

Fresadoras de Bancada TRAK® CNC ProtoTRAK® RMX

Manual de Seguridad, Programación, Operación y Cuidado

Documento:	29603
Versión:	012523

Cubre los Modelos Actuales:

- TRAK DPMRX2
- TRAK DPMRX3
- TRAK DPMRX5
- TRAK DPMRX7

TRAK MACHINE TOOLS



SOUTHWESTERN INDUSTRIES, INC.

2615 Homestead Place

Rancho Dominguez, CA 90220-5610 Estados Unidos

T | 310-608-4422 | F | 310-764-2668

Departamento de Servicios: 800-367-3165

Correo electrónico: sales@trakmt.com | service@trakmt.com | sitio web: www.trakmt.com

Copyright © 2021, Southwestern Industries, Inc. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación se puede reproducir, almacenar en un sistema de recuperación, ni transmitir de ninguna manera ni por cualquier medio, ya sea mecánico, fotocopia, grabación o de otro tipo, sin el permiso previo por escrito de Southwestern Industries, Inc.

Aunque se ha hecho todo lo posible para incluir toda la información necesaria para los fines de esta guía, Southwestern Industries, Inc. no asume ninguna responsabilidad por inexactitudes u omisiones y no acepta ninguna responsabilidad por los daños resultantes del uso de la información contenida en esta guía.

Todas las marcas y los productos son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivos propietarios.

TRAK Machine Tools / Herramientas de la máquina TRAK

Southwestern Industries, Inc.

2615 Homestead Place

Rancho Dominguez, CA 90220-5610

Teléfono 310-608-4422 ▪ Fax 310-764-2668

Departamento de Servicios

Teléfono 800-367-3165 ▪ Fax 310-886-8029

Sitio web: www.trakmt.com

Índice

1.0	Introducción	1
1.1	Uso de este Manual	1
2.0	Seguridad	3
2.1	Publicaciones de Seguridad	3
2.2	Etiquetas y Avisos de Peligro, Advertencia, Atención y Notificación que se Utilizan en este Manual	3
2.3	Precauciones de Seguridad	6
3.0	Descripción	8
3.1	Especificaciones del Control de ProtoTRAK RMX	8
3.1.1	Lista de Especificaciones del Sistema	8
3.2	Opciones de ProtoTRAK RMX	15
3.2.1	Características Avanzadas	15
3.2.2	TRAKing®/Manivelas Electrónicas	15
3.2.3	Opción de Conversión de Archivos DXF	15
3.2.4	Opción de Conversión de Archivos Parasolid	15
3.2.5	Opción de Verificación	16
3.3	Pantalla del Panel Colgante del Controlador	16
3.3.1	Frente	16
3.3.2	Parte Trasera de la Pantalla	18
3.4	Especificaciones de la Máquina	19
3.5	Equipo Opcional	28
3.5.1	Manivelas Electrónicas	28
3.5.2	Codificadores de Posición	28
3.5.3	Funciones Auxiliares	28
3.5.4	Protección de la Mesa	28
3.5.5	Barra de Tracción Eléctrica	28
3.5.6	Interruptor Remoto de Parada y Arranque	28
3.5.7	Luz de Trabajo	29
3.5.8	Bomba del Refrigerante	29
3.5.9	Refrigerante por Aspersión	29
3.5.10	Interruptores de Límite	29
3.5.11	Bandeja para Virutas/Escudo Antisalpicaduras	29
3.5.12	Husillo de Conicidad 30	29
3.5.13	Prensa (Tornillo) de Banco	29
3.5.14	Carro de Medición de Herramientas	29
3.6	Sistema de Lubricación	29
3.7	Gabinete Eléctrico	30
3.8	Codificadores Integrados de Cremallera y Caña	30
3.9	Servomotores	30
3.10	Pasador de Referencia (Base)	30
4.0	Funcionamiento Básico	32
4.1	Encendido del Sistema	32
4.2	Apagado del CNC ProtoTRAK RMX	32
4.3	Teclas de Ejecución del Operador	33
4.3.1	Avance	33
4.3.2	Control del Husillo	33
4.3.3	Movimiento Fino/Grueso de la Manivela Electrónica	33
4.3.4	Accessory (Accesorio)	33
4.3.5	Power/Reset (Encender/Restablecer la Energía)	34
4.4	Operación Manual de la Cremallera, la Mesa y el Carro	34
4.5	Emergency Stop (Parada de Emergencia)	34

4.6 Cambio entre el Funcionamiento de Dos y Tres Ejes	34
4.7 Teclas de Entrada de Datos	34
4.8 Modos	34
4.9 Movimientos con los Dedos.....	34
5.0 Definiciones, Términos y Conceptos	36
5.1 Convenciones de los Ejes del CNC ProtoTRAK RMX	36
5.2 Programación de la Geometría de la Pieza y de la Trayectoria de la Herramienta	36
5.3 Planos y Planos Verticales.....	37
5.4 Referencia Absoluta e Incremental	38
5.5 Datos Referenciados y No Referenciados	38
5.6 Posición de Referencia Incremental en la Programación	38
5.7 Compensación del Diámetro de la Herramienta	39
5.8 Compensación del Diámetro de la Herramienta al Contornear en Z con la Geometría de la Pieza...40	
5.9 Eventos Conectivos	41
5.10 Conrad (Radio de Esquina)	41
5.11 Memoria y Almacenamiento	43
6.0 Teclas de Información.....	44
6.1 Estado.....	45
6.1.1 Estado Operativo	45
6.1.2 Versión del Software	45
6.1.3 Opciones Activadas	45
6.1.4 Funciones de Apagado/Encendido.....	46
6.2 Tabla de Herramientas	46
6.2.1 Herramienta Base	49
6.2.2 Ajuste de las Compensaciones de Z	49
6.2.3 Uso de las Herramientas de la Biblioteca durante la Programación	50
6.2.4 Teclas Virtuales de la Tabla de Herramientas.....	50
6.3 EPA.....	51
6.3.1 EPA Index (Índice EPA).....	51
6.3.2 Búsqueda por el Índice de EPA	52
6.3.3 Navegación por un Tema	52
6.4 Math Help (Ayuda Matemática).....	53
6.4.1 Ejemplo: Uso de la Ayuda Matemática 17	53
6.5. Defaults (Valores Predeterminados)	55
6.5.1 Entradas Predeterminadas y su Significado.....	56
6.5.2 Trabajar con Valores Predeterminados	63
6.5.3 Perfiles de Usuario	68
6.6 Opciones	69
6.6.1 Variables de Programación que se Encuentran en las Opciones.....	69
6.7 Teclado	71
6.8 Calculadora	71
7.0 Modo DRO (Lectura Digital)	72
7.1 Barra de Estado en Modo DRO (Lectura Digital)	72
7.2 Funciones del DRO.....	72
7.3 Aplicación de los Datos de la Biblioteca de Herramientas a las Operaciones del DRO (Opción Características Avanzadas)	73
7.4 RPM del Husillo.....	74
7.4.1 Ajuste de la Velocidad y los Valores del Husillo	74
7.4.2 Anulación de la Velocidad del Husillo.....	74
7.5 Velocidades de Avance en el Modo DRO (Lectura Digital)	75
7.5.1 Ajuste de la Velocidad de Avance y de las Unidades.....	75
7.5.2 Anulación de las Velocidades de Avance	75

7.6 Avance Automático	76
7.7 Ir a [Opción TRAKing/Electronic Handwheels (Manivelas Electrónicas)]	76
7.8 Volver a Cero Absoluto	76
7.9 Centro.....	76
7.10 Paso Corto.....	77
7.11 Teach (Enseñar)	77
8.0 Modo Program (Programa), Parte 1: Introducción e Información General.....	79
8.1 Resumen de la Programación.....	79
8.2 Teclas de Información	79
8.3 Pantalla de Encabezado del Programa (Evento 0).....	80
8.4 Empezar a Programar.....	81
8.5 Dibujo de Piezas durante la Programación	82
8.6 Teclas Virtuales dentro del Evento	83
8.7 Z Rápido y Plano de Seguridad de Z.....	84
8.8 Edición de Datos durante la Programación	85
8.9 Cortes de Acabado	85
8.10 Programación en 2 Ejes en Comparación con la de 3 Ejes.....	85
8.11 Uso de Accesorios Múltiples (Opción Características Avanzadas).....	85
8.11.1 Accesorios y Ejecución del Programa.....	86
8.11.2 Edición de los Accesorios	86
9.0 Modo Program (Programa), Parte 2: Programación de Eventos	87
9.1 Solicitudes de Datos que se Encuentran en los Eventos	87
9.2 Tipos de Eventos	89
9.2.1 POSN: Eventos Position (Posición)	89
9.2.2 Evento DRILL TAP (BARRENAR ROSCAR)	89
9.2.3 Bolt Hole (Patrón de Agujeros)	92
9.2.4 Mill (Fresado)	92
9.2.5 Arc (Arco)	92
9.2.6 Eventos PROFILE (PERFIL).....	93
9.2.7 Face Mill (Careado).....	93
9.2.8 Eventos Pocket (Agujero).....	94
9.2.9 Eventos Islands (Islas).....	94
9.2.10 Eventos Subroutine (Subrutina)	95
9.2.11 Eventos Copy (Copiar).....	97
9.2.12 Evento Helix (Hélice).....	98
9.2.13 Grabado	99
9.2.14 Evento Thread Mill (Fresar Rosca).....	102
9.2.15 Eventos Auxiliares.....	104
9.2.16 Pausa.....	104
9.2.17 Eventos Tap (Roscar).....	104
9.3 Finalización de los Eventos Teach (Enseñar)	105
10.0 Modo Program (Programa), Parte 3: Perfiles, Agujeros e Islas Irregulares	106
10.1 Inicio del A.G.E.	106
10.2. Solicitudes de Datos en la Programación del Fresado A.G.E.	107
10.3. Solicitudes de Datos en la Programación del Arco A.G.E.	107
10.4 Omisión de las Solicitudes de Datos	108
10.5 OK/NOT OK	108
10.6 Finalización de A.G.E.	108
10.7 Reapertura de A.G.E.....	108
10.8 Cálculo Aproximado de Extremos y Centros	108
10.9 Datos Calculados.....	109
10.10 Tangencia.....	109

10.11	Ángulo de la Línea.....	110
10.12	Ángulo de Cuerda.....	112
10.13	Ejemplo de Programa de A.G.E.	113
11.0	Modo Edit (Editar)	120
11.1	Eliminar Eventos	120
11.2	Buscar Editar	120
11.2.1	Selección de los Datos que se Mostrarán en la Tabla Search Edit	121
11.2.2	Clasificación de Datos.....	121
11.2.3	Modificación de los Datos	122
11.3	Borrar un Programa.....	123
11.4	G-Code Editor (Editor de Código G)	124
11.5	Portapapeles (Opción de Características Avanzadas)	124
12.0	Modo Set-Up (Configuración)	126
12.1	Trayectoria de la Herramienta.....	126
12.2	REF POSN (Posiciones de Referencia)	127
12.2.1	Retracción en Z.....	127
12.2.2	Posiciones de Origen	128
12.2.3	Posiciones Límite	128
12.3	Compensaciones del Accesorio.....	128
12.4	Verificar Pieza (Opción Características Avanzadas)	128
12.5	Estrategia de Ejecución	129
12.6	Imágenes y Notas	130
12.6.1	Imágenes	130
12.6.2	Notas	131
12.7	Códigos de Servicio	132
12.7.1	Software	132
12.7.2	Configuración de la Máquina	133
12.7.3	Códigos de Diagnóstico	134
12.7.4	Opciones/Valores Predeterminados del Operador	134
12.7.5	Códigos de la Bomba de Lubricación	135
13.0	Modo Run (Ejecución)	136
13.1	Pantalla del Modo de Ejecución	136
13.2	Comienzo de la Ejecución	137
13.3	Ejecución del Programa	137
13.4	Opción de TRAKING/Manivela Electrónica	138
13.4.1	TRAKing en CNC de dos Ejes	138
13.5	Mensajes de Ejecución del Programa.....	138
13.6	Parada.....	139
13.7	Limpieza de Virutas	139
13.8	Velocidad de Avance y Anulaciones de la Velocidad	139
14.0	Program In/Out (Entrada/Salida del Programa).....	140
14.1	Cómo Llegar a los Archivos y Directorios.....	140
14.2	Guardado de un Programa.....	141
14.3	Cómo Abrir un Programa Guardado	141
14.4	Archivos Temporales	141
14.5	Cómo Borrar un Programa o una Carpeta	142
14.6	Cómo Cambiar el Nombre de un Programa o una Carpeta	142
14.7	Cómo Crear una Carpeta Nueva	142
14.8	Cómo Copiar o Cortar un Archivo o una Carpeta	143
14.9	Copia de Seguridad de los Programas.....	143
14.10	Look On (Activar Mirar).....	143
14.11	Extensiones de Archivos	144

14.12 Códigos G Compatibles con el Convertidor CAM.....	144
14.13 Códigos G Admitidos para los Programas GCD.....	146
14.14 Conexión a Redes.....	148
14.14.1 Conexión a Redes - Windows 7	148
14.14.2 Conexión a Redes - Windows 10	161
Política de garantía de TRAK.....	173

1.0 Introducción

Nos complace ofrecerle la ProtoTRAK RMX, el control más avanzado jamás fabricado para el fresado en taller y para pequeña producción. La ProtoTRAK RMX representa décadas de nuestra profunda participación en el mundo de la fabricación de piezas en pequeñas cantidades. Transforma lo mejor de la tecnología en la herramienta definitiva para las personas que fabrican cosas en el taller.

La interfaz de **pantalla táctil** le permite interactuar con sus programas y configuraciones con más seguridad y control que nunca. Consulte la Sección 6.5.

Los **valores predeterminados** le permiten personalizar la ProtoTRAK RMX según la forma en que *usted* hace las piezas; son fáciles de configurar y fáciles de cambiar. Consulte la Sección 6.5.

La **gran pantalla LCD** y las **ventanas desplegadas** le permiten trabajar con todo lo que necesita al mismo tiempo sin tener que pasar de una pantalla a otra.

La **asistencia mejorada de ProtoTRAK (Enhanced ProtoTRAK Assistance, EPA)** está siempre disponible para que pueda buscar rápidamente la información que necesita para lo que está haciendo en ese momento. Consulte la Sección 6.3.

Con un poco de práctica, descubrirá que la ProtoTRAK RMX es la más fácil de usar y la más potente de todas las ProtoTRAK, ¡y eso es mucho decir!

La **mecanización manual** siempre está disponible y se facilita con funciones como el avance automático, posicionamiento rápido, compensaciones de la herramienta y todas las mejores funciones de las sofisticadas lectoras digitales (DRO).

La **mecanización en dos ejes** está disponible con solo pulsar una tecla física para la creación de prototipos y trabajos moderadamente complejos y de bajo volumen.

La **mecanización en tres ejes** se programa y se ejecuta con una flexibilidad sin precedentes. Los programas se pueden introducir en el control o importarse desde archivos CAD/CAM. Los gráficos avanzados en color muestran las características del programa.

1.1 Uso de este Manual

Este manual proporciona suficiente información para la mayoría de los usuarios en la mayoría de las situaciones. Si en algún momento necesita más información o aclaraciones, queremos ayudarle.

- Llámenos al 800-421-6875 y pregunte por las Applications (Aplicaciones)
- Visite nuestro sitio web <http://www.trakmt.com>
- Hable con el representante local de ProtoTRAK

La **Sección 2** de este manual proporciona información de seguridad importante. Se recomienda que todos los operadores de este producto revisen esta información de seguridad.

La **Sección 3** proporciona una descripción de la Fresadora de Bancada TRAK y el CNC ProtoTRAK RMX. Las opciones de control de la máquina se describen en esta sección.

La **Sección 4** describe el funcionamiento de la fresadora y algunas operaciones básicas del CNC ProtoTRAK RMX.

La **Sección 5** define algunos términos y conceptos útiles para aprender a programar y operar el CNC ProtoTRAK RMX.

La **Sección 6** describe las innovadoras Teclas de Información, que incluyen Defaults (Valores Predeterminados), Options (Opciones) y EPA (Asistencia mejorada de ProtoTRAK).

La **Sección 7** describe las potentes capacidades del Modo DRO (Lectura Digital) que harán que su trabajo manual sea más productivo que nunca.

La **Sección 8**, Modo Program (Programa), Parte 1, cubre información general de programación e instrucciones sobre cómo iniciar programas nuevos.

La **Sección 9**, Modo Program (Programa), Parte 2: Programación de Eventos, proporciona instrucciones para los ciclos enlatados o eventos que se utilizan para programar el CNC ProtoTRAK RMX.
La **Sección 10**, Modo Program (Programa), Parte 3, cubre el A.G.E., o Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática), que es tan poderoso que tiene una sección propia.

2.0 Seguridad

La operación segura de la Fresadora de Bancada TRAK depende de su uso apropiado y de las precauciones que tome cada operador.

- Lea y estudie este manual. Asegúrese de que todos los operadores comprendan el funcionamiento y los requisitos de seguridad de esta máquina *antes* de utilizarla.
- Utilice siempre gafas y calzado de seguridad.
- Detenga siempre el husillo y compruebe que el control CNC está en modo STOP (DETENER) antes de cambiar o ajustar la herramienta o la pieza.
- Jamás utilice guantes, anillos, relojes, mangas largas, corbatas, joyas u otros objetos sueltos cuando utilice la máquina o esté cerca de ella.
- Utilice la protección adecuada para los puntos de operación. Es responsabilidad del empleador proporcionar y garantizar la protección de los puntos de operación, según la norma de la OSHA 1910.212: Fresadora.

2.1 Publicaciones de Seguridad

Consulte y estudie las siguientes publicaciones a fin de obtener ayuda a fin de mejorar el uso seguro de esta máquina.

Safety Requirements for The Construction, Care and Use of Drilling, Milling, and Boring Machines (Requisitos de Seguridad para la Construcción, el Cuidado y el Uso de Barrenadoras, Fresadoras y Mandrinadoras) (ANSI B11.8-2001). Disponible en The American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, New York 10018.

Concepts and Techniques of Machine Safeguarding (Conceptos y Técnicas de Protección de Máquinas) (publicación de la OSHA, número 3067). Disponible en The Publication Office - O.S.H.A., U.S. Department of Labor, 200 Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20210.

2.2 Etiquetas y Avisos de Peligro, Advertencia, Atención y Notificación que se Utilizan en este Manual

DANGER (PELIGRO): peligros inmediatos que **provocarán** lesiones personales graves o la muerte. Las etiquetas de peligro de la máquina son de color rojo.

WARNING (ADVERTENCIA): peligros o prácticas inseguras que *pueden* provocar lesiones personales graves o daños en el equipo. Las etiquetas de advertencia de la máquina son de color naranja.

CAUTION (ATENCIÓN): peligros o prácticas inseguras que *pueden* provocar lesiones personales leves o daños en el equipo/producto. Las etiquetas de atención de la máquina son de color amarillo.

NOTE (NOTIFICACIÓN): notificación para llamar la atención sobre cuestiones específicas que requieren atención o comprensión especial.



ALWAYS WEAR SAFETY GLASSES AND SAFETY SHOES




NEVER WEAR GLOVES, RINGS, WATCHES, LONG SLEEVES, NECKTIES, JEWELRY OR OTHER LOOSE ITEMS



ALWAYS STOP THE SPINDLE AND CHECK TO ENSURE THE CNC CONTROL IS IN THE STOP MODE BEFORE CHANGING OR ADJUSTING THE TOOL OR WORKPIECE

USE ADEQUATE POINT OF OPERATION SAFEGUARDING. IT IS THE RESPONSIBILITY OF THE EMPLOYER TO PROVIDE AND ENSURE POINT OF OPERATION SAFEGUARDING. (OSHA 1910.212 MILLING MACHINES)

TRAK MACHINE TOOLS

 **SOUTHWESTERN INDUSTRIES, INC.**

2615 HOMESTEAD PLACE,
RANCHO DOMINGUEZ, CA 90220

MODEL

S/N

THIS UNIT HAS _____ POWER SOURCE(S)
ELECTRICAL RATINGS:

VOLTS AMPS PHASE
 Hz

VOLTS AMPS PHASE
 Hz

FLA OF LARGEST MOTOR AMPS
SHORT CIRCUIT CURRENT RATING AMPS

ELECTRICAL DRAWING #:

MACHINE (ONLY) MADE IN TAIWAN

Etiquetas de Seguridad e Información que se Utilizan en la Fresadora de Bancada TRAK

Las normas de la OSHA y la ley prohíben alterar, destruir o retirar estas etiquetas



HIGH VOLTAGE

220 VOLTIOS

WARNING

IMPROPER INSTALLATION OR OPERATION OF THIS MOTOR MAY CAUSE INJURY TO PERSONNEL OR MOTOR FAILURE. READ OPERATING INSTRUCTIONS.

MOTOR MUST BE INSTALLED AND GROUNDED PER LOCAL AND NATIONAL ELECTRICAL CODES.

TO REDUCE POTENTIAL OF ELECTRICAL SHOCK DISCONNECT ALL POWER SOURCES BEFORE INITIATING ANY MAINTENANCE OR REPAIRS.

KEEP FINGERS AND FOREIGN OBJECTS AWAY FROM VENTILATION AND OTHER OPENINGS. KEEP AIR PASSAGES CLEAR.

EYEBOLTS OR LIFTING HOOKS, WHEN SUPPLIED, ARE INTENDED FOR LIFTING THE PRODUCT ONLY AND MUST NOT BE USED TO LIFT ADDITIONAL WEIGHT.

USE ONLY GRADE 5 SHOULDER EYEBOLTS WITH MINIMUM THREAD LENGTH OF 1 1/2 TIMES DIAMETER.

Etiquetas de Seguridad e Información que se Utilizan en la Fresadora de Bancada TRAK

Las normas de la OSHA y la ley prohíben alterar, destruir o retirar estas etiquetas

2.3 Precauciones de Seguridad

1. No opere esta máquina antes de haber estudiado y comprendido el Manual de Seguridad, Instalación, Mantenimiento, Servicio y Lista de Piezas de la Fresadora de Bancada TRAK, y su Manual de Seguridad, Programación, Operación y Cuidado.
2. No haga funcionar esta máquina sin conocer la función de cada tecla, botón, perilla o manivela de control. Pida ayuda a su supervisor o a un instructor calificado cuando lo necesite.
3. Protéjase los ojos. Utilice gafas de seguridad aprobadas (con protectores laterales) en todo momento.
4. Evite quedar atrapado entre piezas móviles. Antes de utilizar esta máquina, quítese todas las joyas, incluidos los relojes y anillos, las corbatas y cualquier ropa holgada.
5. Mantenga el cabello alejado de las piezas móviles. Lleve un equipo de seguridad adecuado para la cabeza.
6. Protéjase los pies. Utilice calzado de seguridad con suela antideslizante y resistente al aceite, y con punta de acero.
7. Quítese los guantes antes de poner en marcha la máquina. Los guantes se enganchan fácilmente en las piezas móviles.
8. Retire todas las herramientas (llaves inglesas, llaves de control, etc.) de la máquina antes de empezar. Los objetos sueltos pueden convertirse en peligrosos proyectiles voladores.
9. Jamás opere una fresadora después de haber consumido bebidas alcohólicas, de haber tomado medicamentos fuertes, o mientras esté utilizando medicamentos sin receta.
10. Protéjase las manos. Detenga el husillo de la máquina y asegúrese de que el control CNC esté en modo STOP (DETENER):
 - Antes de cambiar de herramienta.
 - Antes de cambiar piezas.
 - Antes de limpiar las virutas, el aceite o el refrigerante. Utilice siempre un raspador de virutas o un cepillo.
 - Antes de realizar un ajuste en la pieza, el accesorio, la boquilla de refrigerante o tomar medidas.
 - Antes de abrir las protecciones (escudos protectores, etc.). Nunca intente alcanzar una pieza, una herramienta o un accesorio evitando una protección.
11. Protéjase los ojos y proteja también la máquina. No utilice una manguera de aire comprimido para eliminar las virutas ni para limpiar la máquina (aceite, refrigerante, etc.).
12. Detenga y desconecte la alimentación de la máquina antes de cambiar las correas, la polea o los engranajes.
13. Mantenga la zona de trabajo bien iluminada. Solicite más luz si es necesario.
14. No se apoye en la máquina mientras esté en funcionamiento.

15. Evite los resbalones. Mantenga la zona de trabajo seca y limpia. Retire las virutas, el aceite, el refrigerante y los obstáculos de cualquier tipo alrededor de la máquina.
16. Asegúrese de no quedar atrapado en los lugares donde la mesa, el carro transversal o el cabezal del husillo crean "puntos de pellizcado" durante el movimiento.
17. Sujete con firmeza y ubique correctamente la pieza en la prensa (tornillo) de banco, en la mesa o en el accesorio. Utilice tacos para evitar que los objetos salgan disparados. Utilice accesorios de sujeción adecuados y colóquelos fuera de la trayectoria de la herramienta.
18. Utilice los parámetros de corte correctos (velocidad, avance, profundidad y ancho de corte) para evitar la rotura de la herramienta.
19. Utilice las herramientas de corte adecuadas para el trabajo. Preste atención a la rotación del husillo: la herramienta de la izquierda es para el giro del husillo en sentido contrarreloj, y la herramienta de la derecha para el giro del husillo en sentido de las agujas del reloj.
20. Evite que se dañe la pieza de trabajo o la herramienta de corte. Nunca ponga en marcha la máquina (incluida la rotación del husillo) si la herramienta está en contacto con la pieza.
21. Compruebe el sentido (+ o -) del movimiento de la mesa cuando utilice el paso corto o el avance automático.
22. No utilice herramientas de corte desafiladas o dañadas. Se rompen con facilidad y pueden salir volando. Inspeccione el filo de los bordes y la integridad de las herramientas de corte y sus soportes. Utilice la longitud adecuada para la herramienta.
23. Los voladizos grandes en las herramientas de corte, cuando no son necesarios, provocan accidentes y dañan piezas.
24. Prevenga incendios. Al maquinar ciertos materiales (magnesio, etc.), las virutas y el polvo son altamente inflamables. Obtenga instrucciones especiales de su supervisor antes de maquinar estos materiales.
25. Prevenga incendios. Mantenga los materiales y líquidos inflamables alejados de la máquina y de las virutas calientes que salen despedidas.
26. Cuando trabaje en modo manual (no en CNC), asegúrese de que el control de la computadora está en Modo DRO (Lectura Digital) o en OFF.
27. Southwestern Industries dispone de un protector de mesa con enclavamiento opcional si el usuario considera necesario el uso del protector de mesa para su aplicación.

3.0 Descripción

3.1 Especificaciones del Control de ProtoTRAK RMX

El CNC ProtoTRAK RMX le ofrece una extraordinaria combinación de potencia y facilidad de uso. La programación y las operaciones se mantienen sencillas y en cualquier momento se pueden seleccionar las pantallas de ayuda o realizar cambios en los valores predeterminados de programación mediante las Info Keys (Teclas de Información).

3.1.1 Lista de Especificaciones del Sistema

Hardware del Panel Colgante del Controlador

- CNC de 2 o 3 ejes, Modo DRO (Lectura Digital) de 3 ejes
- Manivelas reales para la operación manual
- Pantalla táctil LCD de 15.6"
- Procesador Intel® de 2.0 GHz
- 4 GB de RAM
- Al menos 32 GB de SSD mSATA
- 5 conectores USB
- 2 puertos de Ethernet (uno para el usuario y uno para el control de movimiento)
- Anulación/override de la velocidad de avance del programa
- Anulación/override de la velocidad del husillo
- Luces de estado LED integradas en el panel de funcionamiento
- Parada de emergencia
- Control del husillo (FWD, REV, OFF)
- Teclas físicas de FEED (Control del Avance) STOP (Detener) y GO (Iniciar)
- Control de resolución de las EHW entre Fine/Course (Fina/Desbaste)
- Tecla física Accessory (Accesorio) para controlar el refrigerante o el aire y el modo AUTO en el modo RUN
- Tecla física POWER/RESET (Encender/Restablecer la Energía) para activar los servos
- Conector de auriculares para sonido de video (auriculares suministrados)

Hardware de Control del Módulo Informático

- Control de motor de 3 ejes: ejes X, Y y Z
- 10 entradas
- 10 salidas
- Interfaz del indexador de la fresadora

Características del Software: Funcionamiento General

- Pantalla clara y despejada
- Ventanas desplegadas para acceso instantáneo a funciones e información
- EPA (Asistencia mejorada de ProtoTRAK) para obtener ayuda del sistema
- Programación predeterminada para simplificar la programación de piezas
- Opciones de eventos para modificar el comportamiento del control
- Teclado de pantalla táctil QWERTY
- La calculadora coloca los datos en el programa por usted
- Solicitud de entradas de datos
- Idioma inglés: sin códigos
- Teclas virtuales: cambio dentro del contexto
- Sistema operativo Windows®
- CNC seleccionable de dos o tres ejes
- Gráficos en color con vistas ajustables
- Movimientos con los dedos para movimiento panorámico, acercar y rotar la imagen
- Se puede elegir entre pulgadas/mm
- Modos cómodos de operación

- Networking (Conexión A Redes)

Teclas Virtuales de Información

- Status (Estado) muestra el estado actual de la ProtoTRAK RMX
- Tool Table (Tabla de herramientas) otorga acceso instantáneo a las configuraciones de las herramientas
- Información de ayuda de EPA (Asistencia mejorada de ProtoTRAK) para el funcionamiento de la ProtoTRAK RMX
- Math Help (Ayuda Matemática) sirve para calcular fácilmente los datos de impresión que faltan
- Las Options (Opciones) aparecen, cuando están disponibles, durante la programación
- Defaults (Valores Predeterminados) para personalizar el estilo de programación
- Teclado para introducir símbolos alfanuméricos y especiales
- Calculadora para cálculos sencillos
- Cuando debe resolver una condición, aparecen advertencias

Funciones de Estado

- Selección de PULG./MM
- CNC de 2 a 3 ejes
- Comprobar nombre del programa actual
- Comprobar versiones de software/firmware
- Estado de las Purchased Options (Opciones Compradas)
- Activar/Desactivar Opciones del Controlador: Advanced Features (Características Avanzadas), Networking (Conexión A Redes), Electronic Handwheels (Manivelas Electrónicas) y Auxiliary Functions (Funciones Auxiliares)

Funciones de la Tabla de Herramientas

- Tool Library (Biblioteca de Herramientas) para el uso de herramientas en múltiples programas y Modo DRO (Lectura Digital) (O)
- Biblioteca Específica por Programa para gestionar las herramientas del programa actual
- Referencia útil de la longitud de la herramienta a la herramienta base
- Referencia del tipo de herramienta
- Referencia del material de la herramienta
- Referencia del núm. de cuchillas
- Conjunto de diámetros de herramientas
- Conjunto de modificadores de diámetro
- Conjunto de modificadores Z
- Ram Jog (Paso Corto) de la Cremallera y caña (quill) manual habilitados para una rápida referencia de la altura de la herramienta

Funciones de EPA (Asistencia mejorada de ProtoTRAK)

- Temas sensibles al contexto para las operaciones de control de la ProtoTRAK RMX
- Búsqueda de palabras clave
- Explicaciones breves de operaciones específicas
- Capturas de pantalla para mayor claridad
- Videos de explicaciones más avanzadas
- Se actualiza con nuevas versiones de software

Funciones de Math Help (Ayuda Matemática)

- 22 rutinas intuitivas independientes
- Cálculo de datos de impresión faltantes utilizando los datos proporcionados
- Gráficos de pantalla para guiar la entrada de datos
- Feed (Avance): conversiones de IPM/MMPM

- Speed (Velocidad): conversiones de RPM/SFPM
- Conversiones entre cartesianas/polares
- Cálculos de triángulos rectos
- Load Beg (Cargar como Inicial): carga la solución como X e Y Begin (Y Inicial)
- Load End (Cargar como Final): carga la solución como X e Y End (Y Final)
- Load Center (Cargar como Centro): carga la solución como X e Y Center (Y Central)

Valores Predeterminados de Programación

- Acceso instantáneo a todos los valores predeterminados a través de una ventana desplegable
- Velocidad de avance por minuto o por diente
- Velocidad del husillo en RPM o velocidad de la superficie
- Tipo de perforación para eventos de barrenado
- Número de pasadas para los eventos Profile (Perfil), Pocket (Agujero) e Island (Isla)
- Corte de acabado para eventos Profile (Perfil), Pocket (Agujero) e Island (Isla)
- Porcentajes de Step Over (Sobrepaso)
- Trayectoria de la herramienta de careado
- Entrada Z: Plunge (Penetración), Helical (Helicoidal) o zig zag (rampa)
- Selecciones de trayectorias de herramientas adaptables (O)
- Numerosos parámetros predeterminados para los eventos Pocket (Agujero) e Island (Isla)
- Anulaciones/overrides de velocidad y avance para eventos de subrutinas y copia
- Dirección espejada hacia delante o hacia atrás
- Límites X, Y y Z del software
- Posiciones X e Y de origen
- Pulgadas o mm
- CNC de 2 o 3 ejes en la puesta en marcha
- Maximum Rapid Feedrates (Velocidades Máximas de Avance Rápido)
- Tecla física Accessory (Accesorio) para controlar el Coolant (Refrigerante) o el Mist (Spray)
- Tolerancias de Corte
- Tool Compensation (Compensación de Herramientas)

Funciones del Teclado

- Estilo QWERTY
- Operación de pantalla táctil
- Números
- Caracteres especiales: \$ @ # ? % () < = * + -
- Bloqueo de mayúsculas

Funciones del Modo DRO (Lectura Digital) para la Mecanización Manual

- Dimensiones Incremental (Incrementales) y Absolute (Absolutas)
- Manivelas virtuales para controlar la anulación/override del avance del eje y las RPM del husillo
- Paso Corto (Jog) en Modo Rápido con Anulación/Override de Velocidad
- Avance automático de X, Y o Z
- Teach (Enseñar): para movimientos manuales
- Dimensiones programables Go To (Ir a) (O)
- Retorno del servo hasta 0 absoluto
- Compensaciones de la herramienta desde la Tool Library (Biblioteca de Herramientas)
- Cálculo del centro de la línea
- Cálculo del centro del círculo

Funciones del Modo Program (Programa)

- Interpolación circular

- Interpolación lineal
- Trayectoria adaptable de la herramienta avanzada (O)
- Programación de geometría
- Programación de trayectoria de la herramienta
- Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática): CAD integrado para completar los datos de impresión faltantes durante la programación
- Nombres de programas alfanuméricos
- Escala automática de los datos de impresión
- Anidamiento
- Accesorios múltiples (O)
- Las dimensiones incrementales y absolutas pueden incluso mezclarse en un mismo punto
- Comp. automática de cortador de diámetro
- Ver: gráficos en todo momento
- List Step (Listar Pasos): gráficos con visualización de eventos programados
- Edición de datos del programa
- Actualización de los gráficos de las piezas durante la programación
- Visualización seleccionable entre el tamaño del dibujo y el número de eventos
- Los gráficos de List Step (Listar Pasos) relacionan los eventos con el dibujo
- Edición de los datos programados
- Deslice con el dedo para desplazarse por los eventos programados
- Funciones auxiliares: Coolant (Refrigerante), Air/Mist (Aire/Spray), Pulse Indexer (Pulsar Indexador), Programmable Output Signal (Señal Programable de Salida) (O)

Seleccionables dentro de Eventos aplicables:

- Z Safety Plane (Plano de Seguridad en Z)
- Velocidad del husillo en RPM o SFPM
- Velocidad de avance por minuto o diente
- Activación/desactivación de comentarios de evento (O)
- Bottom Finish Cut (Corte de Acabado Inferior)
- Método de corte unidireccional o en zigzag
- % de Step Over (Sobrepaso)
- Ángulo de mecanización en XY (0-90 grados)
- Perforaciones para Drill (Barrenar): Variable, Fixed (Fija), Chip Break (Rotura de Virutas)
- Dwell Request (Petición de Pausa en Agujeros)
- Multiple Holes (Múltiples Agujeros)
- Entrada de Z en Plunge (Penetración), Zig-Zag o Helical (Helicoidal)
- Tool path pattern (Patrón de trayectoria de la herramienta): compensación, paralela
- Tool path pattern (Patrón de trayectoria de la herramienta): adaptable (O)
- Orden de pasadas: profundidad o región
- Insertar datos del portapapeles
- Tolerancias de Corte

Canned Cycles (Ciclos enlatados) (tipos de eventos):

- Position (Posición)
- Drill (Barrenar)/Bore (Mandrinar)/Tap (Roscar)
- Barrenar/Mandrinar/Roscar Patrón de Agujeros
- Mill (Fresado)
- Arc (Arco)
- Circular Profile (Perfil Circular)
- Rectangular Profile (Perfil Rectangular)
- Irregular Profile (Perfil Irregular) [con Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática)]

- Face Mill (Careado)
- Circle Pocket (Agujero Circular)
- Rectangular Pocket (Agujero Rectangular)
- Irregular Pocket (Agujero Irregular) [con Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática)]
- Islands (Islas), incluidas las formas de agujeros e islas
- Subroutine Repeat (Repetir Subrutina)
- Subroutine Mirror (Espejar Subrutina)
- Subroutine Rotation (Rotar Subrutina)
- Copy (Copiar) (O)
- Copy Mirror (Espejar Copia) (O)
- Copy Rotate (Rotar Copia) (O)
- Copy Convert Drill to Tap (Copiar Convertir Barreno en Rosca) (O)
- Helix (Hélice)
- Engrave (Grabar) (O)
- Engrave subroutines and copy (Grabar subrutinas y copiar) (O)
- Thread Mill (Fresar Rosca) (O)
- Program pause (Pausar el programa)
- Evento Aux (Auxiliar)

Funciones del Modo Edit (Editar)

- Group Delete of Events (Eliminar Grupo de Eventos)
- Search Edit (Buscar Editar) para realizar cambios en varios eventos
- Erase current program (Borrar el programa actual)
- G-Code Editor (Editor de Código G) (O)
- Clipboard (Portapapeles) para copiar eventos e insertarlos en otro lugar

Funciones del Modo Set-Up (Configuración)

- Gráficos de trayectoria de herramientas con vistas seleccionables
- Reloj de tiempo de ejecución estimado
- Avanzar y retroceder por los pasos de los gráficos de trayectoria de las herramientas
- Localización de las posiciones de la herramienta en los ejes XYZ mostrada en Pasos desde el Modo Set-up
- Verify Make Part (Verificar Hacer la Pieza): gráficos del modelo sólido de la trayectoria de la herramienta programada (O)
- Verify View Part (Verificar Ver la Pieza): modelo sólido de la pieza terminada
- Fixture offsets (Compensaciones del accesorio): tabla práctica para gestionar los accesorios con Modo DRO (Lectura Digital) y Jog (Paso Corto)
- Ref Position (Posición de referencia): tabla práctica para ajustar los límites de retracción, orígenes y de software
- Service Codes (Códigos de Servicio) para ajustes poco frecuentes de la máquina y de control

Funciones del Modo Run (Ejecución)

- Ejecución del archivo CAM 3D
- Ejecución del archivo de código 3D G
- Anulación/override del avance programado del eje y de la velocidad del husillo de 0 a 150%.
- Manivelas virtuales para controlar la anulación/override
- Anulación/override del avance del eje y de las RPM del husillo
- Conversión en tiempo real de RPM/SFM programada
- Conversión en tiempo real de IPM/IPT programada
- Pantalla de estado:

- Event # (Núm. de evento)
- Fixture# (Núm. de accesorio)
- Sistema de control preparado
- Current Tool # (Núm. de herramienta actual)
- Repeat # (Núm. de repetición)
- Countdown clock to next pause or tool change (Reloj de cuenta regresiva para la siguiente pausa o cambio de herramienta)
- Event Comments (Comentarios del Evento)
- Empezar en el principio
- Empezar en cualquier evento
- Empezar en la herramienta núm. para los programas de GCD
- Empezar en la pasada de desbaste o de acabado
- Empezar en algún corte de acabado para agujeros o islas: XY, Z, XY y Z
- Mostrar las Absolute Dimensions (Dimensiones Absolutas) durante la ejecución
- Mostrar las Incremental Dimensions (Dimensiones Incrementales)
- Mostrar trayectoria de la herramienta: gráficos en tiempo real con el ícono de la herramienta
- Mostrar programa
- TRAKing®: usted controla los avances X, Y y Z programados con Electronic Handwheels (Manivelas Electrónicas) (O)
- Limpieza de virutas (O)

Funciones del Modo Program In/Out (Entrada/Salida del Programa)

- Almacenamiento del programa en el dispositivo USB conectado al panel colgante del controlador
- Almacenamiento del programa en red a través de un puerto RJ45
- Explorar las ubicaciones de los archivos
- Crear carpetas nuevas
- Convertidor del programa CAM
- Convertir los programas de la ProtoTRAK de la generación anterior a la actual (.PT10)
- Save Temp (Guardar Temp.): guarda todos los programas, las herramientas y otros ajustes actuales
- Open Temp (Abrir Temp.): abre los datos guardados en el último Save Temp (Guardar Temp.)
- Cambiar el nombre de los programas
- Cut (Cortar), Copy (Copiar), Delete (Eliminar), Paste (Pegar) programa(s)
- Look (Ver): vista previa de los gráficos sin abrir los archivos

Opción de Advanced Features (Características Avanzadas)

- Adaptive Pocket Roughing (Desbaste de Agujeros Adaptable)
- Verify Make Part (Verificar Hacer la Pieza): gráficos del modelo sólido de la trayectoria de la herramienta programada
- Multiple Fixtures (Accesorios Múltiples)
- Event Comments (Comentarios del Evento)
- G-Code Editor (Editor de Código G)
- Evento Thread Mill (Fresar Rosca)
- Evento Engrave (Grabado)
- Copy Repeat (Repetir Copia)
- Copy Mirror (Espejar Copia)
- Copy Rotate (Rotar Copia)
- Copy Convert Drill to Tap (Copiar Convertir Barreno en Rosca)
- Tool Library (Biblioteca de Herramientas) para el uso de herramientas en múltiples programas y Modo DRO (Lectura Digital)
- Chip Clear (Limpieza de Virutas)

- Rest Material (Resto del Material)

Opción de Auxiliary Functions (Funciones Auxiliares)

- Permite la programación y el control de lo siguiente:
- Coolant (Refrigerante)
- Air/MIST (Aire/Spray) (para Fog Buster® u otros sistemas de refrigeración por aire)
- Pulse Indexer (Pulsar Indexador)
- Programmable Output Signal (Señal Programable de Salida)

Opción de Conversión de Archivos DXF

- Importación y conversión de datos CAD en programas ProtoTRAK
- Archivos DXF o DWG
- Encadenamiento
- Cierre automático de vacíos
- Control de capas
- Alineación de piezas
- Análisis de las funciones (radio y posición del círculo/arco)
- Herramientas sencillas de construcción/edición de CAD
- Capacidad de salida en DXF
- Un proceso fácil y rápido que se puede hacer directamente en la máquina

Opción de Conversión de Archivos Parasolid

- Importar y convertir datos CAD 3D en programas ProtoTRAK
- Archivos X_T
- Las dimensiones X, Y y Z se transfieren a eventos del programa
- Vistas en 2D y 3D de la pieza
- Añadir o eliminar geometría
- Encadenamiento
- Alineación de piezas
- Análisis de las funciones (radio y posición del círculo/arco)
- Herramientas sencillas de construcción/edición de CAD
- Un proceso fácil y rápido que se puede hacer directamente en la máquina

Opción de TRAKing®/Electronic Handwheels (Manivelas Electrónicas)

- Estándar en DPM RX5 y DPM RX7
- TRAKing® de programas durante la ejecución del programa
- Go To (Ir a) Dimensiones en Modo DRO (Lectura Digital)
- Resolución Escalable de las Manivelas Electrónicas entre Fine/Course (Fina/Desbaste)

Opción de Programación Sin Conexión a Internet

- Interfaz de usuario de ProtoTRAK RMX para PC con Windows
- Programar piezas y simular la ejecución del CNC
- Modificar archivos de modelos actuales y anteriores de ProtoTRAK

3.2 Opciones de ProtoTRAK RMX

Puede adquirir opciones de software con la compra del control original o una versión posterior. Si las compró con su pedido original, deberían venir preinstaladas desde nuestra fábrica. Puede conocer fácilmente si tiene una opción activada en su control pulsando la tecla Status (Estado). También puede ver todas las opciones disponibles consultando el Código de Servicio 318 (véase más abajo).

Para adquirir opciones de software, llame a nuestro Sales Support Team (Equipo de Soporte de Ventas) al 800-421-6875 para conocer los precios y realizar su pedido. Antes de instalar la opción, le recomendamos que primero se asegure de estar ejecutando la versión más reciente de ProtoTRAK RMX.

Una vez adquirida la opción, el representante de Soporte de Ventas le dará un código de activación.

1. Vaya al Modo Set-Up (Configuración).
2. Seleccione Serv Codes (Códigos de Servicio).
3. Introduzca 318, pulse Inc Set o Abs Set.
4. Toque la opción que desee activar de la lista.
5. Cuando se le solicite, introduzca el Activation Code (Código de Activación).

3.2.1 Características Avanzadas

Para simplificar la ProtoTRAK RMX para un usuario básico, hemos segmentado algunas de las funciones más complejas en la Opción Advanced Features (Características Avanzadas). Las Características Avanzadas, una vez instaladas, se pueden desactivar o activar en la ventana desplegable Status(Estado).

3.2.2 TRAKing®/Manivelas Electrónicas

Las manivelas electrónicas son necesarias para TRAKing®, Go To (Ir a) manual y resolución de las manivelas entre Fine/Course (Fina/Desbaste). Sustituyen el control manual directo del husillo de bolas por un codificador que envía una señal a la computadora, que ordena la respuesta adecuada del motor del eje. Las manivelas electrónicas se activan solo en Modo DRO (Lectura Digital), en el Modo Set-Up (Configuración) para establecer herramientas y ubicaciones de referencia y en el modo Run (Ejecución) para TRAKing® y Chip Clear (Limpieza de Virutas). De lo contrario, la máquina no responderá al movimiento de la manivela.

Puede activar o desactivar fácilmente las manivelas electrónicas a través de la pantalla Status Information (Información de Estado).

3.2.3 Opción de Conversión de Archivos DXF

La Opción de Conversión de Archivos DXF le da una capacidad poderosa para transformar rápida y fácilmente archivos DXF y DWG en programas de ProtoTRAK RMX. Si trabaja con dibujos CAD, le recomendamos el conversor de archivos DXF.

La opción DXF File Converter (Conversión de Archivos DXF) tiene su propio manual que se envía con el software. También puede ver una copia del manual en nuestro sitio web: www.trakmt.com.

3.2.4 Opción de Conversión de Archivos Parasolid

La Opción de Conversión de Archivos Parasolid le ofrece una poderosa capacidad para convertir rápida y fácilmente archivos Parasolid (X_T) a programas de ProtoTRAK RMX. Si trabaja con dibujos CAD de modelos sólidos 3D, le recomendamos especialmente el conversor de archivos Parasolid.

La opción Parasolid tiene su propio manual que se entrega con el software. También puede ver una copia del manual en nuestro sitio web: www.trakmt.com.

3.2.5 Opción de Verificación

La opción Part Verify (Verificación de la Pieza) le permite ver una representación del modelo sólido de la pieza programada, así como la trayectoria de la herramienta programada. Es muy útil para probar un programa y evitar errores.

3.3 Pantalla del Panel Colgante del Controlador

3.3.1 Frente



Figura 3.3.1 Parte frontal del panel colgante del controlador de la ProtoTRAK RMX.

Teclas Físicas del Teclado:

X, Y, Z: sirven para seleccionar el eje para los comandos posteriores.

INC SET: carga las dimensiones incrementales y los datos generales.

ABS SET: carga las dimensiones absolutas y los datos generales.

0-9, +/-, . : introduce datos numéricos con formato en punto flotante. Los datos son automáticamente + a menos que se pulse la tecla +/- . Todos los datos ingresados se redondean automáticamente a la resolución del sistema.

RESTORE (RESTABLECER): borra una entrada, aborta un procedimiento de teclado.

BACK (ATRÁS): vuelve atrás dentro de la pantalla o DIL cuando no hay una mejor forma de hacerlo.

TECLA *: no se utiliza en este momento.

TECLA **: no se utiliza en este momento.

Teclas de Avance:

GO (INICIAR): inicia el movimiento en el modo Run (Ejecución). El LED verde de la tecla GO (INICIAR) se encenderá cuando los servomotores estén moviendo la máquina o cuando la ejecución del programa se haya iniciado con la tecla GO.

STOP (DETENER): detiene el movimiento durante el modo Run (Ejecución). El LED rojo de la tecla STOP (DETENER) se encenderá cuando los servomotores no muevan la máquina.

Teclas del Husillo:

REV (MARCHA ATRÁS): hace funcionar el husillo marcha atrás a la velocidad programada con cualquier anulación/override.

OFF (APAGAR): apaga el husillo y el servo se detiene.

FWD (ADELANTAR): hace funcionar el husillo hacia adelante a la velocidad programada del husillo con cualquier anulación/override.

EHW FINE/COURSE (MANIVELAS ELECTRÓNICAS FINA/DESBASTE):

selecciona la resolución de las manivelas electrónicas opcionales.

C: mueve la mesa a 0.800" por revolución para X;
mueve el carro a 0.800" por revolución para Y.

F: mueve la mesa a 0.200" por revolución para X;
mueve el carro a 0.200" por revolución para Y.

ACCESSORY (ACCESORIO): cuando el interruptor está en la posición On (Encendido), la bomba de refrigeración por inmersión (o refrigeración por aspersión) se encenderá y permanecerá encendida durante las operaciones de maquinado. No se apagará durante los cambios de herramienta. Nota: La refrigeración por aspersión solo funciona a través de la tecla física Accessory (Accesorio) si se adquiere la opción de función auxiliar. En el modo Auto (Automático), la bomba de refrigerante o el refrigerante por aspersión se controlarán según lo programado por las funciones auxiliares opcionales. Para la operación automática, mantenga pulsada la tecla Accessory (Accesorio). Si ninguna de las luces está encendida, no funcionarán ni la bomba de refrigerante ni el refrigerante por aspersión. El refrigerante y el aire/spray se apagan automáticamente al cambiar de herramienta. El usuario no necesita programar esta funcionalidad.

POWER/RESET (ENCENDER/RESTABLECER LA ENERGÍA): el LED encendido indica que hay energía en los servomotores. Después de arrancar la ProtoTRAK, mantenga presionada esta tecla hasta que el LED blanco se encienda en la RMX para iniciar. Esta tecla física se deberá presionar cada vez que el control entre en una condición de falla crítica. Un ejemplo de esto sería si el usuario pulsa la tecla física de Emergency Stop (Parada de Emergencia).

Teclas Virtuales del Teclado

Una vez que el panel colgante del controlador de la ProtoTRAK RMX ha arrancado, se habilitan las teclas virtuales y se operan mediante la pantalla táctil.

Ventanas Desplegables

Al tocar una de las teclas virtuales INFO se abre (o "despliega") otra ventana. Cuando una de estas ventanas está activa, la tecla virtual INFO asociada estará en amarillo. Para apartar la ventana o cambiar a otra ventana desplegable, pulse de nuevo la tecla virtual INFO.

Las advertencias también se presentan en una ventana desplegable. Cuando aparece una advertencia, debe pulsar la tecla virtual Clear (Borrar) para descartar la advertencia.

3.3.2 Parte Trasera de la Pantalla

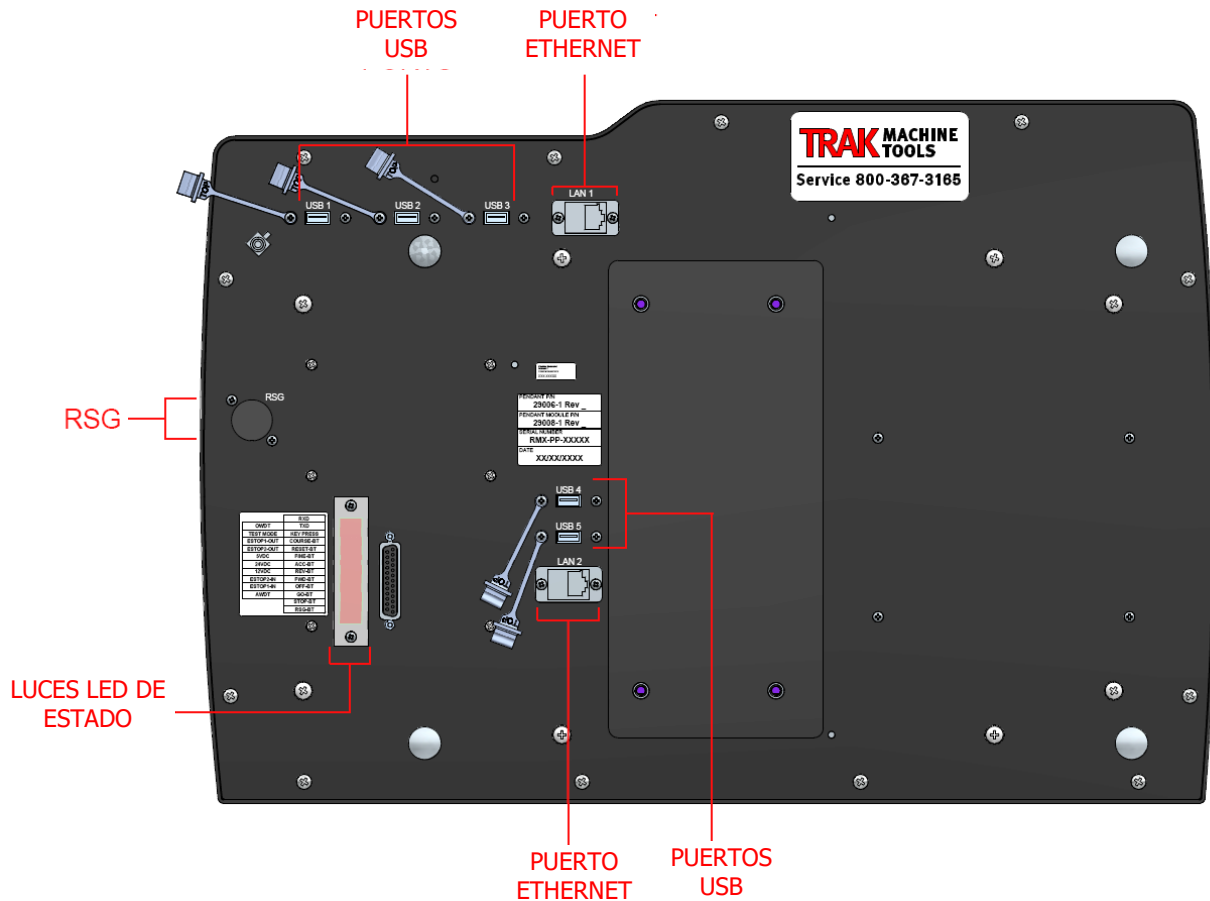


Figura 3.3.2 Parte trasera del panel colgante del controlador.

Instalación y Uso de la Memoria USB

La primera vez que instale la memoria USB, le recomendamos que la instale después de que la ProtoTRAK RMX haya arrancado. Una vez instalada, se podrá acceder a la memoria en la unidad D. Le recomendamos que utilice la unidad de memoria Delkin® de alta calidad que proporcionamos con la opción de memoria USB.

Por lo demás, las memorias USB se pueden adquirir fácilmente en diversas tiendas. Aunque no es tan confiable, los clientes también tienen éxito con la marca SanDisk®. Otras marcas pueden requerir la instalación de discos independientes, lo cual es una molestia que probablemente podría evitar.

Llave Opcional RMX

Cada máquina ProtoTRAK vendrá con una tecla opcional USB que se conectará a uno de los puertos USB en la parte trasera del panel colgante del controlador. Normalmente se enchufa en uno de los puertos USB que están encima del puerto Ethernet inferior. Esta tecla debe estar conectada para que funcionen ciertas funciones de software estándar y también para que funcionen las características de software opcionales.

3.4 Especificaciones de la Máquina

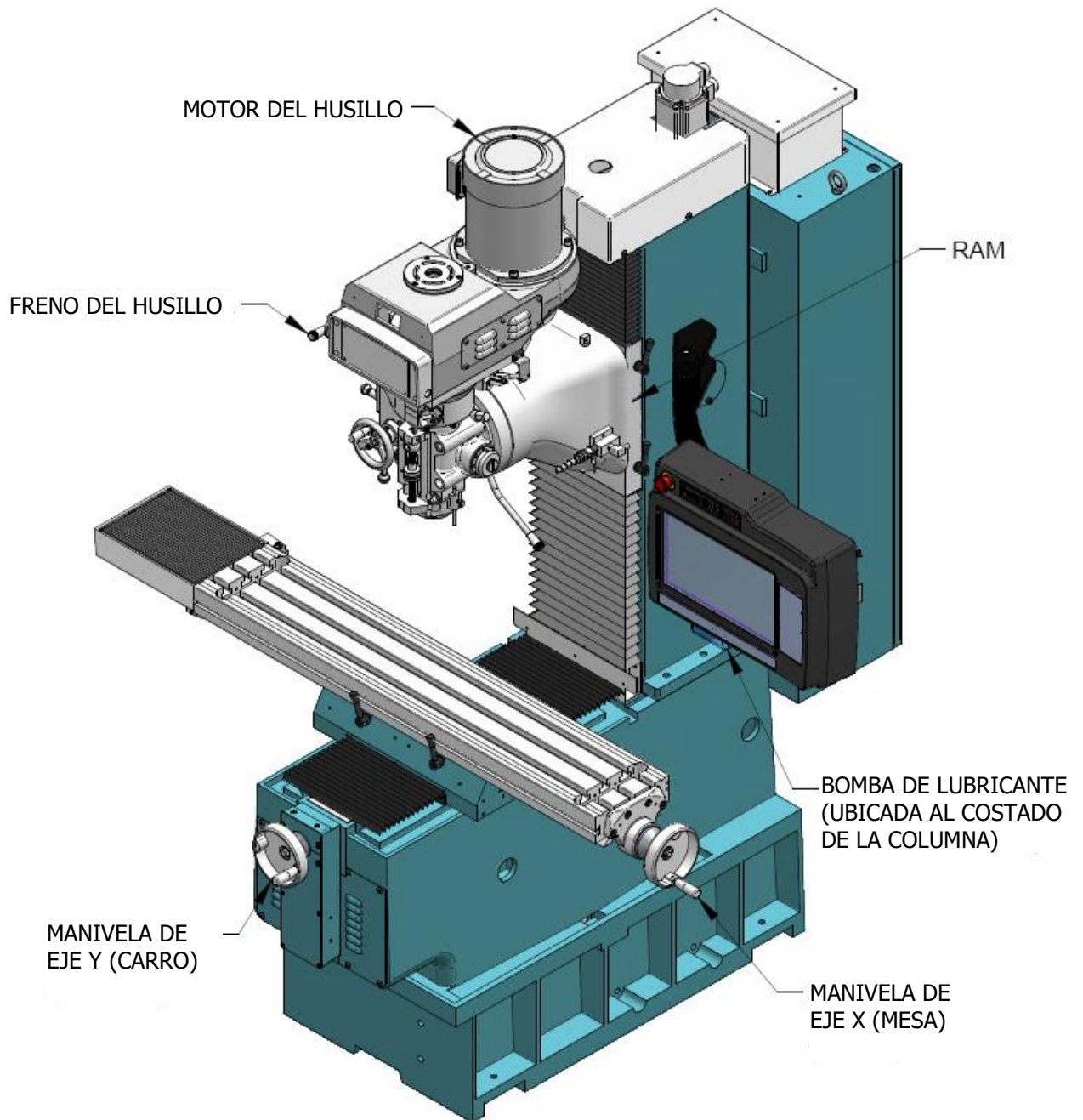


Figura 3.4.1 Vista frontal de DPMRX2.

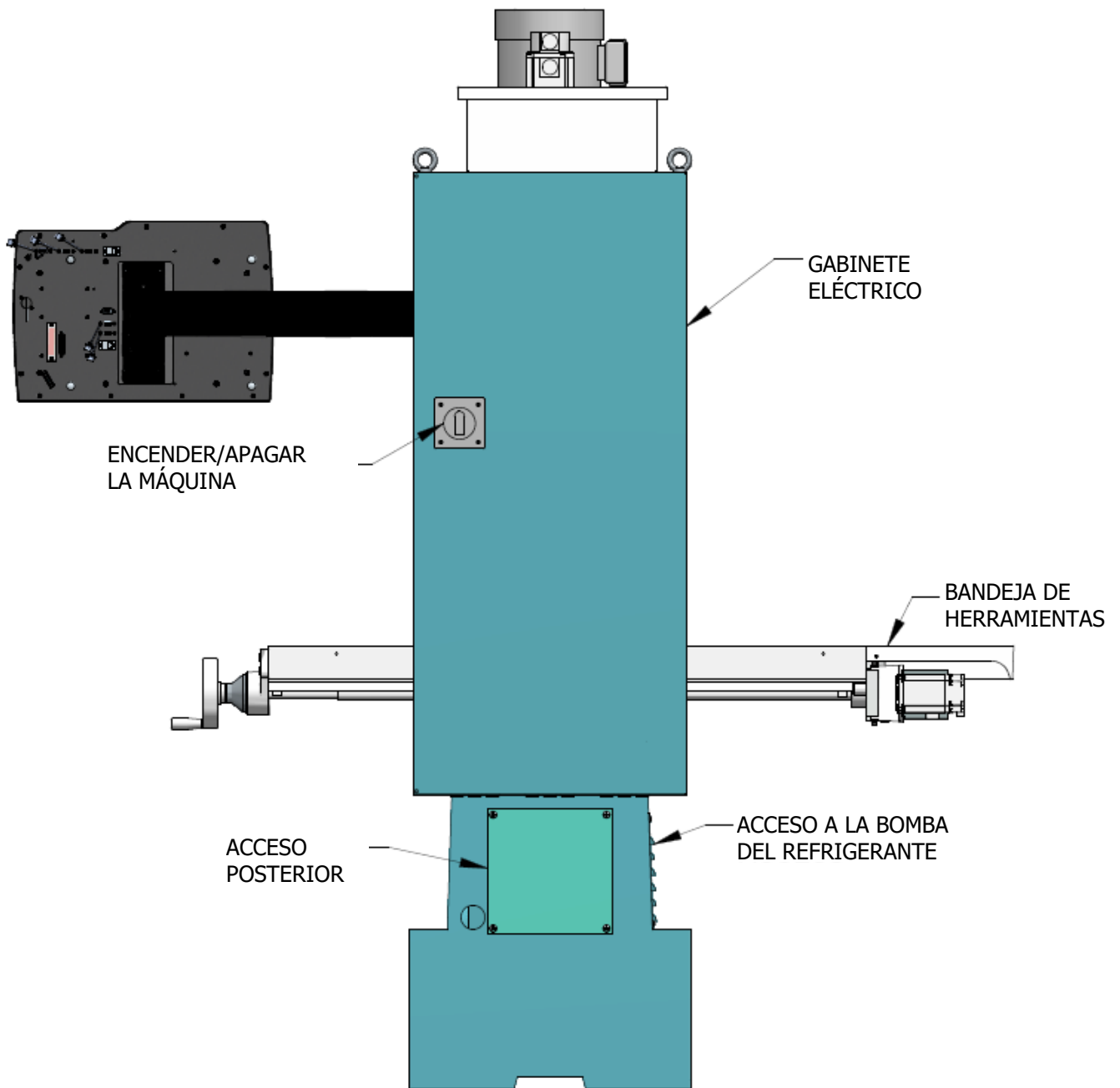


Figura 3.4.2 Vista trasera de DPMRX2.

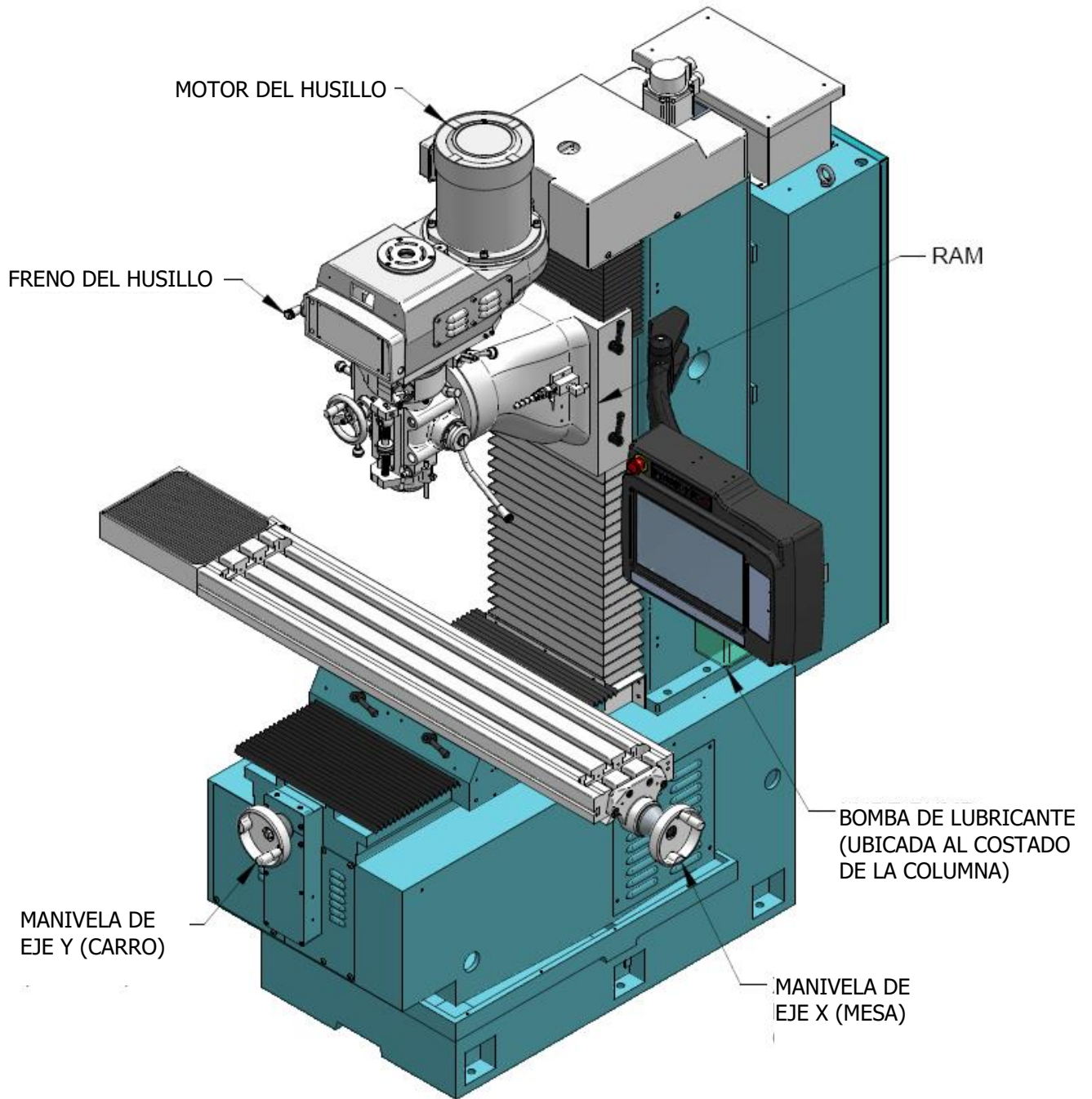


Figura 3.4.3 Vista frontal de DPMRX3.

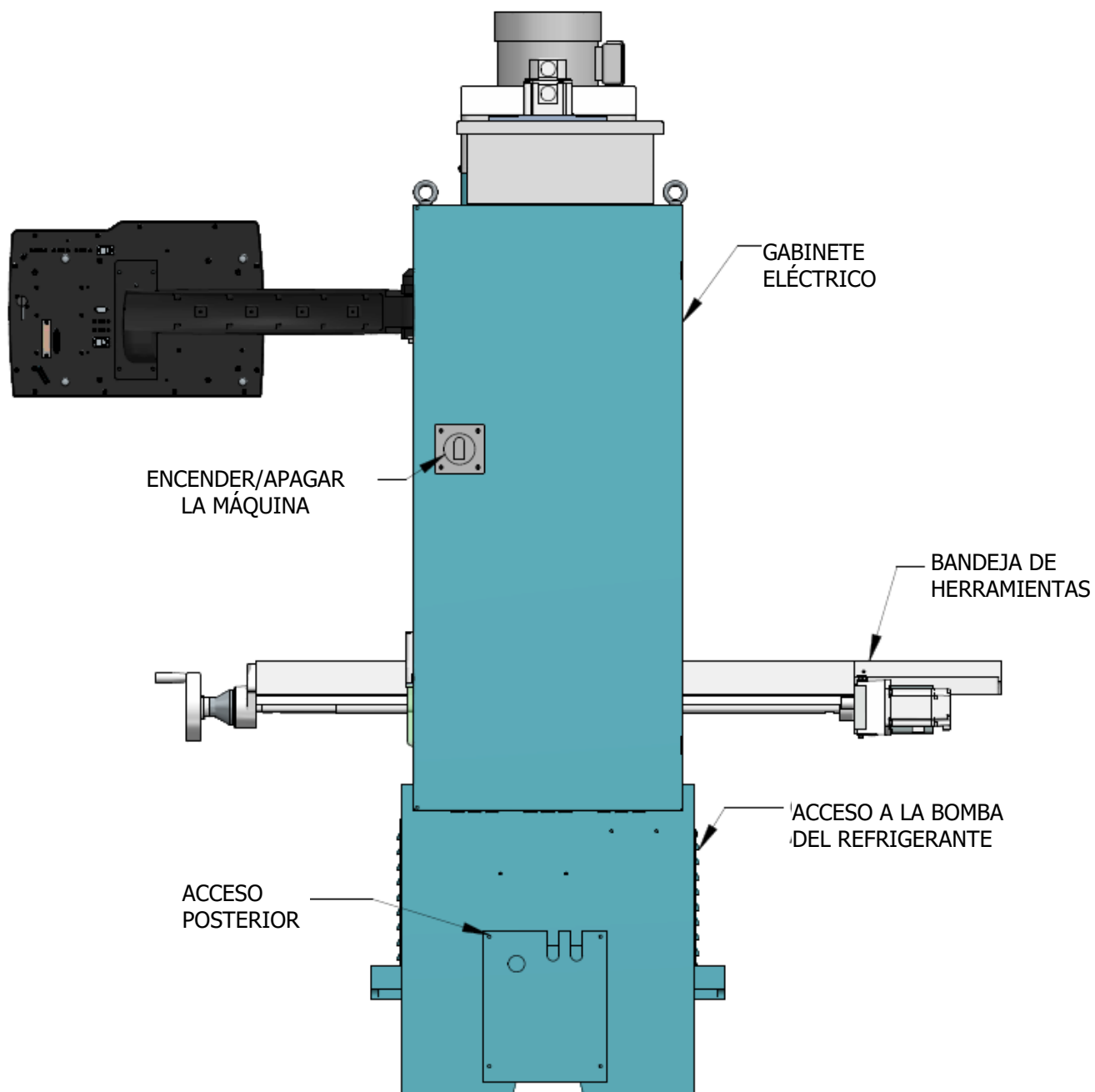


Figura 3.4.4 Vista trasera de DPMRX3.

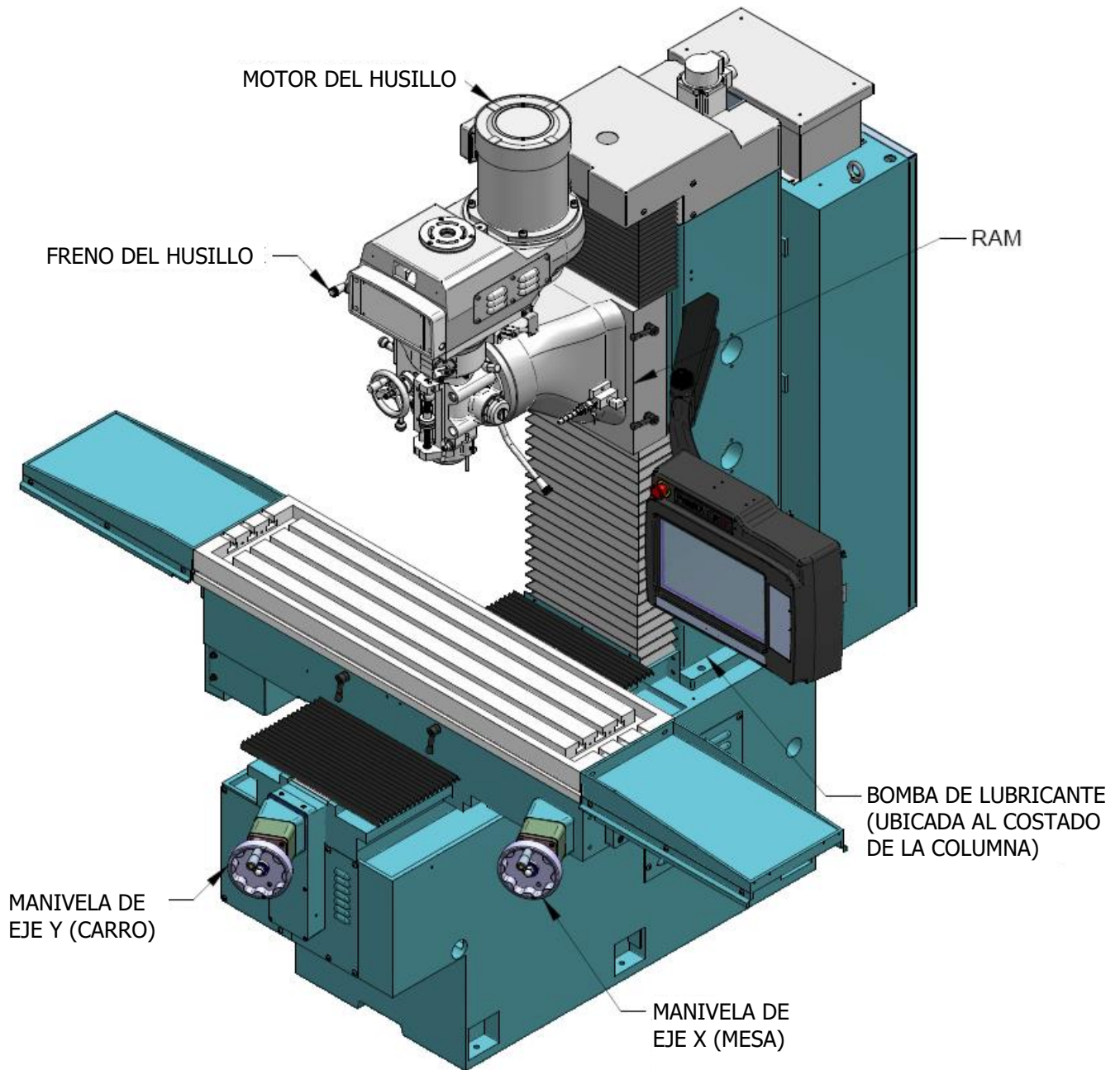


Figura 3.4.5 Vista frontal de DPMRX5.

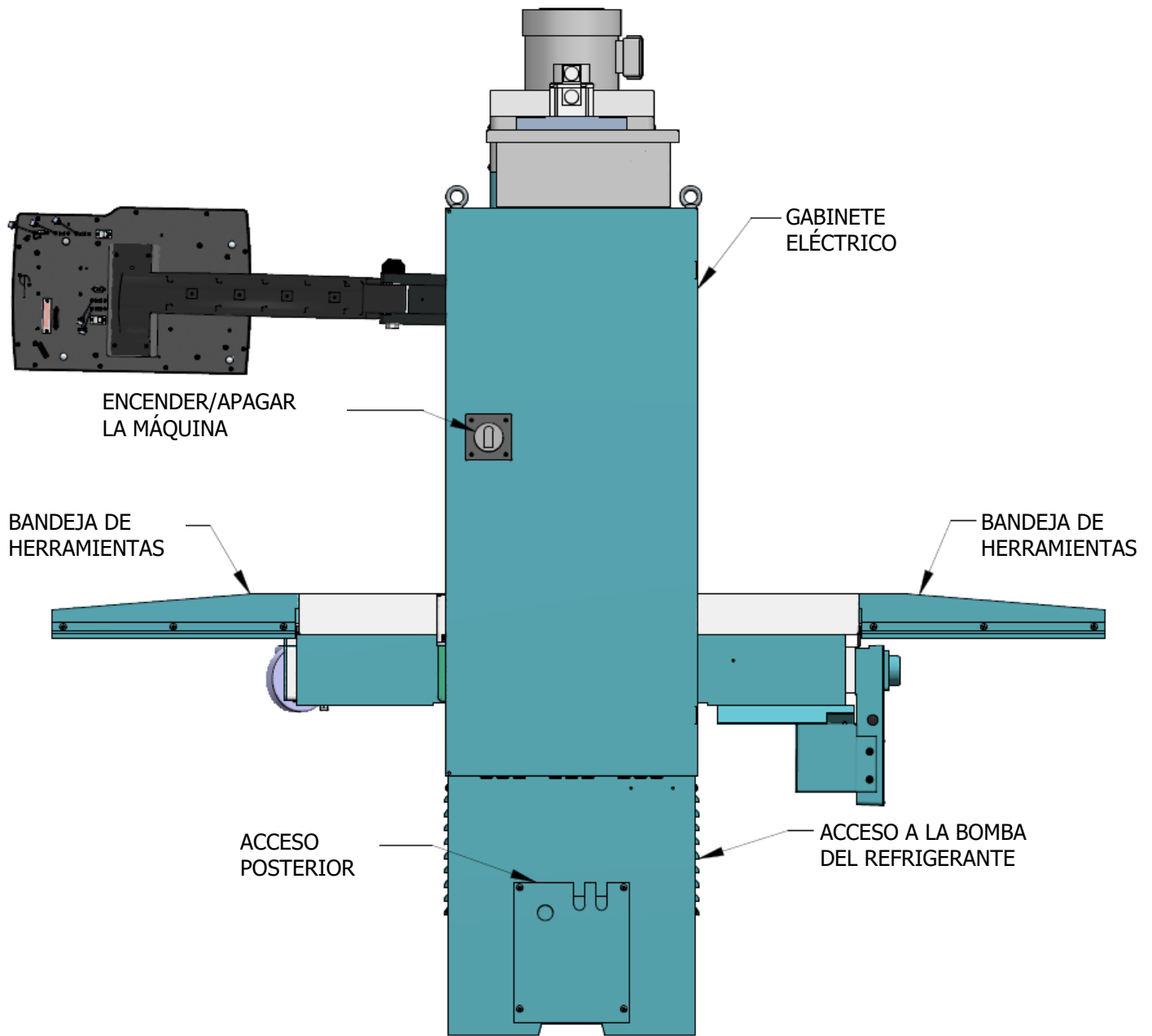


Figura 3.4.6 Vista trasera de DPMRX5.

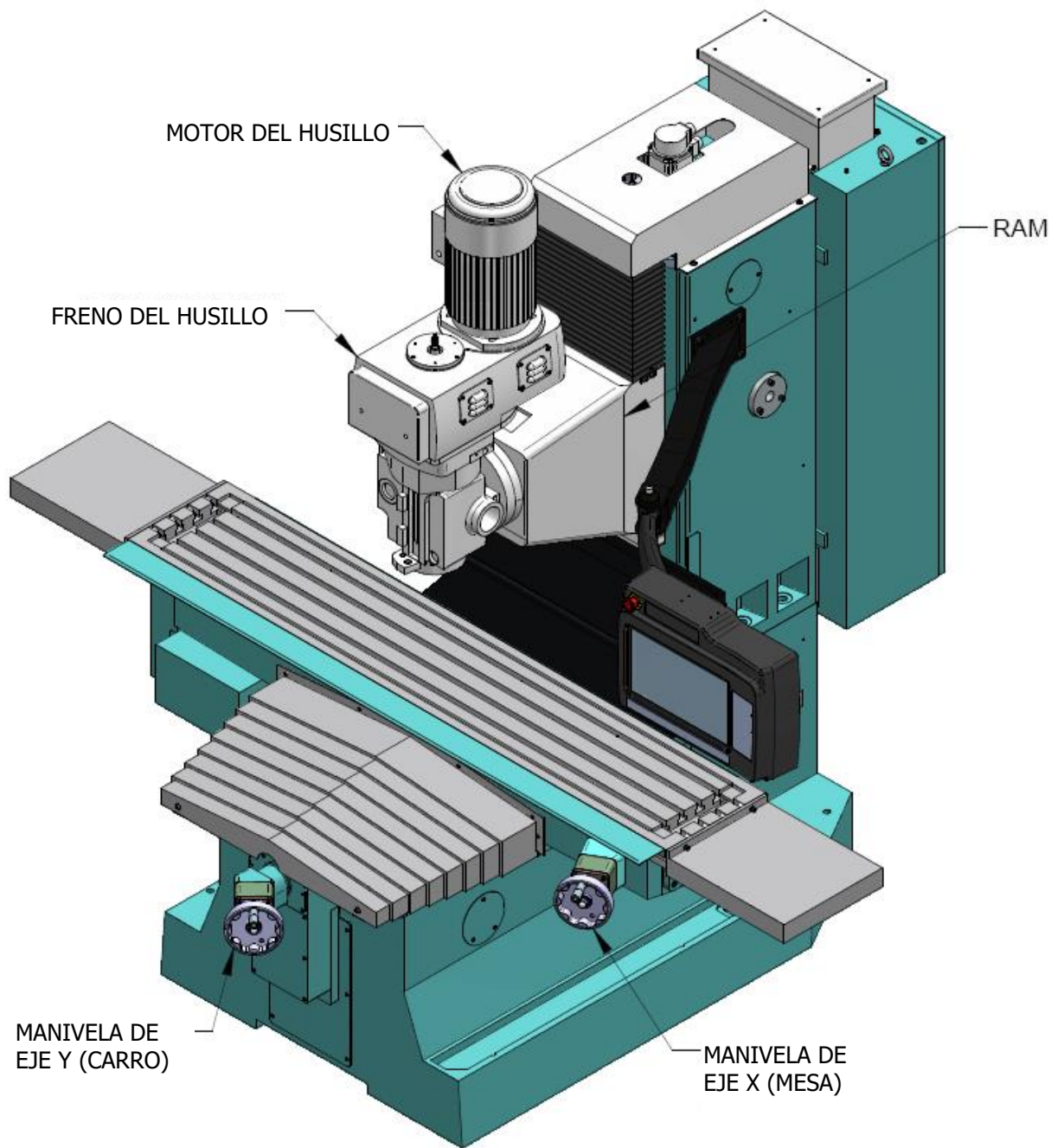


Figura 3.4.7 Vista frontal de DPMRX7.

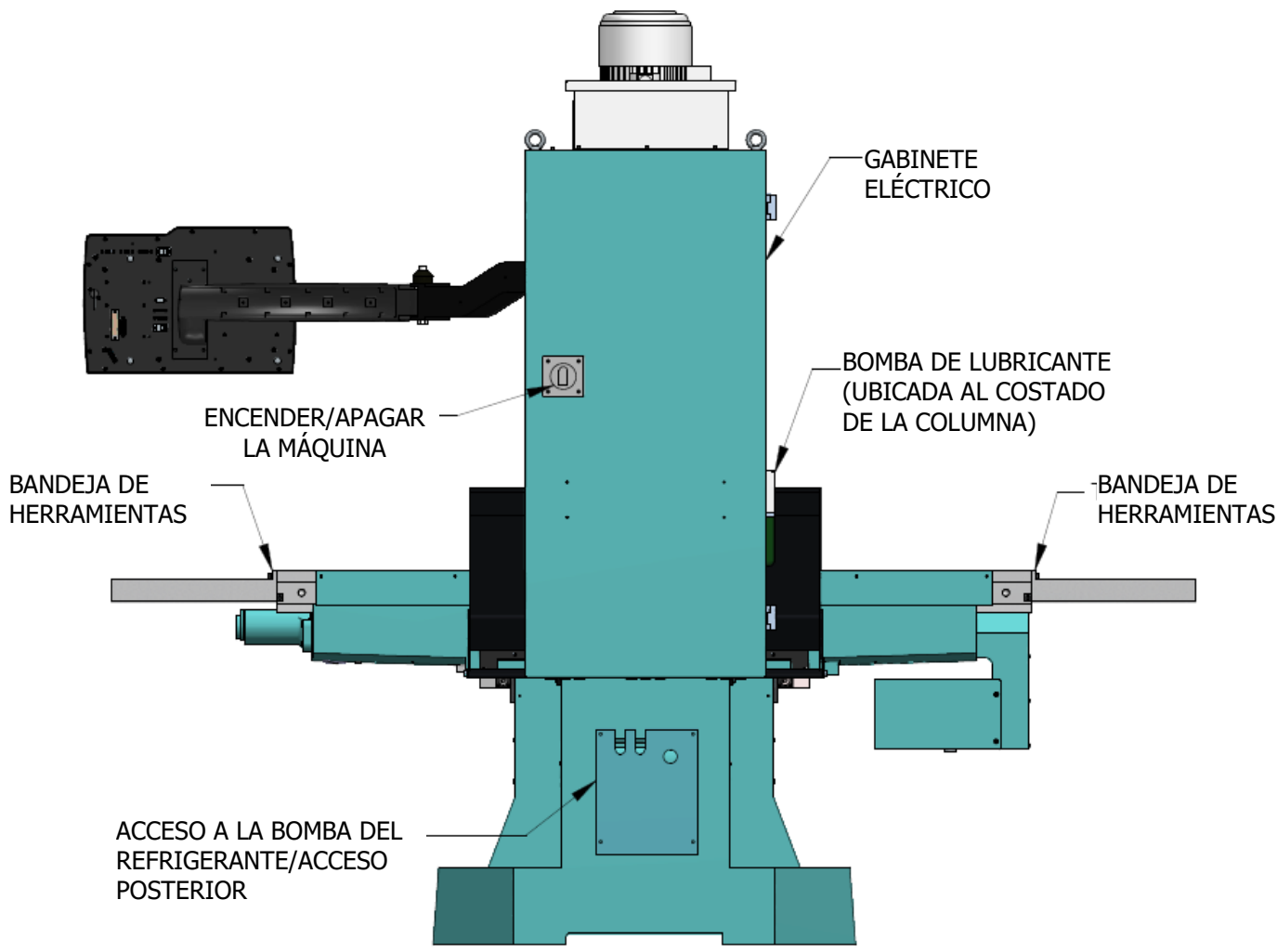


Figura 3.4.8 Vista trasera de DPMRX7.

NOMBRE DEL MODELO	DPMRX2	DPMRX3	DPMRX5	DPMRX7
Tamaño de la mesa	49" x 9"	50" x 10"	50" x 12"	76" x 14"
Ranuras en T (número x ancho x inclinación)	3 x 0.63" x 2.5"	3 x 0.63" x 2.48"	3 x 0.63" x 2.52"	4 x 16 mm x 63.5 mm
Recorrido (eje X, Y, Z)*	31.75" x 16 x 25.5	31.5 x 17 x 25.81"	40 x 20 x 25.81"	60" x 23" x 24.25"
Diámetro de la caña	3 3/8"	3 15/16"		4.56"
Desplazamiento Máximo del Vástago/Caña (Quill)	5"			5.5"
Conicidad del Husillo (Spindle Taper)	R8	Conicidad 40		
Rango de velocidad del husillo	40-600, 300-5000			
Centro del husillo a la cara de la columna	18.5"	20.5"	20.5"	24"
Potencia del motor del husillo	3 HP	5 HP		7.5 HP
Requisitos de alimentación (voltios, fase, corriente)	200-240V; Trif.; 27A	200-240V; 3P; 35A		200-240V; 3P; 42A
Peso máximo de la pieza	1320 lb		1760 lb	2200 lb
Altura de la mesa desde la parte inferior de la bancada	36.75"	36.75"	40"	38.75"
Máximo de la nariz del husillo a la mesa	25.5"	25.81"		24.25"
Altura mínima	86.625"	87.5"	87.5"	87.875"
Altura máxima	98.75"	100.5"	102"	105"
Ancho de la máquina con mesa incluida	71.25"	73.5"	94.13"	110"
Longitud con la puerta del tablero eléctrico cerrada	73.31"	76.63"	82.5"	94.5"
Ancho total, incluido el recorrido completo de la mesa	102.53"	102.25"	131.06"	168.5"
Longitud total con la puerta de tablero eléctrico abierta	93.88"	96.63"	103"	119"
Área ocupada por la máquina	23.13" x 40.5"	24" x 43.31"	24" x 48.4"	42.52" x 63"
Peso neto / lb de envío	3200/3500	4100/4400	4400/4700	7480/7700
Recorrido rápido X, Y, Z	250 ipm en X, Y y Z con manivelas mecánicas 400 ipm en X e Y 250 ipm en Z en máquinas EHW		400 ipm en X e Y 250 ipm en Z	400 IPM en X e Y 250 IPM en Z
Capacidad del refrigerante	10 galones			
Capacidades Máximas de Trabajo en Acero Dulce:				
Capacidad máxima de barrenado	1" de diámetro			
Capacidad máxima de fresado	3 pulgadas ³ /min ³ /min	5 pulgadas ³ /min ³ /min		7 pulgadas ³ /min
Capacidad máxima de roscado	3/4 - 10	1-8"		1-8"

* Solo en el modelo DPM RX2, la instalación de la opción TRAKing®/Electronic Handwheels (Manivelas Electrónicas) reduce el recorrido X a 30.5".

3.5 Equipo Opcional

3.5.1 Manivelas Electrónicas

Las manivelas electrónicas son estándar en los modelos DRMRX5 y DPMRX7.

Cuando se piden como parte de la opción de TRAKing/Manivelas Electrónicas (véase la sección 3.2.2), las manivelas electrónicas sustituyen a las manivelas mecánicas estándar para el recorrido de la mesa y el carro transversal. Las manivelas electrónicas operarán cuando el CNC ProtoTRAK RMX esté en un modo donde el maquinista controla el movimiento de la mesa y el carro transversal. Esto incluye el Modo DRO (Lectura Digital), el Modo Set-Up (Configuración) y la operación TRAKing en el Modo Run (Ejecución). Las manivelas electrónicas no funcionarán durante otras funciones, como el Modo Program In/Out (Entrada/Salida del Programa).

La resolución de las manivelas se determina mediante la tecla F/C de la pantalla. El avance Fine (Fino) se mueve 0.200 pulgadas por revolución, y el avance Course (Desbaste) se mueve 0.800 pulgadas por revolución.

3.5.2 Codificadores de Posición

El CNC ProtoTRAK RMX se puede configurar para funcionar con o sin codificadores de posición independientes para el recorrido en el eje X e Y. Los codificadores opcionales son escalas de vidrio, cada una con una resolución subyacente de 0.0002”.

3.5.3 Funciones Auxiliares

Las funciones auxiliares se controlan a través del CNC ProtoTRAK RMX, ya sea en el programa o con la tecla Accessory (Accesorio) en el panel frontal. Las funciones auxiliares consisten en las siguientes:

- Coolant (Refrigerante)
- Air/MIST (Aire/Spray) (para Fog Buster® u otros sistemas de refrigeración por aire)
- Pulse Indexer (Pulsar Indexador)
- Programmable Output Signal (Señal Programable de Salida)

3.5.4 Protección de la Mesa

La opción de protección de la mesa proporciona un espacio de trabajo cerrado montado sobre la mesa. La puerta deslizante se conmuta para evitar el funcionamiento del Modo Run (Ejecución) del CNC cuando la puerta está abierta. Si bien ayuda a controlar las virutas y el refrigerante, no es una caja totalmente impermeable.

3.5.5 Barra de Tracción Eléctrica

Hay barra de tracción manual CAT 40 estándar para la máquina. Se puede pedir una opción de barra de tracción eléctrica. La barra de tracción incluida en la opción puede ser CAT o NMTB/NST.

Una barra de tracción del tipo NMTB/NST tiene la longitud adecuada para adaptarse a los portaherramientas que tienen una espiga roscada en la parte superior. El tipo CAT es más largo porque se enrosca en los portaherramientas del CNC que tienen la empuñadura del cambiador de herramientas, o a los que se les retiró la perilla de retención.

3.5.6 Interruptor Remoto de Parada y Arranque

Para la comodidad de la operación mientras se ejecuta el programa, se puede adquirir un Interruptor Remoto Detener/Iniciar (RSG). Este interruptor se encuentra en un cable de tres metros y funciona como las teclas físicas FEED (Control del Avance), Stop (Detener) y Go (Iniciar) de la pantalla.

3.5.7 Luz de Trabajo

Está disponible una luz de trabajo LED opcional. Se monta en el lado izquierdo (en frente) de la columna y se conecta al módulo de la computadora que se encuentra en el gabinete eléctrico.

3.5.8 Bomba del Refrigerante

La bomba del refrigerante opcional se monta en la parte trasera de la columna de la máquina. Se enchufa en el gabinete eléctrico y se puede configurar para que funcione según las funciones auxiliares, o con la tecla física Accessory (Accesorio) en ON (Encendido) del panel de funcionamiento.

3.5.9 Refrigerante por Aspersión

La opción de refrigerante por aspersión Fog Buster® consta de un depósito de un galón, una boquilla, mangueras de aire y un regulador de aire para conectar el aire comprimido. El flujo de refrigerante se ajusta mediante una válvula de aguja en el cabezal del aspersor. El caudal de aire se ajusta en el regulador de presión de aire con manómetro. Una vez ajustados los caudales, el funcionamiento del aspersor se controla mediante un interruptor de aire o mediante una interfaz con las funciones auxiliares opcionales.

3.5.10 Interruptores de Límite

Hay interruptores de límite opcionales para el recorrido de la cremallera, el carro y la mesa. Cuando el interruptor de límite se activa, desacelera los servomotores de los tres ejes hasta detenerlos.

3.5.11 Bandeja para Virutas/Escudo Antisalpicaduras

La opción de bandeja para virutas/escudo antisalpicaduras consiste en una bandeja para virutas montada en la plataforma y escudos antisalpicaduras montados a la derecha y a la izquierda de las columnas. Debido a su volumen y peso, recomendamos que esta opción esté disponible e instalada de fábrica en la máquina. Es muy costoso el envío de estos elementos solos.

3.5.12 Husillo de Conicidad 30

Solo en el caso de la DPM RX2, el husillo R8 estándar se puede sustituir con un husillo de conicidad 30.

3.5.13 Prensa (Tornillo) de Banco

Está disponible una prensa (tornillo) de banco de 6" de Kurt. Suministramos su modo DX6. El kit de la prensa (tornillo) de banco viene con todos los componentes necesarios para fijarla a la mesa.

3.5.14 Carro de Medición de Herramientas

No está disponible para la DPM RX2. La opción del carro de medición de herramientas está compuesta por el carro de herramientas, la herramienta de preajuste y la placa. El carro de medición de herramientas ayuda a establecer las compensaciones de las herramientas en la mesa de herramientas sin que las herramientas toquen la pieza. Esto es muy práctico cuando la máquina tiene manivelas electrónicas y las posibilidades de dañar la pieza son altas.

Para utilizarlo, establezca una herramienta base utilizando el carro de herramientas, y luego, para todas las demás herramientas, cárguelas en el carro de herramientas. Lea el valor de la escala de medición e introduzca el valor absoluto como compensación de la herramienta para esa herramienta en la tabla de herramientas.

3.6 Sistema de Lubricación

La bomba de lubricación de las guías y de los husillos de bolas (tornillos sin fin) está conectada para funcionar cuando el husillo está en marcha. También se enciende cada vez que se pone en marcha la

máquina para lubricar el eje antes del movimiento.

Valores Predeterminados de Fábrica

Interval Time (Tiempo de Intervalo): 60 min

Discharge Time (Tiempo de Descarga): 15 s

Discharge Pressure (Presión de Descarga): aproximadamente 100-150 psi

Para ajustar la cantidad de la Discharge Pressure (Presión de Descarga) que aparece en el manómetro de la bomba de lubricación, afloje la tuerca de seguridad (contratuerca) y gire el tornillo de ajuste situado en la parte superior derecha de la bomba de lubricación mientras esta esté activada. Para activar la bomba de lubricación, encienda el husillo y presione la tecla Feed (Avance) para un bombeo continuo y RST para un bombeo único programado.

¡ATENCIÓN!

Si no se lubrica correctamente la fresadora, los baleros y las superficies de deslizamiento fallarán antes de lo previsto.

Los ajustes de la bomba de lubricación pueden verse y ajustarse en los Service Codes (Códigos de Servicio).

Modo Set-Up (Configuración)

Serv Codes (Códigos de Servicio)

E. Lube Pump Setup (Configuración de la Bomba de Lubricación Electrónica)

Ingrese lo siguiente:

300 para elegir entre la descarga manual (Manual) y la automática (Automatic) de la bomba

301 para ajustar la duración del ciclo (tiempo entre descargas automáticas)

302 para ajustar la cantidad de tiempo de la descarga automática

3.7 Gabinete Eléctrico

Las fresadoras de bancada TRAK funcionan con energía trifásica de 200 a 240 voltios. Los comercios con voltaje de 415 a 480 voltios necesitarán un transformador reductor opcional.

3.8 Codificadores Integrados de Cremallera y Caña

La escala de vidrio para el funcionamiento de la caña es estándar. El movimiento de la cremallera se mide mediante un codificador en el servomotor de la cremallera. La información de estos codificadores se integra y se muestra en la lectura digital del eje Z como una dimensión.

3.9 Servomotores

En los modelos DPMRX2, DPMRX3 y DPMRX5, los servomotores de mesa y carro son motores sin escobillas de 750 vatios. El motor que acciona la cremallera/el cabezal es un motor sin escobillas de 1000 vatios. El modelo DPMRX7 utiliza motores de 1000 vatios en los 3 ejes. La resolución subyacente de los codificadores de los motores depende del paso del husillo de bolas y de la relación de poleas entre el motor y el husillo de bolas. Esto significa que la resolución caerá en algún lugar entre estos 2 números: 0.0000019" y 0.0000030".

3.10 Pasador de Referencia (Base)

Cada TRAK DPM se envía con un pasador de vástago de 3/8" que está destinado a simplificar el ajuste de la herramienta. Encontrará el pasador en el kit de componentes que acompaña a la máquina. La idea es que utilice este pasador y uno de sus portaherramientas a fin de hacer una Herramienta de Referencia Base. De esta manera, puede utilizar la herramienta como su herramienta base cuando configure una nueva compensación de Z en una herramienta.

Le recomendamos que guarde el pasador en el portaherramientas como elemento permanente de su caja de herramientas. Comprobará que el tiempo que ahorra y la tranquilidad que le proporciona tener esta referencia segura bien merecen la dedicación de un portaherramientas.

4.0 Funcionamiento Básico

Las Fresadoras de Bancada TRAK DPM RX han sido diseñadas para ofrecerle una potencia sin precedentes en una experiencia de usuario del CNC que es natural y fácil de usar. Esta sección le guiará a través de algunos aspectos básicos del uso del CNC ProtoTRAK RMX.

4.1 Encendido del Sistema

Para encender toda la máquina y el sistema de control, gire el interruptor de alimentación del gabinete eléctrico a la posición On (Encendido).

El control pasará por su secuencia de arranque. Cuando termine, aparecerá la siguiente pantalla.

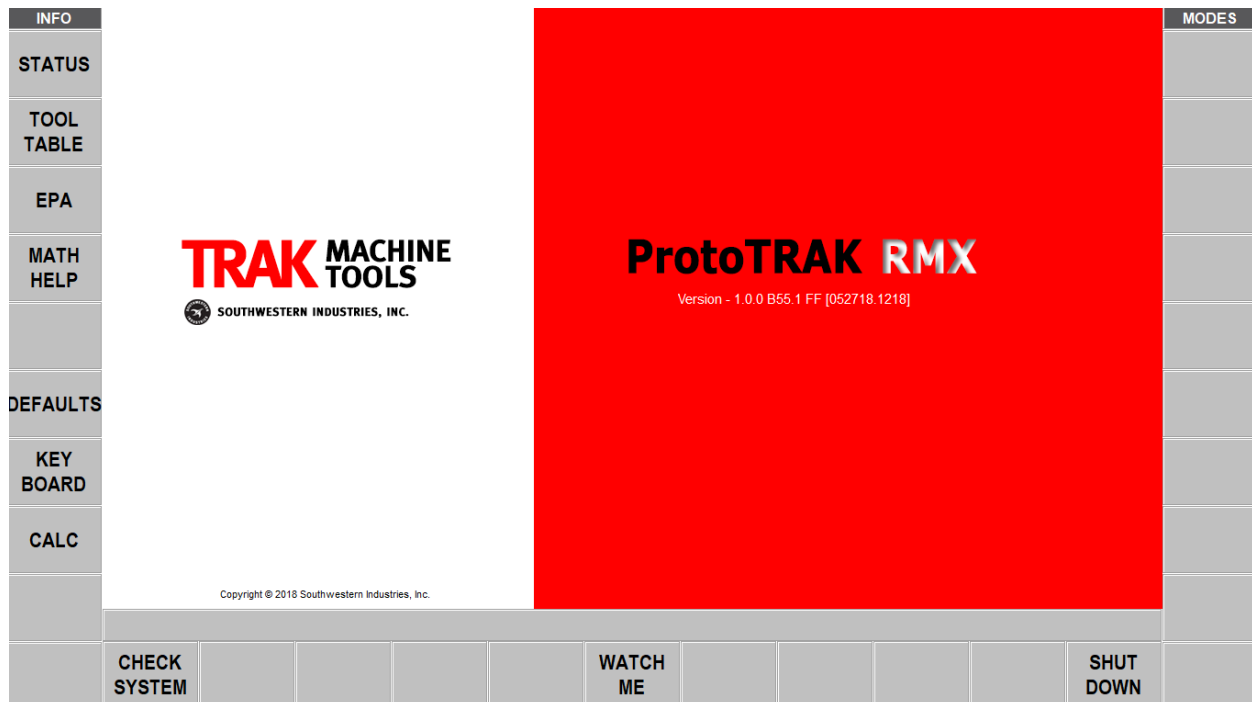


Figura 4.1 La ProtoTRAK RMX mostrará esta pantalla después de arrancar.

Para comenzar a utilizar el CNC ProtoTRAK RMX, primero haga lo siguiente:

Pulse la tecla virtual Check System (Comprobar Sistema).

Pulse la tecla física POWER/RESET (Encender/Restablecer la Energía) y manténgala pulsada durante unos segundos hasta que se encienda el LED blanco.

4.2 Apagado del CNC ProtoTRAK RMX

Importante: El sistema se debe apagar correctamente o puede perder datos no guardados, tales como programas o ciertas configuraciones de la máquina. La tecla virtual SHUT DOWN (Apagar) iniciará el proceso de apagado de forma segura. Cuando la pantalla se quede en blanco, coloque el interruptor de alimentación situado en la parte trasera del gabinete eléctrico en la posición Off (Apagado).

Para llegar a la tecla virtual SHUT DOWN (Apagar), primero hay que cerrar todas las ventanas desplegables que estén abiertas. También le recomendamos que complete las actividades solicitadas, como la programación de un evento. Pulse repetidamente la tecla física BACK (Atrás) hasta llegar a la pantalla que se muestra en la figura 4.1.

El control de la ProtoTRAK se debe apagar, como mínimo, cada pocos días. Si no se reinicia, el control puede funcionar lentamente. Por ejemplo, las pantallas INFO pueden entrar y salir con lentitud. Esto es una señal de que el control se debe reiniciar. Aproveche la función SAVE TEMP (Guardar Temp.) antes del apagado como se menciona en la nota siguiente.

Nota: Puede guardar las posiciones actuales, la información de la herramienta y el programa utilizando la función Save Temp (Guardar Temp.) en el modo Program In/Out (Entrada/Salida del Programa).

4.3 Teclas de Ejecución del Operador

4.3.1 Avance

Las teclas de avance (Feed) controlan el avance (Go) o la parada (Stop) de la trayectoria de la herramienta programada en el Modo Run (Ejecución). Cuando se ejecuta un programa en el Modo Run (Ejecución), se le pedirá que inicie el avance pulsando la tecla física GO (INICIAR).

¡ADVERTENCIA!

Al pulsar la tecla física GO (INICIAR) se inicia el movimiento automático de la máquina.

4.3.2 Control del Husillo

El Avance/Apagado/Reversa (Forward/Off/Reverse) del husillo se controla mediante las teclas físicas del husillo justo debajo de la pantalla en el panel colgante del controlador de la ProtoTRAK RMX. Las RPM del husillo se controlan a través de entradas en los Modos DRO (Lectura Digital) y Program (Programa).

Para establecer el rango de RPM del husillo, ajuste la palanca Spindle Range (Rango del Husillo) en la parte superior derecha del mismo a High (Alto) o Low (Bajo).

El husillo no operará a menos que el CNC ProtoTRAK RMX esté en los Modos DRO (Lectura Digital) o Run (Ejecución).

4.3.3 Movimiento Fino/Gruoso de la Manivela Electrónica

Estos botones se utilizan para las máquinas que tienen manivelas electrónicas.

F o Fine (Fino):

- en Modo DRO (Lectura Digital): 0.200" por revolución de la manivela.
- en Modo Run (Ejecución) con TRAKing®.

C o Coarse (Gruoso):

- en Modo DRO (Lectura Digital): 0.800" por revolución de la manivela.
- en Modo Run (Ejecución) con TRAKing®.

4.3.4 Accessory (Accesorio)

Cuando el interruptor está en la posición On (Encendido), la bomba de refrigerante por inmersión o el refrigerante por aspersion se encenderá y permanecerá encendida durante las operaciones de mecanización.

En el Modo Auto (Automático), la bomba de refrigerante o el refrigerante por aspersion se controlarán según lo programado por las funciones auxiliares opcionales. Para la operación automática, mantenga pulsada la tecla Accessory (Accesorio).

Si ninguna de las luces está encendida, no funcionarán ni la bomba de refrigerante ni el refrigerante por aspersión.

4.3.5 Power/Reset (Encender/Restablecer la Energía)

Mantenga pulsado durante unos segundos para inicializar la alimentación de los servos y motores X, Y y Z. Esto es necesario después de la puesta en marcha, después de una parada de emergencia o de fallas críticas.

4.4 Operación Manual de la Cremallera, la Mesa y el Carro

Cuando las manivelas electrónicas están instaladas, la TRAK DPM RX se puede utilizar manualmente mientras está en el Modo DRO (Lectura Digital). El posicionamiento manual y el paso corto se activan en otras situaciones, cuando es necesario, por ejemplo, cuando se ajustan las herramientas.

Cuando no está en el Modo DRO (Lectura Digital), el movimiento de la manivela electrónica no provoca el movimiento de la máquina.

4.5 Emergency Stop (Parada de Emergencia)

Pulse la tecla física para interrumpir la alimentación del motor del husillo y de los motores de los ejes. Gire el interruptor para liberarlo. También puede pulsar Emergency Stop (Parada de Emergencia) al final del día si desea dejar la máquina encendida pero evitar el funcionamiento de la bomba de refrigerante o de las manivelas electrónicas.

Debe restablecer la alimentación después de cada parada de emergencia manteniendo pulsada la tecla física Power/Reset (Encender/Restablecer la Energía).

4.6 Cambio entre el Funcionamiento de Dos y Tres Ejes

Puede utilizar la TRAK DPM RX como un CNC de dos o tres ejes. Para cambiar, pulse la tecla virtual Status (Estado) y pulse el cuadro denominado AXIS MODE (MODO DE EJE). Consulte la Sección 6 para obtener más información sobre las teclas Status (Estado) y otras Info Keys (Teclas de Información).

4.7 Teclas de Entrada de Datos

Las teclas Data Input (Entrada de Datos) son teclas físicas que se utilizan para introducir fechas numéricas y establecerlas como referencia absoluta o incremental.

4.8 Modos

Las teclas virtuales de Modes (Modos) están siempre activas. Con la ProtoTRAK RMX siempre es posible cambiar libremente entre modos una vez que cierra cualquier ventana desplegable.

Al entrar en un modo y salir de este, las operaciones casi siempre estarán donde las dejó la última vez que salió de estas.

Este manual tratará a fondo cada modo en las secciones siguientes.

4.9 Movimientos con los Dedos

La pantalla táctil se maneja con los siguientes movimientos:

Tocar: tocar se utiliza para seleccionar un elemento, como una Info Key (Tecla de Información). Para tocar, toque ligeramente la pantalla con un dedo.

Doble toque: en el modo Program In/Out (Entrada/Salida del Programa), el doble toque abrirá un archivo o una carpeta.

Deslizar: el deslizamiento se utiliza para pasar de una pantalla a otra, por ejemplo, se avanza y retrocede a través de los eventos en el Modo Program (Programa) con deslizamientos. Para deslizar, toque la pantalla con un dedo y muévase rápidamente en la dirección que desee.

Movimiento panorámico: el movimiento panorámico se utiliza para mover por la pantalla el contenido, como el dibujo de una pieza. Para hacer un movimiento panorámico, toque la pantalla con un dedo y muévase lentamente en cualquier dirección.

Acercar/Alejar: estos movimientos se utilizan para ampliar o reducir un dibujo. Utilice el pulgar y otro dedo.

Tocar y mantener: tocar y mantener funciona de forma muy parecida al clic derecho del mouse (ratón) para iniciar un menú emergente de selecciones, cuando hay uno disponible. Toque el elemento de la pantalla y manténgalo pulsado durante 2 segundos.

Arrastrar: arrastrar se utiliza para mover algunas de las ventanas de información a una ubicación más conveniente en la pantalla. Toque el encabezado de la ventana o el área del título y arrástrela hasta donde quiera.

Rotar: rotar se utiliza para rotar un dibujo o un modelo sólido. Toque la pantalla con dos dedos y gírela para rotar la pieza a lo largo de un eje que se proyecta fuera de la pantalla. Mueva los dos dedos hacia la derecha para girar alrededor de una línea vertical en la pantalla. Mueva los dos dedos hacia la izquierda para girar alrededor de una línea horizontal en la pantalla. Mueva los dos dedos en sentido horario o en sentido contrarreloj en la pantalla para girar alrededor de un punto.

5.0 Definiciones, Términos y Conceptos

5.1 Convenciones de los Ejes del CNC ProtoTRAK RMX

Eje X: el movimiento positivo del eje X se define como el movimiento de la mesa hacia la izquierda cuando enfrenta la fresadora. En consecuencia, la medida hacia la derecha es positiva en la pieza.

Eje Y: el movimiento positivo del eje Y se define como el movimiento de la mesa hacia usted. La medición hacia la máquina (alejándose de usted) es positiva en la pieza.

Eje Z: el movimiento positivo del eje Z se define como mover el cabezal hacia arriba. La medición hacia arriba también es positiva en la pieza.

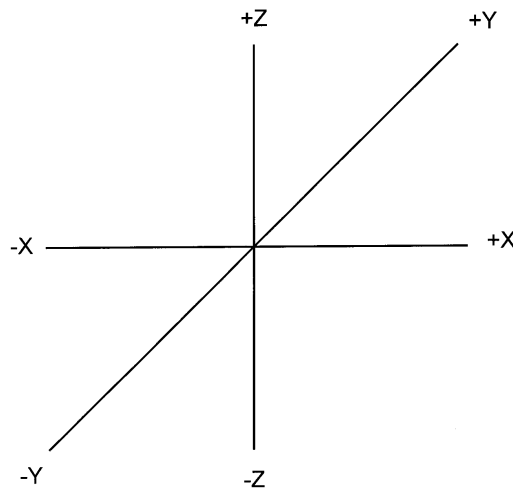


Figura 5.1 Convenciones del CNC ProtoTRAK RMX.

La dimensión Z RAPID (Z RÁPIDO) es la posición en la que Z detendrá su avance rápido y cambiará a la velocidad de avance programada para Z. El movimiento Z continuará hasta que se alcance la profundidad Z End (Z Final).

5.2 Programación de la Geometría de la Pieza y de la Trayectoria de la Herramienta

El CNC ProtoTRAK RMX le ofrece la máxima flexibilidad de programación. Los programas que se introducen a través del sistema del CNC ProtoTRAK RMX se pueden ingresar ya sea como Part Geometry (Geometría de la Pieza) o como Tool Path (Trayectoria de la Herramienta).

La programación de la geometría de la pieza es el estilo popular de programación de la familia de productos ProtoTRAK. Esto se hace definiendo la geometría final de las piezas, y el CNC ProtoTRAK RMX tiene el trabajo de calcular la trayectoria de la herramienta a partir de las dimensiones de la pieza y la información de configuración de la herramienta. Esta es una gran ventaja en comparación con el CNC normal porque no obliga al programador a realizar el difícil trabajo de definir la trayectoria de la herramienta. Una consecuencia de la programación de la geometría de las piezas es que no se permite lo siguiente:

- Conexión entre un plano inclinado y otro evento.
- Conexión entre dos eventos que se encuentran en planos diferentes.

Mediante Geometry Programming (Programación de Geometría), es imposible que el CNC ProtoTRAK RMX calcule una trayectoria de herramienta en estos casos sin que se cree un problema: durante el corte de la geometría deseada en el primer evento, la herramienta termina fuera de la posición para el siguiente evento. Resolver la diferencia de posición de la herramienta donde termina el primer evento y comienza el siguiente significa que, o bien el CNC calcula y realiza un movimiento no programado, o bien retrae la herramienta y luego la regresa hacia la pieza.

Estos casos no ocurren con frecuencia, pero cuando se presentan, tiene la opción de utilizar la programación Tool Path (Trayectoria de la Herramienta). En la programación de la trayectoria de la herramienta usted define los eventos de la misma manera, pero todas las entradas se consideran el centro de la herramienta. Es su trabajo calcular y programar la trayectoria de la herramienta.

Los programas generados por los sistemas CAD/CAM siempre son generados como programas de trayectoria de la herramienta y se ejecutan como tales aún si la opción Advanced Features (Características Avanzadas) no está activa en el CNC ProtoTRAK RMX.

5.3 Planos y Planos Verticales

Un plano es cualquier superficie plana. Si esa superficie está plana sobre la mesa, es el plano XY. Es decir, si mueve el dedo a lo largo de esa superficie o plano, se está moviendo en la dirección X o Y, pero no en Z (o al menos no hasta que levante el dedo). Si se inclina esa superficie (piense en ella como un trozo de papel) de forma recta hacia arriba, de modo que mire el frente de la máquina, estaría en el plano XZ. Si se inclina hacia arriba de modo que mire hacia la izquierda o la derecha, estaría en el plano YZ.

Un plano vertical es cualquier plano (o superficie) inclinado sobre el borde de la mesa (ver abajo).

A diferencia de la mayoría de los controles de CNC, el CNC ProtoTRAK RMX puede maquinar arcos en cualquier plano vertical no solo en los ejes XZ o YZ.

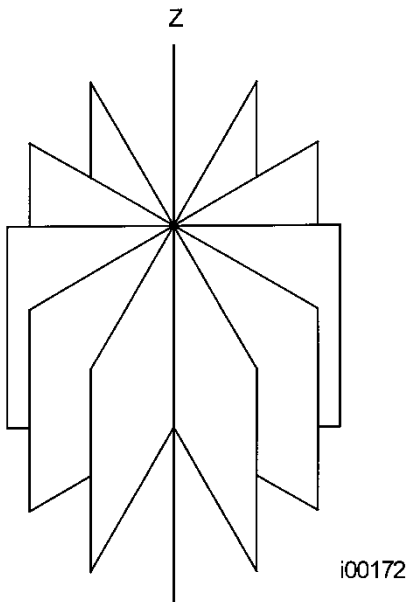


Figura 5.3 Planos verticales.

5.4 Referencia Absoluta e Incremental

El CNC ProtoTRAK RMX se puede programar y funciona en cualquiera (o en una combinación) de las dimensiones absolutas o incrementales. Una referencia absoluta desde donde se miden todas las dimensiones absolutas (en el funcionamiento del DRO y del programa) se puede establecer en cualquier punto de la pieza o incluso fuera de ella.

Para ayudar a entender la diferencia entre la posición absoluta y la incremental, considere el siguiente ejemplo:

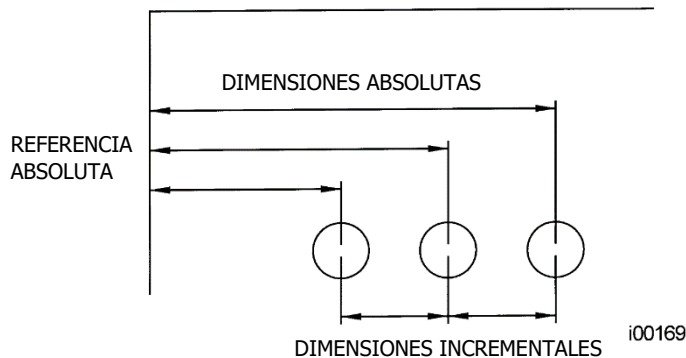


Figura 5.4 Cada punto tiene ambas, una referencia absoluta y una incremental, en el eje X. El CNC ProtoTRAK RMX le permite programar utilizando cualquiera de las dos.

5.5 Datos Referenciados y No Referenciados

Los datos siempre se cargan en el CNC ProtoTRAK RMX utilizando la tecla INC SET o ABS SET. Las posiciones X, Y, Z son datos referenciados. Al introducir cualquier dato de posición de X, Y o Z, debe observar si se trata de una dimensión incremental o absoluta e introducirla en consecuencia. El resto de la información (datos no referenciados), como el diámetro de la herramienta, la velocidad de avance, etc., no es una posición y puede, por tanto, cargarse con cualquiera de las dos teclas, INC SET o ABS SET. En este manual se utiliza el término SET cuando las teclas INC SET o ABS SET se puedan utilizar indistintamente.

5.6 Posición de Referencia Incremental en la Programación

Cuando se introducen los datos X, Y, Z RAPID (Z RÁPIDO) y Z para la posición inicial de cualquier evento como datos incrementales, este incremento debe ser medido desde algún punto conocido en el evento anterior. A continuación se indican las posiciones por cada tipo de evento a partir de las cuales se realizan los movimientos incrementales en el evento posterior:

Position (Posición): X, Y y Z programadas.

Drill (Barrenar): X, Y, Z RAPID (Z RÁPIDO) y Z END (Z FINAL) programadas.

Bolt Hole (Patrón de Agujeros): X CENTER (X CENTRAL), Y CENTER (Y CENTRAL), Z RAPID (Z RÁPIDO) y Z END (Z FINAL) programadas.

Mill (Fresado): X END (X FINAL), Y END (Y FINAL), Z RAPID (Z RÁPIDO) y Z END (Z FINAL) programadas.

Arc (Arco): X END (X FINAL), Y END (Y FINAL), Z RAPID (Z RÁPIDO) y Z END (Z FINAL) programadas.

Circle (Círculo) (AGUJERO o MARCO): X CENTER (X CENTRAL), Y CENTER (Y CENTRAL), Z RAPID (Z RÁPIDO) y Z END (Z FINAL) programadas.

Rectangle or Irregular (Rectángulo o Irregular) (AGUJERO O PERFIL): Esquina X1 e Y1, Z RAPID (Z RÁPIDO) y Z END (Z FINAL) programadas.

Helix (Hélice): X END (X FINAL), Y END (Y FINAL), Z RAPID (Z RÁPIDO) y Z END (Z FINAL) programadas.

Sub: la posición de referencia, como la definida para los eventos específicos de arriba, para el evento anterior al primer evento que se repite.

A.G.E. PROFILE (PERFIL A.G.E.): la posición de referencia pertinente, como la definida para eventos específicos de arriba, para el último evento que se programa. La programación de perfiles A.G.E. requiere la opción Advanced Features (Características Avanzadas).

Por ejemplo, si un evento ARC (Arco) siguió a un evento MILL (Fresado), un X BEG incremental de 2.0 pulgadas significaría que en la dirección de X el comienzo del evento ARC (Arc) está a 2.0 pulgadas del final del evento de MILL.

5.7 Compensación del Diámetro de la Herramienta

La compensación del diámetro de la herramienta permite que los bordes maquinados mostrados directamente en la impresión se programen en lugar del centro de la herramienta. A continuación, el CNC ProtoTRAK RMX compensa automáticamente la geometría programada para obtener los resultados deseados.

La compensación del cortador de la herramienta siempre se especifica como la herramienta ya sea a la derecha o a la izquierda de la pieza mientras se mira en el sentido de movimiento de la herramienta.

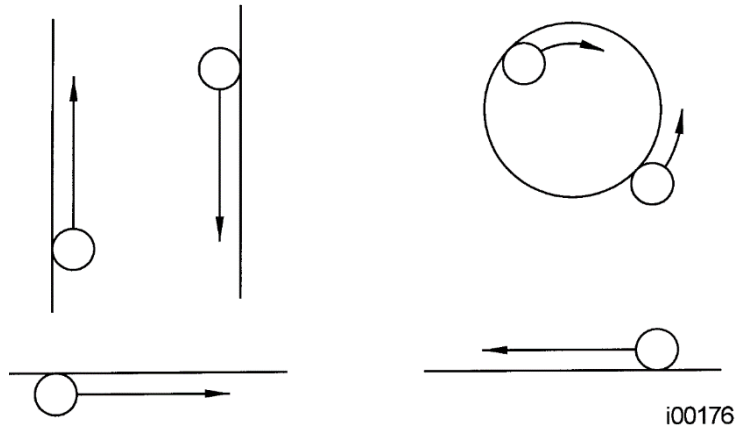


Figura 5.7.1 Ejemplos de herramientas a la derecha.

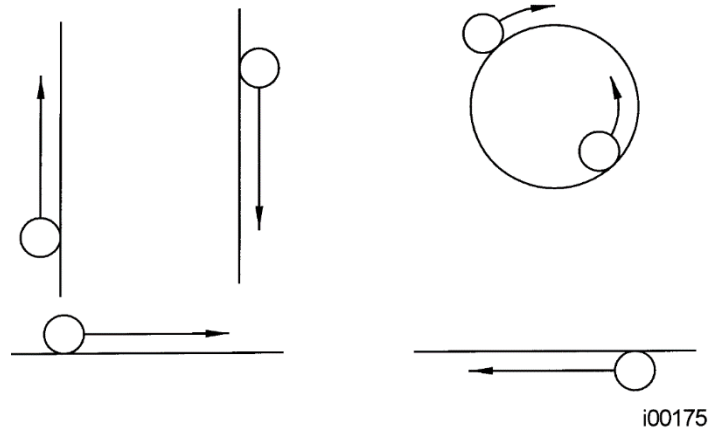


Figura 5.7.2 Ejemplos de herramientas a la izquierda.

Si las herramientas están en el centro, significa que no hay compensación ni a la derecha ni a la izquierda. Es decir, la línea central de la herramienta se desplazará a los puntos programados.

5.8 Compensación del Diámetro de la Herramienta al Contornear en Z con la Geometría de la Pieza

Las compensaciones del diámetro de la herramienta a la izquierda y a la derecha son siempre las proyectadas en el plano XY. Las compensaciones en la dirección Z siempre son para arriba y asumen el uso del cortador con punta de bola. Cuando se contornea en el eje Z, esta compensación de la herramienta hacia arriba siempre se activa, independientemente de la posición izquierda, derecha o central, si está seleccionada la opción Part Geometry (Geometría de la Pieza). No se aplica ninguna compensación de la herramienta hacia arriba en el eje Z cuando se selecciona la opción Tool Path (Trayectoria de la Herramienta).

Siempre se debe prestar especial atención a las compensaciones de la herramienta cuando se maquina con un cortador con punta de bola. El motivo para esto es que el diámetro de la herramienta cambia en la parte inferior (esa parte es igual al radio de la herramienta) de la herramienta.

La herramienta siempre se coloca al principio de una operación de fresado de tal forma que el punto correcto de la punta de bola de la herramienta sea tangente al punto inicial y esté compensando de manera perpendicular al borde maquinado por el radio de la herramienta. Considere el siguiente ejemplo de fresado de una rampa en el plano XZ desde el punto B hasta el punto C.

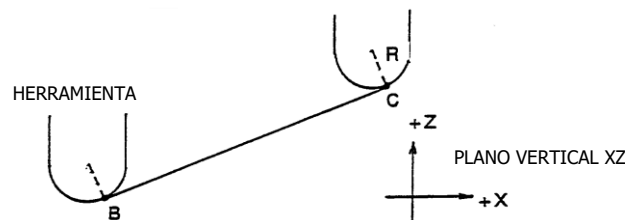


Figura 5.8.1 Posición del cortador con punta de bola con respecto a los puntos del programa. La herramienta comienza de manera que el cortador esté tangente a BC. R desde el centro de la herramienta es perpendicular a BC.

Observe cómo la herramienta en el punto inicial (punto B) comienza por debajo (en la dirección Z) del punto B para que pueda tocar realmente este punto. Si no fuera así, quedaría una cúspide a la izquierda del punto B.

Considere ahora un ejemplo similar de fresado de A a B a C en el plano XZ.

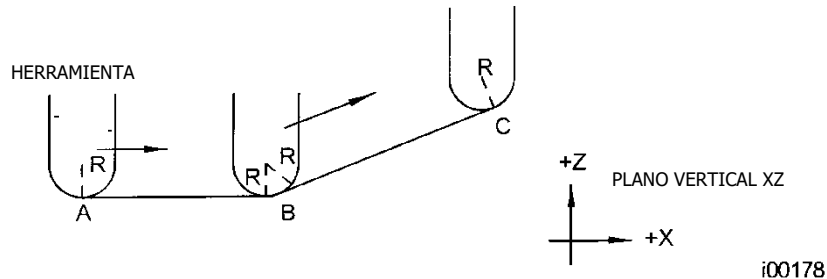


Figura 5.8.2 Para respetar las líneas definidas por los puntos programados, el cortador con punta de bola nunca toca el punto B. La herramienta comienza centrada sobre A compensada hacia arriba por el radio R de la herramienta. Se mueve hacia la derecha hasta que quede tangente tanto a AB como a BC. A continuación, se desplaza al punto C del primer ejemplo.

Observe que la herramienta en el punto B no cae por debajo de la línea AB y, por lo tanto, nunca toca el punto B. Como resultado, se forma un filete en el punto B igual al radio de la herramienta.

Este segundo ejemplo de maquinado continuo desde un corte (AB) hasta otro (BC) con compensación total del cortador entre ambos requiere que los dos cortes se realicen con eventos que sean conectivos (véase la Sección 5.9 o 5.10 para un análisis más completo sobre este requisito).

5.9 Eventos Conectivos

Los eventos conectivos ocurren entre dos eventos de fresado [(ya sea Mill (Fresado) o Arc (Arco))] cuando los puntos finales de X, Y y Z del primer evento están en la misma ubicación que los puntos iniciales X, Y y Z del siguiente evento. Además, la compensación de la herramienta y el número de la herramienta de ambos eventos deben ser iguales. Y ambos eventos deben encontrarse en el plano XY o en el mismo plano vertical (véase la Sección 5.2).

5.10 Conrad (Radio de Esquina)

Conrad es una característica única del CNC PROTOTRAK RMX que le permite programar un radio de conexión tangencial entre eventos conectivos, o radios de conexión tangencial para las esquinas de los agujeros y los marcos sin necesidad de cálculos complejos.

Para la figura de abajo, programe un evento Arc (Arco) desde X1, Y1 hasta X2, Y2 con compensación de la herramienta a la izquierda, y otro evento Arc (Arco) desde X2, Y2 hasta X3, Y3 también con compensación de herramienta a la izquierda. Durante la programación del primer evento Arc (Arco), el sistema solicitará un Conrad, momento en el cual se ingresa el valor numérico del radio de conexión tangencial $r=K3$. El sistema calculará los puntos tangentes T1 y T2 y dirigirá el cortador de la herramienta para que se mueva continuamente desde X1, Y1 a través de T1, $r=K3$, T2 hasta X3, Y3.

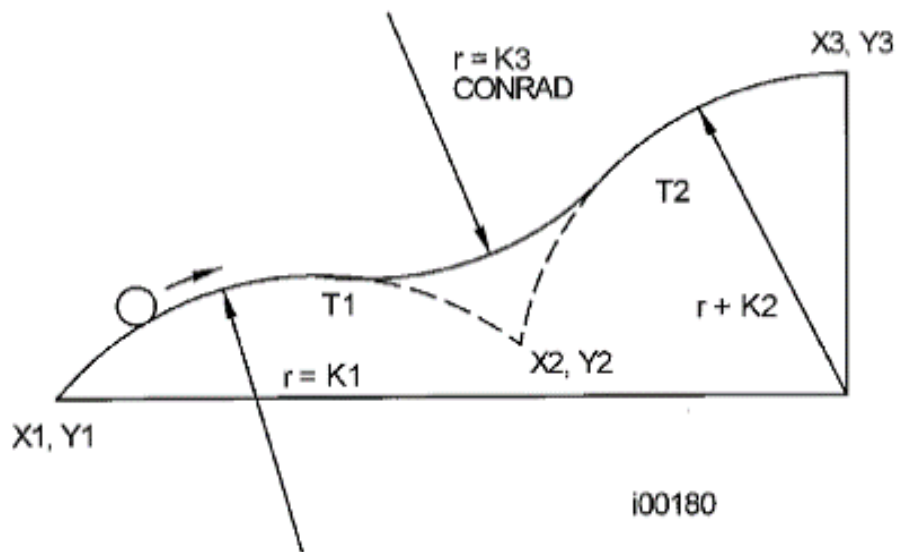


Figura 5.10.1 Se añade un Conrad entre las dos líneas de intersección.

Nota: El Conrad debe ser siempre de igual o mayor tamaño que el radio de la herramienta para las esquinas interiores. Si el Conrad es menor que el radio de la herramienta y se maquina una esquina interior, el CNC ProtoTRAK RMX ignorará el Conrad.

Para la figura de abajo, se programa un evento Arc (Arco) desde X1, Z1 hasta X2, Z2, y un fresado hasta X3, Z3. Durante la programación del primer evento Arc (Arco), el sistema solicitará un Conrad, momento en el cual se introduce el valor numérico del radio de conexión tangencial $r=K3$. El sistema calculará los puntos tangentes T1 y T2 y dirigirá la herramienta de corte para que se mueva continuamente desde X1, Z1 a través de T1, $r=k$, T2 y hasta X3, Z3.

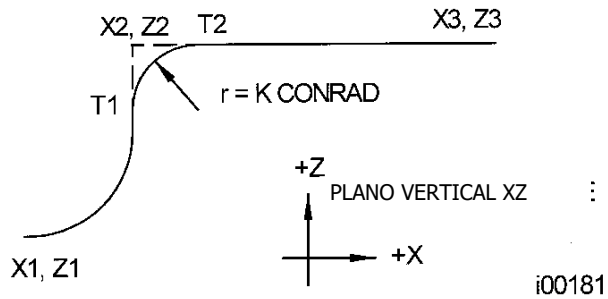


Figura 5.10.2 Se añade un Conrad entre un arco y una línea.

5.11 Memoria y Almacenamiento

Las computadoras pueden guardar información de dos maneras. La información puede estar en la **memoria actual** o en el **almacenamiento**. La memoria actual (también conocida como RAM) es donde el CNC ProtoTRAK RMX mantiene los programas de piezas que estén listos para ejecutarse. Mientras se escribe un programa, este se encuentra en la memoria actual.

El almacenamiento de los programas puede hacerse en un dispositivo USB o en una unidad de red. Esto significa que un usuario puede almacenar programas en una computadora sin conexión que esté conectado en red al CNC RMX. Para añadir una unidad de red, el usuario debe configurar el sistema operativo para hacerlo. Véase la Sección 14. Le recomendamos que realice habitualmente copias de seguridad de los programas.

6.0 Teclas de Información

Las Info Keys (Teclas de Información) situadas en la parte izquierda de la pantalla le permiten lo siguiente:

- Configurar la ProtoTRAK RMX según sus preferencias.
- Modificar los valores predeterminados del sistema.
- Buscar información.
- Acceder a la capacidad avanzada.

Las teclas de información están siempre disponibles; puede tocar una tecla de información mientras esté realizando cualquier operación de la ProtoTRAK RMX.

Ventanas Desplegables

Al pulsar una tecla de información, la tecla se volverá amarilla y la ventana asociada aparecerá sobre la ventana que estaba utilizando. Cuando haya terminado con la ventana, pulse de nuevo la tecla para cerrarla.

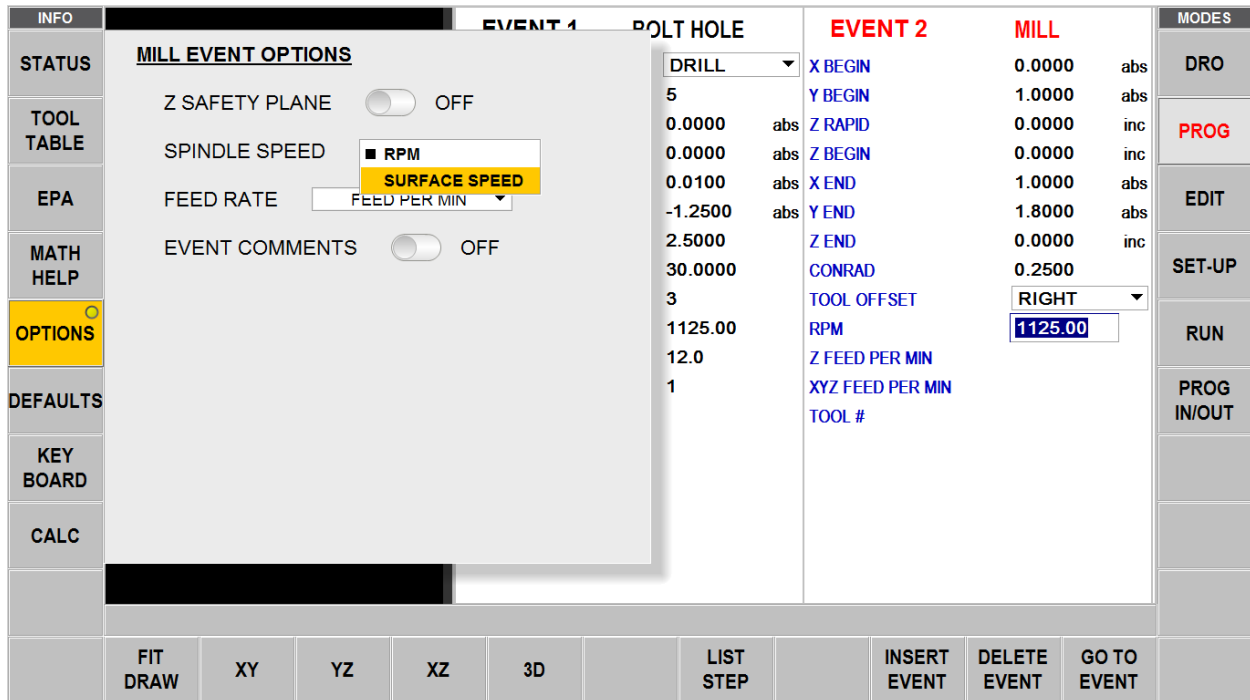


Figura 6.0a La tecla Option (Opción) abre una ventana desplegable sobre la programación de eventos para ofrecerle acceso instantáneo a las opciones pertinentes.

Una vez que abra una ventana desplegable, debe cerrarla tocando la tecla de información asociada.

INFO	TOOL TABLE									MODES
STATUS										DRO
TOOL TABLE	LIB #	TOOL #	TOOL TYPE	MATERIAL	# FLUTES	DIAMETER	Z OFFSET	DIA MOD	Z MOD	PROG
	PROGRAM TOOLS (1 to 99)									EDIT
EPA		1	Rough End Mill	CARBIDE	3	0.5100	0.0000	0.0000	0.0000	SET-UP
		2	Rough End Mill	CARBIDE	3	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	
		3	Finish End Mill	CARBIDE	3	0.3750	0.0000	0.0000	0.0000	
MATH HELP		4	Finish End Mill	CARBIDE	2	0.1090	0.0000	0.0000	0.0000	
		5	Finish End Mill	CARBIDE	2	0.1560	0.0000	0.0000	0.0000	
		6	Countersink	CARBIDE	2	0.1250	0.0000	0.0000	0.0000	RUN
	TOOL LIBRARY (101 to 199)									
DEFAULTS	101		Center Drill	HSS	3	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	PROG IN/OUT
			Finish End Mill	CARBIDE	2	0.2500	0.7500	0.0000	0.0000	
KEY BOARD			Tap	HSS	2	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	
CALC			ERASE LIBRARY	CLEAR LIB #	DELETE TOOL	DELETE OFFSET	ADD TO LIBRARY		JOG	
Copyright © 2020 Southwestern Industries, Inc.										

Figura 6.0b La Tool Table (Tabla de Herramientas) desplegable le permite definir sus herramientas de forma rápida y sencilla mientras programa.

6.1 Estado

La tecla de información Status (Estado) le ofrece una mirada práctica al estado actual de la ProtoTRAK RMX.

6.1.1 Estado Operativo

Units (Unidades): elija entre pulgadas y milímetros. Toda la información sobre dimensiones aparecerá en las unidades que escoja. Si cambia de unidad, el cambio tendrá efecto en cuanto toque la tecla Status (Estado) para guardar la ventana.

Axis Mode (Modo de Eje): de 2 a 3 ejes. Si cambia el Axis Mode (Modo de Eje), el cambio tendrá efecto en cuanto pulse la tecla de estado para guardar la ventana.

Program Name (Nombre del Programa): como referencia. Puede cambiarle el nombre a un programa en el modo Program In/Out (Entrada/Salida del Programa) o el evento 0 en el Modo Program (Programa).

6.1.2 Versión del Software

Esto mostrará tanto el software como el firmware actuales.

6.1.3 Opciones Activadas

Esta es una lista de todas las opciones de control disponibles y si están o no activadas. Para adquirir una opción, llame al Servicio de Atención al Cliente (Customer Service) al 800-367-3165 o al Servicio de Soporte de Ventas (Sales Support) al 800-421-6875.

Consulte la Sección 3.2 para ver una descripción de las opciones disponibles.

6.1.4 Funciones de Apagado/Encendido

Advanced Features (Características Avanzadas): las características avanzadas opcionales se pueden desactivar si desea simplificar el funcionamiento de la ProtoTRAK RMX eliminando funciones.

Network (Red): el acceso a las unidades de red se puede apagar para detener las comunicaciones entre la ProtoTRAK RMX y la red.

Electronic Handwheels (Manivelas Electrónicas): las manivelas electrónicas opcionales (estándar en DPM RX5 y DPM RX7) se pueden apagar para asegurar que la máquina no se mueva inadvertidamente.

Nota: Cuando están encendidas, las manivelas electrónicas mueven la mesa, el carro transversal y la cremallera solo durante el Modo DRO (Lectura Digital) y TRAKing® en el modo de ejecución.

Auxiliary Functions (Funciones Auxiliares): el evento AUX se puede desactivar si desea simplificar el funcionamiento de la ProtoTRAK RMX.

6.2 Tabla de Herramientas

La Tool Table (Tabla de Herramientas) se divide en tres secciones (que incluyen la Tool Library, o Biblioteca de Herramientas, opcional):

Herramienta Base

Este es el estado de la herramienta Base o de referencia, Fijo (Set) o No fijo (Not Set). Vea a continuación una descripción de la herramienta de referencia Base.

INFO	EVENT 7 A C E MILL										OK	MODES
STATUS	TOOL TABLE										abs	DRO
						BASE	SET				abs	PROG
TOOL TABLE	LIB #	TOOL #	TOOL TYPE	MATERIAL	# FLUTES	DIAMETER	Z OFFSET	DIA MOD	Z MOD			
	PROGRAM TABLE											
EPA		1	Center Drill	HSS	2	0.1250	-2.1350	0.0000	0.0000			
		2	Drill	HSS	2	0.2500	-0.1168	0.0000	0.0000			EDIT
MATH HELP		3	Rough End Mill	CARBIDE	3	0.5000	4.1005	0.0000	0.0000			SET-UP
		4	Finish End Mill	CARBIDE	4	0.3750	-1.8960	0.0000	0.0000			RUN
DEFAULTS												
KEY BOARD												
CALC			ERASE LIBRARY	CLEAR LIB #	DELETE TOOL	DELETE OFFSET		ADD TO LIBRARY			JOG	PROG IN/OUT
	FIT DRAW	XY	YZ	XZ	3D		LIST STEP		INSERT EVENT	DELETE EVENT	GO TO EVENT	

Figura 6.2.1a La Tool Table (Tabla de Herramientas) tal y como aparece sin la opción Advanced Features (Características Avanzadas) activada.

Program Tools (Herramientas del Programa)

Estas son las herramientas que ha introducido en los eventos del programa actual. Se pueden introducir hasta 100 herramientas de 1 a 99.

Mientras el número de la herramienta esté en uno de sus eventos, aparecerá automáticamente en esta parte de la pantalla. Vea a continuación cómo configurar la herramienta. Puede configurar la herramienta en cualquier momento mientras prepara el programa, incluso abriendo la ventana Tool Table (Tabla de Herramientas) cuando está programando mientras piensa en la herramienta. Si se olvida de ingresar el diámetro u otra información esencial antes de ejecutar, la ProtoTRAK RMX le presentará un mensaje de error. A modo de ayuda, la información que se requiere antes de la ejecución se resalta en naranja mientras esté ingresada y se vuelve verde cuando se introduce.

Las Tool Offset (Compensaciones de la Herramienta) y las Mod (Modificaciones) en Program Tools (Herramientas del Programa) **no** se guardan cuando se cierra el programa actual, o se borra o se apaga el control. Para guardar esta información, véase Save/Open Temp (Guardar/Abrir Temp.) en el modo Program In/Out (Entrada/Salida del Programa) para guardar un archivo temporal.

Biblioteca de Herramientas (opcional)

Cuando la opción Advanced Features (Características Avanzadas) está activada, habrá una sección Tool Library (Biblioteca de Herramientas) en la Tool Table (Tabla de Herramientas).

La Tool Library (Biblioteca de Herramientas) puede ser una forma cómoda de guardar la información de las herramientas y utilizarla para reducir el tiempo de programación y configuración. Toda la información, que incluye las Compensaciones (Offsets) y las Modificaciones (Mods), se guarda en la Biblioteca de Herramientas. Puede configurar las herramientas de la Biblioteca de Herramientas por separado de un programa introduciendo la información de las herramientas directamente en la Biblioteca de Herramientas o puede transferir la información de las Herramientas del Programa (Program Tools) sobre la marcha. Asegúrese de comprender completamente los procedimientos de la Biblioteca de Herramientas para evitar utilizar herramientas con compensaciones incorrectas o incompatibles, a fin de no estropear una herramienta.

Para ingresar información directamente en la Biblioteca de Herramientas, simplemente pulse en cualquiera de las columnas de la fila vacía e introduzca la información.

Para transferir la información de la herramienta que ya está en una herramienta del programa, simplemente toque Program Tool (Herramienta del Programa), Tool # (Núm. de Herramienta) y toque ADD TO LIBRARY (AÑADIR A LA BIBLIOTECA).

Las herramientas de la Biblioteca de Herramientas se pueden identificar con un número del 101 al 199. Lo hacemos así para distinguirlas de las herramientas del programa, que están numeradas del 1 al 99.

INFO	TOOL TABLE									MODES
STATUS	TOOL TABLE									DRO
TOOL TABLE	LIB #	TOOL #	TOOL TYPE	MATERIAL	# FLUTES	DIAMETER	Z OFFSET	DIA MOD	Z MOD	PROG
	PROGRAM TOOLS (1 to 99)									
EPA		1	Rough End Mill	CARBIDE	3	0.5100	0.0000	0.0000	0.0000	EDIT
		2	Rough End Mill	CARBIDE	3	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	
		3	Finish End Mill	CARBIDE	3	0.3750	0.0000	0.0000	0.0000	
MATH HELP		4	Finish End Mill	CARBIDE	2	0.1090	0.0000	0.0000	0.0000	SET-UP
		5	Finish End Mill	CARBIDE	2	0.1560	0.0000	0.0000	0.0000	
		6	Countersink	CARBIDE	2	0.1250	0.0000	0.0000	0.0000	RUN
	TOOL LIBRARY (101 to 199)									
DEFAULTS	101		Center Drill	HSS	3	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	PROG IN/OUT
			Finish End Mill	CARBIDE	2	0.2500	0.7500	0.0000	0.0000	
KEY BOARD			Tap	HSS	2	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	
CALC			ERASE LIBRARY	CLEAR LIB #	DELETE TOOL	DELETE OFFSET		ADD TO LIBRARY	JOG	
Copyright © 2020 Southwestern Industries, Inc.										

Figura 6.2b La tabla de herramientas con la opción *Advanced Features* (*Características Avanzadas*) activada. Consulte la Sección 6.2.4 para utilizar las herramientas de la Biblioteca de Herramientas.

Encabezados de la Columna de la Tabla de Herramientas

LIB# (Núm. de Biblioteca): se utiliza solo en la sección de la Tool Library (Biblioteca de Herramientas). Para asignar números a las herramientas en la Biblioteca de Herramientas, toque este campo. Para distinguir la Biblioteca de Herramientas de los números de herramientas que asigne durante la programación, las herramientas de la Biblioteca de Herramientas deben ser un número del 101 al 199. No es obligatorio asignar un Library Number (Número de Biblioteca), pero puede ser útil como referencia cruzada cuando se asigna la Herramienta de la Biblioteca a una Herramienta del Programa. Si desea utilizar la herramienta de la biblioteca en DRO, se requiere un número de herramienta de la biblioteca.

Tool # (Núm. de Herramienta): el número de herramienta que asignó en el programa actual, del 1 al 99. Estas herramientas son las herramientas del programa.

Tool Type (Tipo de Herramienta): el tipo de herramienta elegido desde la lista desplegable, si así lo desea.

Material: selecciona el material de la herramienta desde la lista desplegable, si así lo desea.

Flutes (Núm. de Cuchillas): especifica el número de cuchillas para el cortador. Esto es opcional, a menos que se utilice Feed per Tooth (Avance por Diente).

Diameter (Diámetro): el diámetro de la herramienta. Esto es obligatorio para que la ProtoTRAK RMX calcule la trayectoria de la herramienta con compensaciones.

Z Offset (Compensación de Z): la diferencia entre esta herramienta y la Base Tool (Herramienta Base). Debe configurar esta herramienta para ejecutar el programa. El campo será de color naranja y habrá una línea en lugar de un número hasta que la herramienta esté configurada.

Dia Mod: permite realizar pequeños ajustes, como por ejemplo, para las herramientas rectificadas. Es optativo.

Z Mod: permite realizar pequeños ajustes en Z Offset (Compensación de Z). Es opcional.

6.2.1 Herramienta Base

Para su comodidad, hemos suministrado un vástago de broca de 3/8 pulgadas con punta redondeada. Si inserta el vástago en un portaherramientas y nunca lo retira, este puede servir como su herramienta base. La referencia a todas las compensaciones de la herramienta a partir de esta herramienta base le permite utilizar la misma herramienta en varios programas sin tener que reajustar las compensaciones. También le sugerimos que establezca un punto que utilizará para tomar como referencia cada vez. Este sencillo hábito hará que el ajuste de las herramientas sea rápido, fácil y seguro.

Cada vez que la ProtoTRAK RMX se apague, la referencia de la herramienta base se perderá.

6.2.2 Ajuste de las Compensaciones de Z

Hay dos métodos diferentes para establecer las compensaciones de Z:

Método 1:

El ajuste de las compensaciones de Z puede ser simplemente una cuestión de ajustar primero la herramienta base y luego cada herramienta. Puede saber si una herramienta no está configurada porque el cuadro será de color naranja y habrá un guion en lugar de un número.

Para ajustar la herramienta base:

1. Coloque su herramienta base en el husillo.
2. Toque el cuadro Z Offset (Compensación de Z) en la parte Base Tool (Herramienta Base) de la pantalla Tool Table (Tabla de Herramientas).
3. Tome como referencia su herramienta base. Le recomendamos que utilice un punto de referencia que pueda utilizar para todas las herramientas, ahora y en el futuro. Si se confunden los puntos de referencia, se dañará una herramienta.
4. Presione Enter.

Configure las otras herramientas del programa o de la Biblioteca de Herramientas:

1. Coloque la herramienta en el husillo.
2. Toque el cuadro Z Offset (Compensación de Z) de la herramienta.
3. Coloque en la posición de referencia la herramienta en el mismo lugar donde marcó como referencia la Base Tool (Herramienta Base).
4. Presione SET (Configurar).
5. Repita la operación para todas las herramientas que desee ajustar o restablecer.

Nota: El hecho de que el campo Offset (Compensación) sea verde y haya un número en lugar de un guion NO es garantía de que la compensación sea correcta. Si quiere empezar de nuevo para estar seguro, toque el valor y pulse la tecla DELETE OFFSET (Borrar Compensación) y vuelva a crear la compensación con el procedimiento anterior.

Método 2: (Añadido en la versión de software 2.0.0)

Puede utilizar nuestro Dispositivo opcional de Tool Measurement (Medición de Herramientas) para medir las compensaciones de la herramienta. Véase la Sección 3.5.14.

1. En la pantalla Tool Table (Tabla de Herramientas), no ingrese un valor para la BASE. Debe permanecer de color naranja y decir NOT SET (Sin Configurar).
2. Coloque su herramienta base en el soporte de medición de herramientas.
3. Ponga el dispositivo de medición de herramientas en 0.
4. Utilice el dispositivo de medición para obtener la compensación de cada herramienta con respecto a la herramienta base.
5. Introduzca manualmente la compensación de la herramienta en la tabla de herramientas en Z OFFSET (Compensación de Z), exactamente como se lee en el dispositivo de medición.

6.2.3 Uso de las Herramientas de la Biblioteca durante la Programación

Las ventanas desplegadas de la ProtoTRAK RMX hacen que la programación de sus herramientas sea más fácil que nunca. En todo momento puede tocar la tecla Tool Table (Tabla de Herramientas) y se abrirá una ventana sobre la ventana de modo en la que está trabajando. Tener a mano una Tool Library (Biblioteca de Herramientas) lo simplifica aún más.

Para utilizar las herramientas de la Biblioteca, simplemente haga lo siguiente:

1. Durante la programación, introduzca un número para su Program Tool (Herramienta del Programa) del 1 al 99. Esto creará una entrada en el área Program Tools (Herramientas del Programa) de la tabla de herramientas para cada número de herramienta único. La entrada aparecerá tan pronto como termine todas las solicitudes de datos para el evento.
2. Toque la tecla de información TOOL TABLE (Tabla de Herramientas). Se abrirá la tabla de herramientas.
3. En la sección de Tool Library (Biblioteca de Herramientas) de la Tool Table (Tabla de Herramientas), toque el campo Tool # (Núm. de Herramienta) en la fila de la Library Tool (Herramienta de la Biblioteca) que desea utilizar.
4. Presione Enter. La información de la herramienta en la Tool Library (Biblioteca de Herramientas) se copiará en la herramienta del programa. Si la Herramienta de la Biblioteca tenía un LIB # (Núm. de Biblioteca), ese número aparecerá como referencia junto al Program Tool # (Número de la Herramienta del Programa).

¡Eso es todo!

Nota: No permitimos introducir el Library Tool # (Núm. de la Herramienta de la Biblioteca) en el indicador Tool (Herramienta) mientras se programa un evento. Lo hacemos por precaución. Las compensaciones de Z de la Biblioteca de Herramientas se almacenan en el control, pero eso no significa que sean correctas. Los programas escritos en diferentes momentos, en diferentes ProtoTRAKs o en el software fuera de línea pueden tener compensaciones almacenadas que no sean correctas para la máquina y la herramienta en la que se ejecutarán.

Para evitar errores, hacemos que sea una acción deliberada para que usted relacione la Library Tool (Herramienta de la Biblioteca) con la Program Tool (Herramienta del Programa). Esto le dará la oportunidad de decidir si quiere confiar en los valores o no. Es un paso extra, aunque pequeño, pero vale la pena para evitar lo que podría ser un accidente costoso.

6.2.4 Teclas Virtuales de la Tabla de Herramientas

ERASE LIBRARY (BORRAR BIBLIOTECA) (O): para borrar toda la información de la Herramienta de la Biblioteca de una vez.

CLEAR LIB# (BORRAR Núm. DE BIBLIOTECA) (O): para borrar la referencia del Núm. de la Herramienta de la Biblioteca de la Herramienta del Programa. Primero toque Program Tool # (Núm. de Herramienta del Programa), y luego CLEAR LIB# (BORRAR Núm. DE BIBLIOTECA).

DELETE TOOL (ELIMINAR HERRAMIENTA) (O): elimina los datos de una Herramienta de la Biblioteca. Toque primero en cualquier lugar de la fila y luego toque DELETE TOOL (ELIMINAR HERRAMIENTA).

DELETE OFFSET (ELIMINAR COMPENSACIÓN): elimina la compensación de la herramienta. Toque primero en cualquier lugar de la fila y luego pulse DELETE OFFSET (ELIMINAR COMPENSACIÓN).

ADD TO LIBRARY (AÑADIR A LA BIBLIOTECA) (O): copia la información de la herramienta del programa a la Biblioteca de Herramientas.

JOG (PASO CORTO): enciende los servomotores para que pueda hacer un paso corto de la cremallera a la posición para hacer la compensación de Z.

Nota: La función Jog (Paso Corto) siempre se sitúa de manera predeterminada en la dirección positiva.

(O): estas teclas virtuales pertenecen a la Tool Library (Biblioteca de Herramientas). La opción Advanced Features (Características Avanzadas) debe estar activada para que la Tool Library (Biblioteca de Herramientas) esté disponible. Si las teclas aparecen en gris, la opción Advanced Features (Características Avanzadas) no está activada.

6.3 EPA

La tecla EPA (Asistencia mejorada de ProtoTRAK) le dará acceso rápido a un conjunto de tutoriales cortos que proporcionan ayuda a fin de usar el CNC ProtoTRAK RMX. Si bien estos tutoriales son útiles para resolver preguntas o refrescar la memoria, no tienen como finalidad reemplazar el manual de usuario o la capacitación sobre el producto.

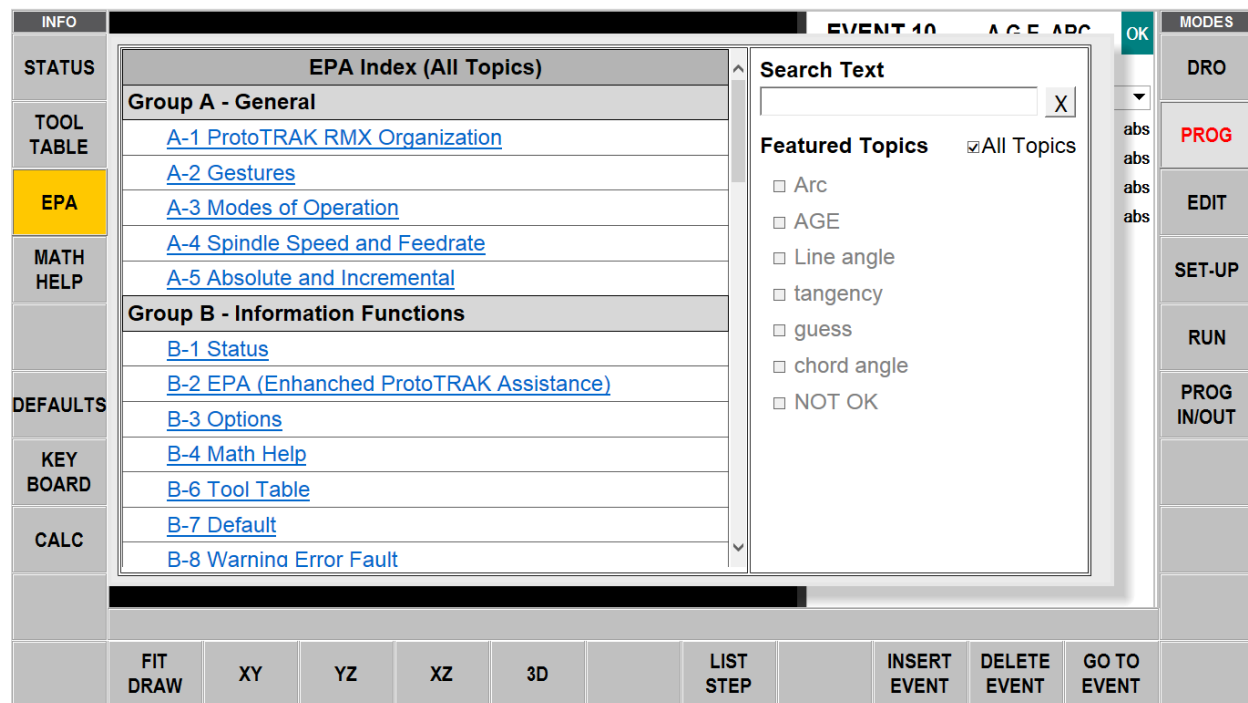


Figura 6.3 La pantalla EPA.

6.3.1 EPA Index (Índice EPA)

El EPA Index (Índice EPA) mostrará los tutoriales disponibles en función de la operación en curso o de su selección en el cuadro Search Text (Búsqueda de Texto).

Por ejemplo, si está en el Modo Program (Programa), cuando presione la tecla EPA, EPA Index (Índice EPA) mostrará los temas que sean más probablemente de interés para las operaciones del Modo Program (Programa). Por ejemplo, supongamos que está programando una pieza mediante el A.G.E. (Auto Geometry Engine™, Motor de Geometría Automática) y se olvida del significado del mensaje Line Angle (Ángulo de la Línea). Si presiona la tecla de información EPA, aparecerá el EPA Index (Índice de EPA). En lugar de enumerar todos los temas, aparecerá una lista limitada solo de esos temas que probablemente sean de interés para esa operación, por lo cual podrá elegir rápidamente un tutorial con la información que necesite.

Los EPA Topics (Temas de EPA) se muestran en diferentes Grupos:

- A. General: funcionamiento general de la ProtoTRAK RMX.
- B. Information key (Tecla de Información).
- C. DRO Mode [Modo DRO (Lectura Digital)].
- D. Program Events (Programar Eventos).
- E. Other Program Features (Otras Características del Programa).
- F. Modo Edit (Editar).
- G. Modo Set-Up (Configuración).
- H. Modo Run (Ejecución).
- I. Program In/Out (Entrada/Salida del Programa).

6.3.2 Búsqueda por el Índice de EPA

Hay dos maneras de buscar temas:

1. Ingrese una palabra clave en el cuadro Search Text (Búsqueda de Texto). (Véase la Sección 6.8 Teclado). Aparecerán únicamente los tutoriales correspondientes en el cuadro EPA Index (Índice de EPA). Si no le satisfacen los resultados, intente con una palabra diferente. Para borrar el texto anterior, toque la X a la derecha del cuadro Search Text (Búsqueda de Texto).
2. Seleccione un Featured Topic (Tema Destacado) de la lista seleccionando la palabra del tema. Aparecerá una marca de verificación para indicar que la selección fue exitosa. Si selecciona All Topics (Todos los Temas), aparecerá una lista completa de los temas por grupo. Para eliminar la selección, diríjase nuevamente al cuadro.

6.3.3 Navegación por un Tema

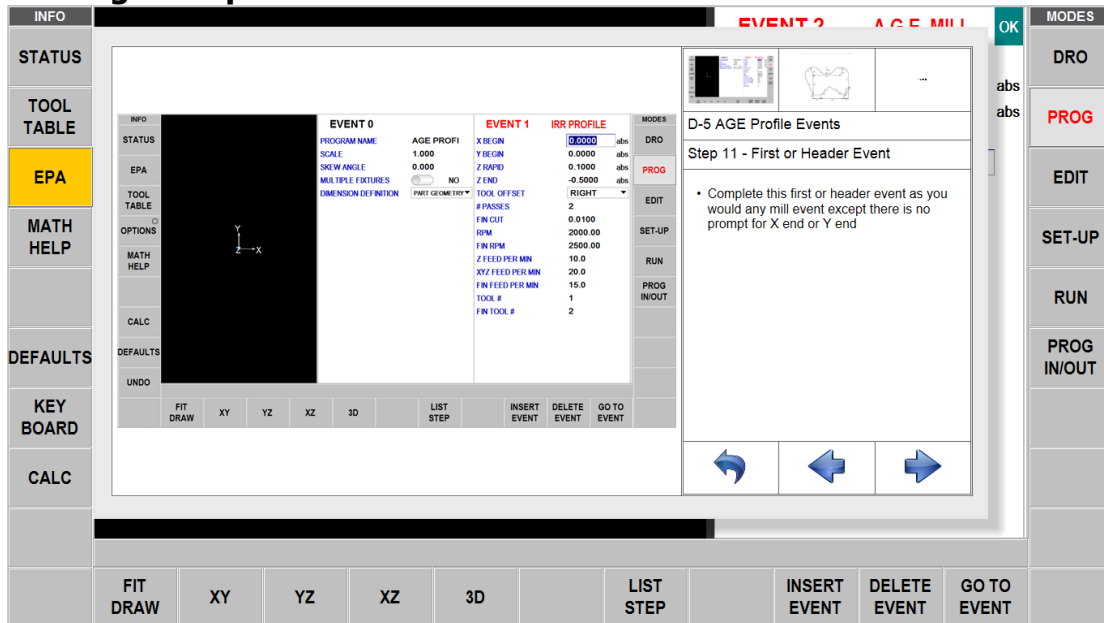


Figura 6.3.3 Pantalla de temas EPA.

Área de muestra: el EPA mostrará gráficos útiles, capturas de pantalla o videos según se requiera para ayudar a explicar el tema. Estará en blanco si el texto no necesita ilustraciones.

Elementos disponibles: a veces, hay más de una muestra disponible para el tema. Toque el que quiera que se vea.

Utilice las teclas de flechas para moverse por las instrucciones o volver al índice.

6.4 Math Help (Ayuda Matemática)

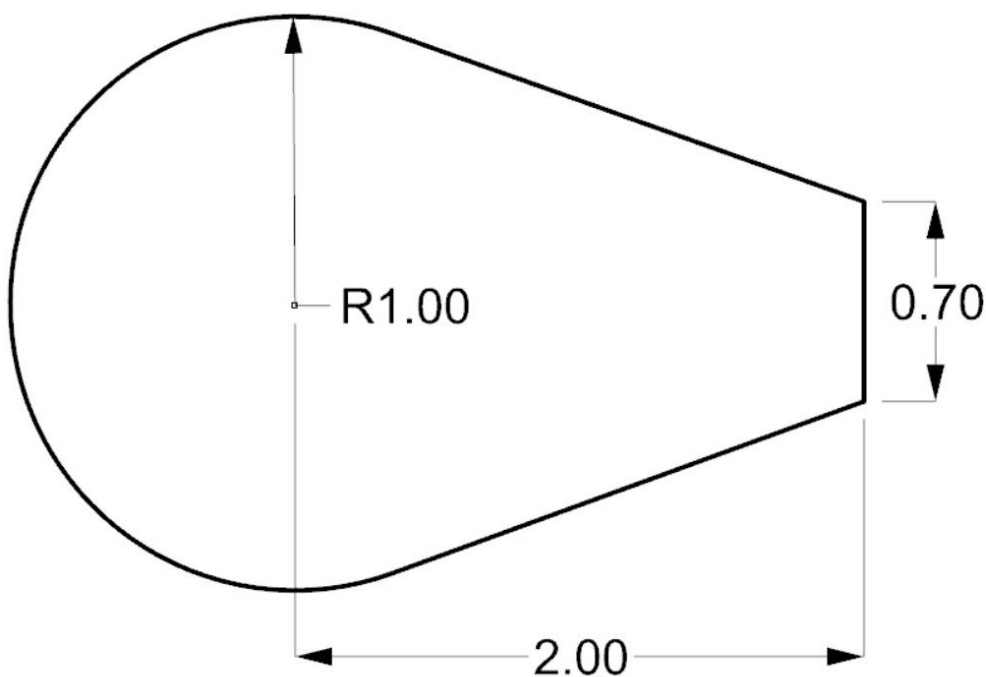
Las ayudas matemáticas son potentes rutinas que le permiten utilizar los datos que tiene disponibles para calcular los inicios, finales y centros de las X e Y que faltan. La potente función Auto Geometry Engine™ (Motor de Geometría Automática) calculará automáticamente los datos de impresión que faltan en la mayoría de los casos, las ayudas matemáticas proporcionan un potente complemento a dicha función.

Puede entrar en Math Help (Ayuda Matemática) en cualquier momento presionando la tecla de información de Math Help (Ayuda Matemática).

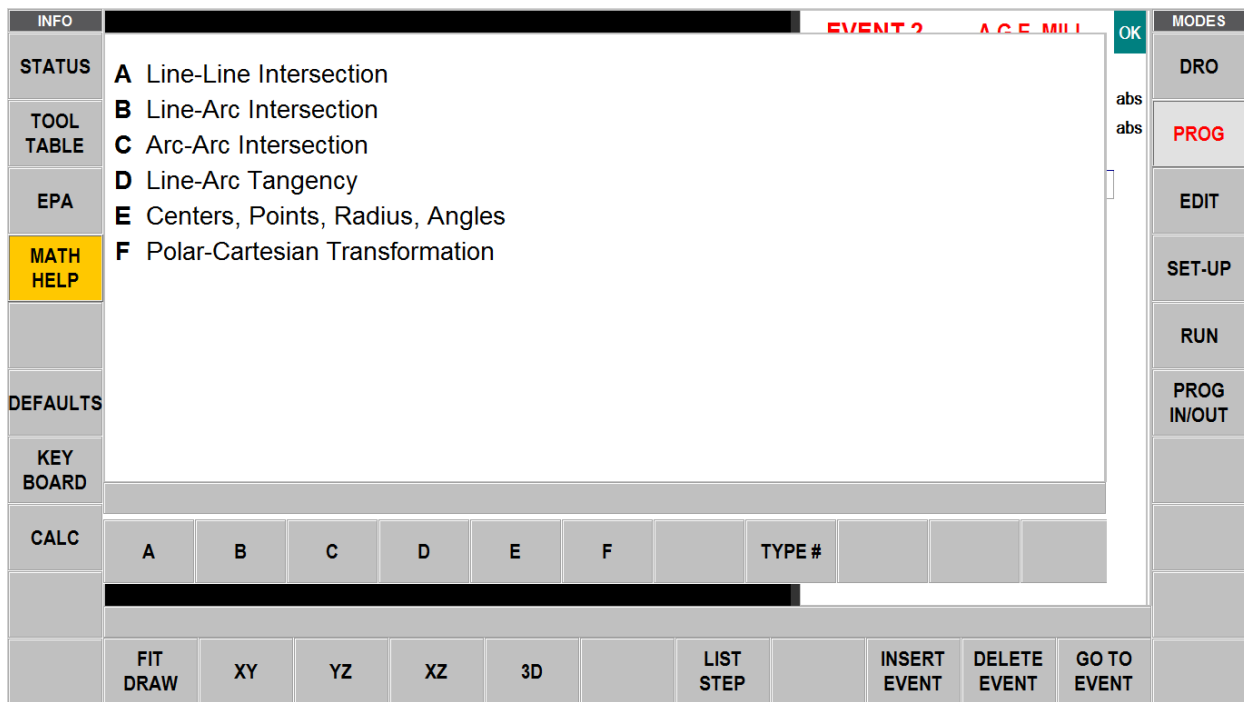
Los datos calculados pueden cargarse automáticamente en su programa introduciendo la ayuda matemática mientras está programando un inicio, un final o un centro.

6.4.1 Ejemplo: Uso de la Ayuda Matemática 17

Mediante el estudio de la impresión del dibujo de abajo, observamos que el dibujo carece de la llamada al punto tangente entre la línea y el arco.

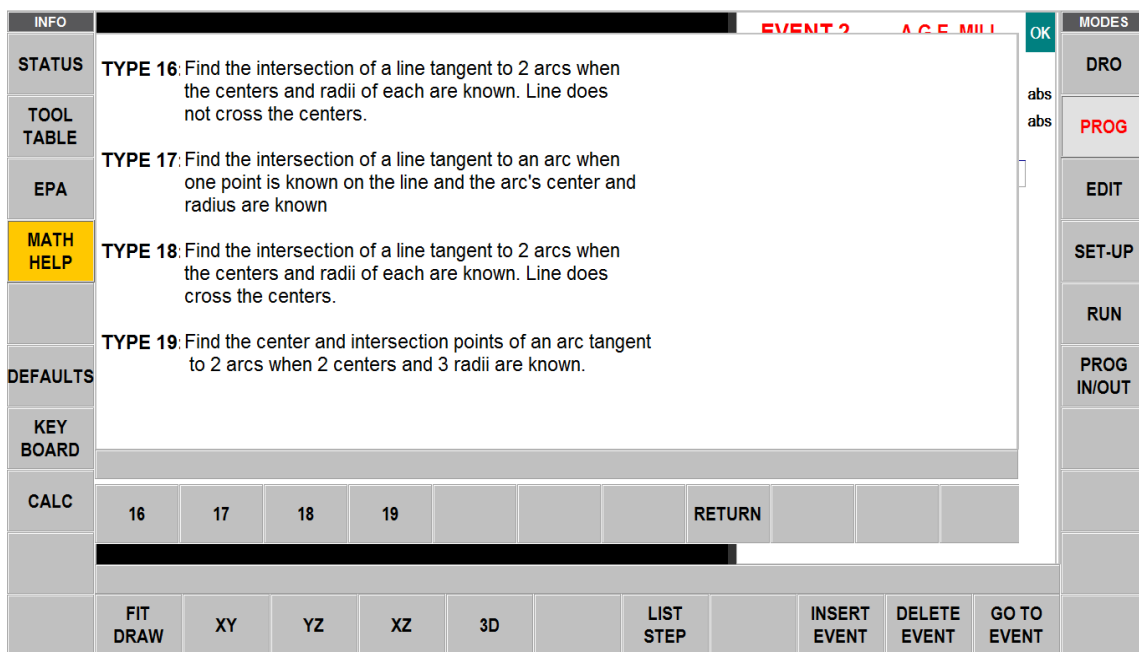


La primera pantalla que encontrará tras pulsar la tecla de información Math Help (Ayuda Matemática) será la que mostrará los grupos de Math Help (Ayuda Matemática).



Si ya sabe que quiere una Ayuda Matemática concreta, toque la tecla TYPE # (NÚM. DE TIPO) e introduzca el número.

En el ejemplo anterior vemos que queremos conocer un punto tangente a la línea y al arco en el dibujo. Seleccionamos el grupo D Line-Arc Tangency (Tangente de Línea-Arco) tocando la tecla D. Entonces, tendremos las siguientes opciones:



Un estudio más profundo de la impresión revela que tenemos la información más adecuada para la Ayuda Matemática 17. Seleccionamos 17 tocando la tecla 17.

Introduzca los datos de impresión conocidos tal y como se le pide en la línea de entrada de datos. A diferencia de la programación de eventos, debe introducir los datos en la línea de entrada de datos situada en la parte inferior de la pantalla. No puede escribir los datos directamente en la lista de datos como sí puede hacerlo en otros lugares de la ProtoTRAK RMX. Utilice las teclas DATA UP (DATOS ARRIBA) y DATA DOWN (DATOS ABAJO) para desplazarse por la lista de datos.

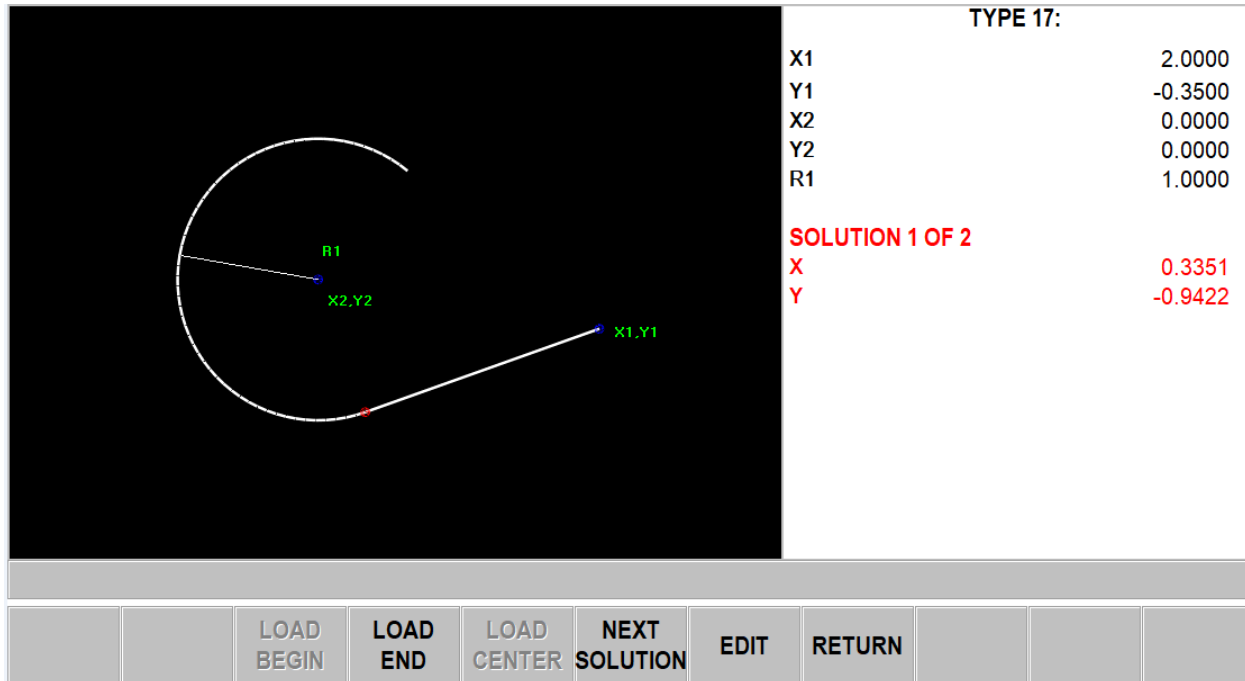


Figura 6.4.1 El Math Type (Tipo Matemático) 17 nos da dos posibles soluciones.

Hay dos soluciones teóricas para este problema. La ProtoTRAK RMX los mostrará sucesivamente. Pulse NEXT SOLUTION (SIGUIENTE SOLUCIÓN) para ver las alternativas. Mirando la impresión, se puede ver fácilmente que queremos la Solution 1 (Solución 1).

Si el dibujo revela que ha cometido un error en los datos, puede editar sus entradas en esta pantalla tocando Edit (Editar). Después de corregir o cambiar la entrada, pulse RE-SOLVE (RESOLVER).

Si desea introducir estos valores en el programa, toque primero el número que desee y, a continuación, toque Load Begin (Cargar como Inicial), Load End (Cargar como Final) o Load Center (Cargar como Centro). Si no está en el Modo Program (Programa), las teclas Load (Cargar) estarán en gris.

6.5. Defaults (Valores Predeterminados)

Los Defaults (Valores Predeterminados) facilitan la programación al personalizar la ProtoTRAK RMX a su estilo de maquinado y al tipo de trabajo que está realizando. Por ejemplo, si suele trabajar en aluminio, puede establecer su porcentaje de Default Step-over (Sobrepaso Predeterminado) a un valor mayor para que los eventos de fresado de agujeros y careado tarden menos en ejecutarse. Si suele trabajar en acero para herramientas, puede ajustar el porcentaje de Step Over (Sobrepaso) a un número mucho más bajo adecuado para ese trabajo.

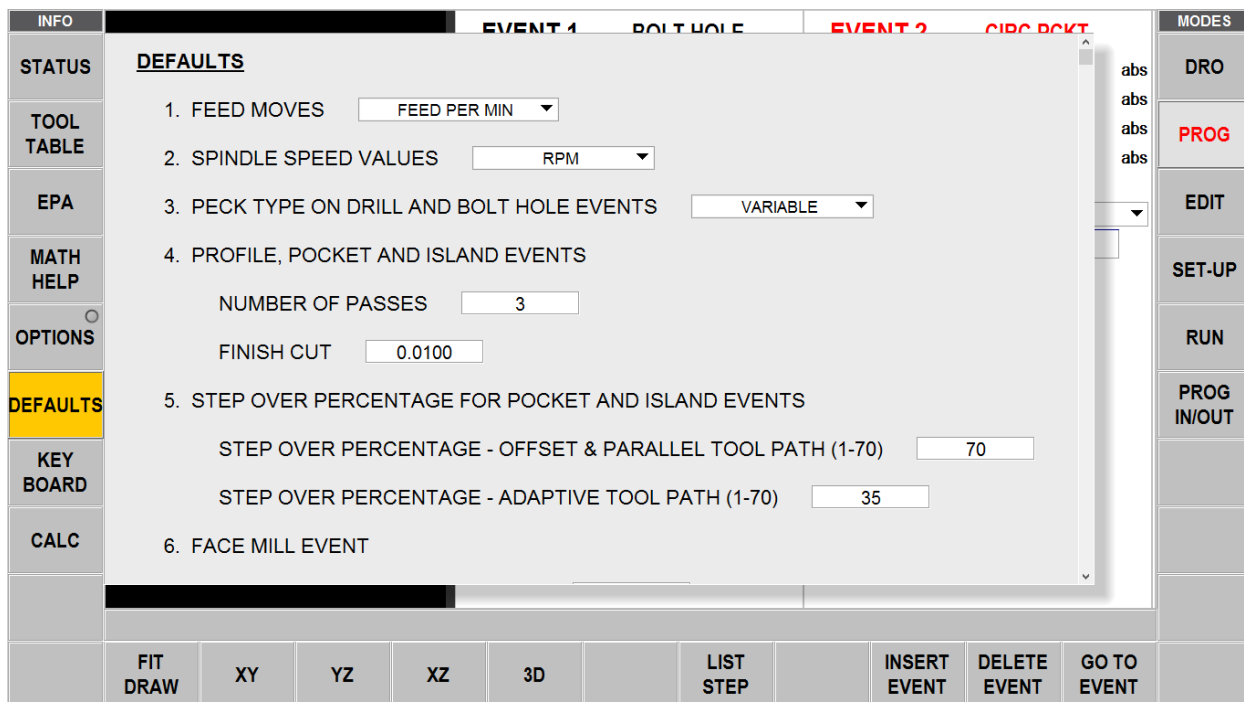


Figura 6.5 Ventana desplegable de valores predeterminados (Defaults).

6.5.1 Entradas Predeterminadas y su Significado

Los siguientes son los valores predeterminados que puede introducir. El número se corresponde con el número de la ventana desplegable Defaults (Valores Predeterminados).

1. Feed Moves (Movimientos de Avance)

Feed per Min (Avance por Min): la velocidad de avance en pulgadas por minuto o en mm por minuto.

Feed per Tooth (Avance por Diente): la velocidad de avance en pulgadas o mm por diente. El número de cuchillas debe definirse para la herramienta en la Tool Table (Tabla de Herramientas).

La Ayuda Matemática (Math Help) tipo 30 (Type 30) calculará las IPM a partir de los valores de RPM, pulgadas/diente y el número de dientes que ingrese.

2. Spindle Speed Values (Valores de la Velocidad del Husillo)

RPM: velocidad del husillo en revoluciones por minuto.

SFM o SMM: velocidad de la superficie en pies de superficie por minuto (Surface Feet per Minute) o metros de superficie por minuto (Surface Meters per Minute), que es la velocidad del diámetro exterior de la herramienta.

La Ayuda Matemática (Math Help) tipo 31 (Type 31) convertirá un valor de RPM a SFM o SMM.

3. Peck Type on Drill and Bolt Hole events (Tipo de Perforación en Eventos de Barrenado y Patrón de Agujeros)

Variable: progresivamente menos para cada perforación con retracción completa fuera del agujero en cada perforación.

Fixed (Fija): la misma profundidad en cada perforación con retracción completa fuera del agujero en cada perforación.

Chip break (Rotura de virutas): se retrae 0.020" entre perforaciones. Las perforaciones son las mismas que las Fixed (Fijas).

4. Eventos Profile (Perfil), Pocket (Agujero) e Island (Isla)

Number of Passes (Número de Pasadas): el corte total de Z dividido uniformemente por este número.

Finish cut (Corte de Acabado) en X/Y: la cantidad de material de pared para el corte de acabado.

5. Step over percentage for Pocket and Island Events [Porcentaje de Sobrepasso (Step Over) para los Eventos de Agujero y de Isla]

El porcentaje de Sobrepasso (Step Over) es el porcentaje de solapamiento del diámetro de la herramienta a medida que se retira el material sucesivamente.

Step over percentage – Offset and parallel tool path [Porcentaje de Sobrepasso (Step Over): Compensación y Trayectoria Paralela de la Herramienta]: este porcentaje de sobrepasso debe equilibrar la velocidad del corte, trabajando la herramienta adecuadamente, y el hecho de que el cortador se cargará más en el corte inicial donde tomará un ancho completo de corte y cuando esté en una esquina.

Step over percentage – Offset and parallel tool path – Z Finish Cut [Porcentaje de Sobrepasso (Step Over): Compensación y Trayectoria Paralela de la Herramienta - Corte de Acabado Z]: esto ayuda al usuario a definir un porcentaje de sobrepasso separado para el piso Z mediante la compensación y la trayectoria de la herramienta paralela.

Step over percentage – Adaptive tool path [Porcentaje de Sobrepasso (Step Over): Trayectoria de la herramienta adaptable] (opción de Características Avanzadas, Advanced Features). La trayectoria de la herramienta adaptable es una rutina compleja de software para lograr todo el corte con una carga de viruta constante. Esto le permite determinar la carga de viruta por la combinación de otros ajustes, y la ProtoTRAK RMX calculará automáticamente la trayectoria de la herramienta necesaria para obtener la pieza terminada utilizando esa carga de viruta.

Step over percentage – Adaptive tool path – Z Finish Cut [Porcentaje de Sobrepasso (Step Over): Trayectoria de la herramienta adaptable - Corte de Acabado Z]: esto ayuda al usuario a definir un porcentaje de sobrepasso separado para el piso Z usando la trayectoria de la herramienta adaptable.

6. Face Mill Event (Evento de Careado)

El evento Face Mill (Careado) cortará un área rectangular que usted defina por esquinas opuestas. La trayectoria de la herramienta para el evento Face Mill (Careado) debe comenzar desde la esquina X BEG/Y BEG y cortar en la dirección X +/- . Siempre comienza en el área que usted define y maquina la parte superior de la pieza utilizando el Step Over Percentage [Porcentaje de Sobrepasso (Step Over)] y el Cutting Method (Método de Corte) que define en los valores predeterminados (Defaults). El usuario puede seleccionar el orden de corte.

Step Over Percentage [Porcentaje de Sobrepasso (Step Over)]: el porcentaje de solapamiento del diámetro de la herramienta a medida que se retira el material sucesivamente.

Cutting Method (Método de Corte):

One Way (Unidireccional): todo el maquinado se realiza en una dirección con un posicionamiento rápido en el medio. Esto le permite tener todo el corte convencional o concurrente para todo el evento.

Zigzag: el maquinado es en un patrón de ida y vuelta, sin posicionamiento rápido entre los cambios de sentido. Esto tiene el efecto de alternar el corte convencional y el concurrente.

Z Finish Cut (Corte de Acabado en Z): mientras se programa el evento, solo verá el mensaje y el valor predeterminado establecido aquí, cuando el Bottom Finish Cut (Corte Final Inferior) se establece en "Yes" (Sí) en Options (Opciones).

Number of Passes/Depth per Pass (Número de Pasadas/Profundidad por Pasada): alterne esta opción si se pide el número de pasadas o la profundidad por pasada.

Depth per Pass (Profundidad por Pasada): profundidad para cada pasada.

7. Pocket and Island Events (Eventos de Agujero e Isla)

Todos los siguientes valores predeterminados se aplican a los potentes eventos Pocket (Agujero) e Island (Isla).

Cutting Direction (Sentido de Corte):

- 1 - CW: en sentido horario (corte convencional).
- 2 - CCW: contrarreloj (corte concurrente).

Z Entry method (Método de Entrada en Z):

- Plunge (Penetración): Z desciende directamente en línea recta a la velocidad de avance Z programada.
- Helical (Helicoidal): X, Y y Z se programan automáticamente para hacer avanzar la pieza con un movimiento helicoidal.
- Zigzag: la Z avanza en un movimiento de ida y vuelta.

Tool path pattern (Patrón de trayectoria de la herramienta):

- Offset (Compensación): comienza en un lugar lógico en función de la geometría de la pieza y realiza pasadas sucesivas en función del porcentaje de Step Over (Sobrepaso).
- Parallel (Paralelo): comienza en un lugar lógico y se moverá en líneas paralelas dependiendo de la geometría de la pieza. Se mueve hacia adelante y hacia atrás en pasadas sucesivas. En Machining Angle (Ángulo de Maquinado) a continuación, puede introducir un ángulo para los movimientos paralelos si la característica de la pieza no está alineada con el eje X.
- Adaptive (Adaptable), opción Características Avanzadas (Advanced Features): rutina compleja de software que mantiene una carga de viruta constante mientras corta.

La trayectoria adaptable de la herramienta le permite maquinar mucho más rápido que otras trayectorias de la herramienta. Con otros tipos de trayectoria de la herramienta, debe limitar su velocidad de avance y los porcentajes de Step Over (Sobrepaso) a los cortes en los que la herramienta estará más cargada. Un ejemplo común de un área con la mayor carga de virutas es la esquina de un agujero. Esto significa que el resto de la trayectoria de la herramienta está cortando a avances mucho más bajos de lo que el cortador podría soportar.

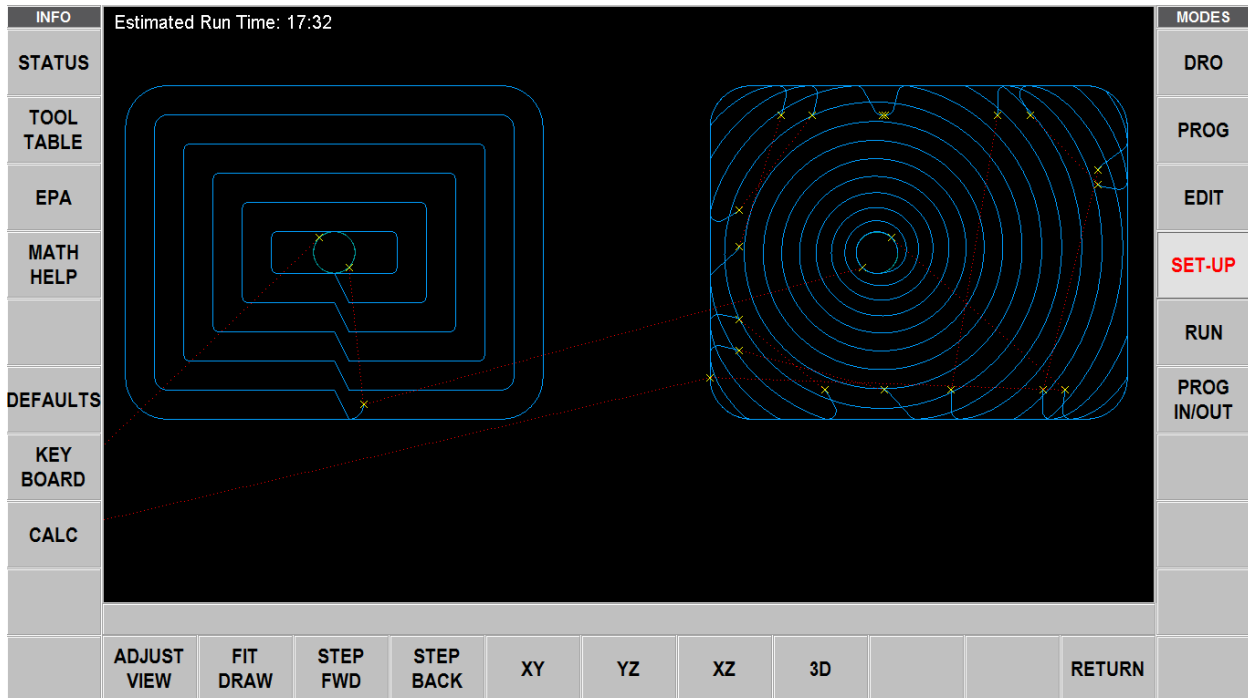


Figura 6.5.1 (7) *Compensación de la trayectoria de la herramienta a la izquierda, adaptable a la derecha.*

El maquinado adaptable es un software potente que calcula la trayectoria de la herramienta para mantener constante la carga de viruta. Se pueden establecer porcentajes de Step Over (Sobrepaso) y velocidades de avance más agresivos y el trabajo de la trayectoria adaptable de la herramienta es moverse a lo largo de una trayectoria que no sobrecargue la herramienta.

Cutting Method (Método de Corte):

- Unidireccional: todo el maquinado se realiza en una dirección con un posicionamiento rápido en el medio. Esto le permite tener todo el corte convencional o concurrente para todo el evento.
- Zigzag: el maquinado es en un patrón de ida y vuelta, sin posicionamiento rápido entre los cambios de sentido. Esto tiene el efecto de alternar el corte convencional y el concurrente.

Tool Path Pattern – Z Finish Cut (Patrón de Trayectoria de la Herramienta, Corte de Acabado en Z): patrón de trayectoria de la herramienta separado para el piso Z.

Z Entry Method – Z Finish Cut (Método de Entrada en Z, Corte de Acabado en Z): definición del método de entrada en Z para el piso Z.

Cutting Method – Z Finish Cut (Método de Corte, Corte de Acabado en Z): definición del método de corte para el piso Z.

Z Finish Cut (Corte de Acabado en Z): mientras se programa el evento, solo verá el mensaje y el valor predeterminado establecido aquí, cuando el Bottom Finish Cut (Corte Final Inferior) se establece en "Yes" (Sí) en Options (Opciones).

Helical Entry Pitch (Paso de Entrada Helicoidal): introduce el paso de la hélice que se utiliza al iniciar un agujero.

Zig Zag Entry Angle (Ángulo de Entrada en Zigzag): introduce el ángulo del movimiento de ida y vuelta utilizado para iniciar un agujero.

Helical Entry Pitch – Z Finish Cut (Paso de Entrada Helicoidal, Corte de Acabado en Z): definición del paso de entrada helicoidal para el piso Z.

Zig Zag Entry Angle – Z Finish Cut (Ángulo de Entrada en Zigzag, Corte de Acabado en Z): definición del ángulo de entrada en zigzag para el piso Z.

Machining Angle (Ángulo de Maquinado): esto solo es necesario cuando el patrón de trayectoria de la herramienta (arriba) se establece en Parallel (Paralelo). Es útil cuando la pieza o el agujero no está alineado con el eje X. El ángulo de maquinado le permite tener una trayectoria de la herramienta que se adapte mejor a la pieza.

Machining Angle in XY – Z Finish Cut (Ángulo de Maquinado en XY, Corte de Acabado en Z): definición del ángulo de maquinado en XY para el piso Z.

Order of Passes (Orden de Pasadas): esta es la estrategia para cuando el agujero no se puede completar en una pasada completa sin levantar la herramienta. Por ejemplo, se utiliza una herramienta de desbaste que no encaja en todo el agujero en un recorrido continuo. Tiene estas opciones:

- Depth (Profundidad): completa cada profundidad para todas las regiones antes de pasar a la siguiente profundidad. En otras palabras, completa cada pasada para cada región.
- Region (Región): completa todas las pasadas en cada región antes de levantar la herramienta. En otras palabras, la pieza se maquina hasta la profundidad final en cada región antes de comenzar la siguiente.

Roughing Link for Rapid (Enlace de Desbaste para Modo Rápido): funciona con el Adaptive Toolpath Pattern (Patrón de Trayectoria Adaptable de la Herramienta). Cuando se optimiza la carga de la herramienta, la trayectoria de la herramienta no siempre es contigua, a veces la herramienta necesita moverse desde donde está hasta una sección diferente. Esos movimientos entre secciones se llaman enlaces. De manera predeterminada, la ProtoTRAK RMX manejará los enlaces de esta manera:

- Para un agujero rectangular, elevará la herramienta a Z Rapid (Z Rápido) y se moverá a velocidad rápida a la siguiente sección y bajará de velocidad a 0.020" por encima de la profundidad de pasada y luego avanzará hasta la profundidad final.
- Para un agujero irregular, elevará la herramienta a Z Rapid (Z Rápido) o al Z Safety Plane (Plano de Seguridad en Z), luego se moverá en Modo Rápido a la siguiente sección y bajará a 0.020" por encima de la profundidad de pasada y luego avanzará a la profundidad final.

Si no le importa que la herramienta se quede en el corte entre secciones en el corte de desbaste, debe introducir un valor pequeño en esta solicitud de datos. Si los enlaces son grandes, la pieza se puede maquina más rápidamente al tener un movimiento rápido entre secciones. La siguiente solicitud de datos le permitirá conservar su acabado en la parte inferior del corte.

Nota: En la figura 6.5.1 (7), arriba, la longitud del enlace se ha fijado en un valor pequeño, de ahí los numerosos movimientos rápidos.

Bottom Z Finish link length for Rapid (Longitud de Enlace de Acabado en el Fondo de Z para Modo Rápido): este valor predeterminado funciona con el Adaptive Toolpath Pattern (Patrón de Trayectoria Adaptable de la Herramienta) y se aplica cuando el Bottom Z Finish Cut (Corte de Acabado en el Fondo de Z) se establece en ON (Encendido) en Options (Opciones). Es posible que desee minimizar las marcas de la herramienta que se producen cuando la herramienta se levanta del corte y luego vuelve a entrar. Para mantener el cortador dentro de la pieza, introduzca aquí un valor lo suficientemente grande como para incluir su mayor longitud de enlace.

Minimum Curvature Radius (Radio Mínimo de Curvatura): este valor funciona con el Adaptive Tool Pattern (Patrón Adaptable de la Herramienta). Para mantener la carga constante en la herramienta, la trayectoria de la herramienta adaptable se mueve con frecuencia a lo largo de una serie de arcos. La Adaptive Toolpath (Trayectoria Adaptable de la Herramienta) intentará ajustarse a cualquier sección en la que encaje la herramienta. Esto podría dar lugar a que la trayectoria de la herramienta se desvanezca en un área estrecha que sería mejor dejar para una herramienta de acabado de un radio más pequeño. El radio mínimo de curvatura le permite establecer un radio mínimo de los arcos para conservar más resto de área para una herramienta más pequeña.

Minimum Curvature Radius – Z Finish Cut (Radio Mínimo de Curvatura, Corte de Acabado en Z): definición del radio mínimo de curvatura para el piso Z.

Nota: *El resto de área es simplemente el material que sobra del corte de desbaste, es decir, el "resto" del material. Al parecer, alguien ha patentado el uso de la palabra "residual".*

Las Cut Tolerances (Tolerancias de Corte) son las tolerancias que se utilizan cuando se calcula la trayectoria de una herramienta. Dependiendo de la complejidad de la geometría, la trayectoria calculada que seguirá la máquina podría desviarse en estas cantidades. Estas no son tolerancias de máquina.

Estas tolerancias se aplican a las trayectorias de la herramienta paralelas (Parallel) y adaptables (Adaptive). Para las trayectorias de la herramienta de Offset (Compensación), la precisión típica de los cálculos debería ser de $\sim 1e-6$. Para la mayoría de las piezas, como círculos, rectángulos y geometría no compleja, debería haber poca o ninguna desviación y la trayectoria de la herramienta calculada debería ser extremadamente precisa. Todas las pasadas de acabado y semiacabado deben tener la misma precisión de $\sim 1e-6$ al calcular las trayectorias de las herramientas.

ROUGH CUT TOLERANCE – WITH FINISH CUT (TOLERANCIA DE CORTE DE DESBASTE, CON CORTE DE ACABADO): es la cantidad de desviación que se permite respecto a la trayectoria de la herramienta de desbaste calculada. La trayectoria de la herramienta de desbaste es la pieza programada menos la cantidad de corte de acabado menos la tolerancia de corte. Una tolerancia mayor permite que el control de la ProtoTRAK RMX calcule la trayectoria de la herramienta más rápido, pero con la posibilidad de tener festones más grandes que serían limpiados automáticamente con la pasada de semiacabado. Bajar este valor aumentará el tiempo de cálculo de la trayectoria de la herramienta, pero también puede permitir que una herramienta entre en áreas más estrechas y que la herramienta de desbaste elimine más material antes de que la herramienta de RESTO entre a terminar el material restante. Dependiendo de la forma y la complejidad de la pieza, la dimensión de corte de desbaste podría variar desde la dimensión programada menos la cantidad de corte de acabado hasta la dimensión programada menos la cantidad de corte de acabado menos dos veces la tolerancia de corte. Se le garantiza que el corte de desbaste nunca entrará en el material de corte final.

ROUGH CUT TOLERANCE – WITH NO FINISH CUT (TOLERANCIA DE CORTE DE DESBASTE, SIN CORTE DE ACABADO): el concepto es el mismo que el anterior, pero se debe introducir una tolerancia menor ya que este valor solo se aplica cuando maquina un agujero o una isla sin corte de acabado. Esto garantiza que el agujero se maquina con precisión dentro de esta tolerancia.

REST CUT TOLERANCE (TOLERANCIA DE CORTE DE RESTO): el maquinado del RESTO del material es el mismo que la TOLERANCIA DE CORTE DE DESBASTE, CON CORTE DE ACABADO. Dado que utilizará la misma herramienta para eliminar el RESTO del material que para los cortes de acabado, este ajuste le permite maquina más rápido hasta que la trayectoria de la herramienta pase al corte de acabado.

8. Evento Circle Pocket (Agujero Circular)

Patrones de Trayectoria de la Herramienta:

- Offset (Compensación).
- Spiral (Espiral) [Bajo el método de entrada en Z, Helical (Helicoidal) no funcionará para la trayectoria de la herramienta en espiral].

Patrones de Trayectoria de la Herramienta, Corte de Acabado en Z: definición del patrón de la herramienta para el piso Z en los agujeros circulares.

9. Engrave Event (Evento de Grabado), Referencia XY

Grabado desde la posición XY establecida como punto de referencia central o inferior izquierdo.

10. Subroutine and Copy Events (Eventos de Subrutina y Copia)

Estos valores predeterminados son útiles para las personas que utilizan los eventos de subrutinas de manera estándar. Por ejemplo, utilizando subrutinas para repetir los eventos programados para los cortes finales. Podrá anular el valor predeterminado en las solicitudes de datos de la subrutina.

Porcentaje de velocidad: velocidad de husillo de eventos de origen por este valor.

Porcentaje de avance: velocidad de avance de eventos de origen por este valor.

Dirección del espejo:

- Hacia adelante: la trayectoria de la herramienta se reflejará y por lo tanto será la opuesta a la trayectoria de la herramienta de los eventos de origen.
- Hacia atrás: la trayectoria de la herramienta no se reflejará y mantendrá el mismo sentido de convencional o concurrente que el o los eventos de origen.

11. Reference Positions (Posiciones de Referencia)

Límites: le permite establecer límites de software predeterminados que son relativos a los valores X, Y y Z absolutos que usted estableció. La ProtoTRAK RMX no pasará de estos límites.

Posición de origen: en el Modo Run (Ejecución), la ProtoTRAK RMX regresará a estas posiciones. Estos números son relativos al 0 absoluto establecido en el Modo DRO (Lectura Digital).

12. Unidades de Pulgada/Milímetro

Al establecer el valor predeterminado, la ProtoTRAK RMX funcionará en esa unidad cada vez que se encienda.

Nota: Puede cambiar sus operaciones actuales de una unidad a otra con la tecla *Status Info* (Información de Estado).

13. Start up in 2 or 3 Axis Mode (Puesta en Marcha en el Modo de 2 o 3 Ejes)

Este valor predeterminado determina cómo se inicia la ProtoTRAK RMX después de ser apagada. Puede cambiar esto con la tecla de información Status (Estado).

14. Maximum Rapid Feedrates (Velocidades Máximas de Avance Rápido)

Si no desea el máximo de 400 pulgadas por minuto, puede fijar el máximo aquí. Nota: El eje Z funciona a 250 ipm.

15. Tecla física Accessory (Accesorio) en On (Encendido)

Esto determinará qué controlará la tecla física Accessory (Accesorio). Puede tener ambos conectados a la ProtoTRAK RMX y pasar de uno a otro.

Refrigerante: señal al refrigerante.

Spray: señal al pulverizador.

16. Tool Compensation (Compensación de Herramientas)

- Centro: sin compensación de herramienta, la herramienta se moverá a lo largo de la trayectoria programada.
- Derecha: la herramienta se desplaza a la derecha de la trayectoria programada, compensada por el radio del diámetro de la herramienta establecido en la tabla de herramientas (Tool Table).
- Izquierda: la herramienta se desplaza a la izquierda de la trayectoria programada, compensada por el radio del diámetro de la herramienta establecido en la tabla de herramientas (Tool Table).

Nota: Véase la Sección 5.7 para conocer una buena ilustración de la compensación del diámetro de la herramienta.

17. Z Safety Plane (Plano de Seguridad en Z)

El valor predeterminado para el plano de seguridad en Z se puede establecer aquí y para cada evento se puede activar/desactivar (ON/OFF) el plano de seguridad en Z y utilizará el valor predeterminado.

18. Show Supported File Types Only (Mostrar Solo los Tipos de Archivo Admitidos)

Se puede activar y desactivar (ON/OFF). Cuando está desactivado (OFF), el usuario puede ver todos los tipos de archivos en PROG IN/OUT (Entrada/Salida del Programa), seleccionar el archivo y abrirlo como cualquier tipo de archivo admitido por ProtoTRAK.

6.5.2 Trabajar con Valores Predeterminados

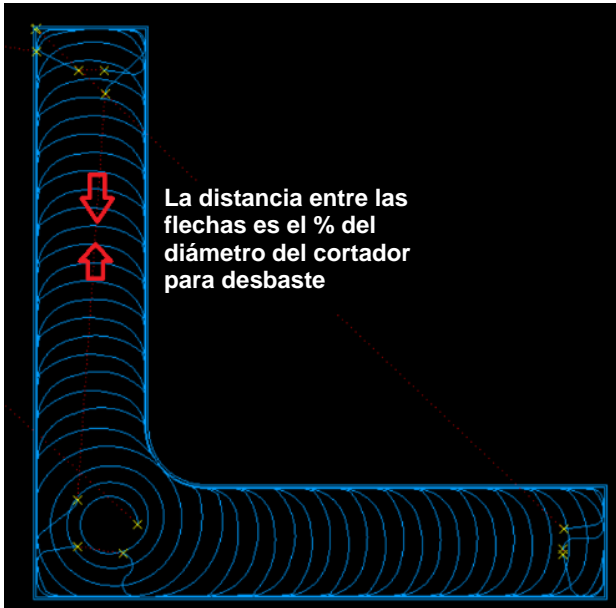
Durante la programación, pulse INC SET o ABS SET para aceptar el valor predeterminado, o simplemente introduzca otro valor y pulse SET.

Lo que elija como predeterminado se puede cambiar fácilmente en los valores predeterminados o anular evento por evento con el aviso o en la ventana desplegable de opciones (Options).

Si cambia el valor predeterminado en medio del programa, el nuevo valor predeterminado tendrá efecto en el evento en el que se encuentre cuando realice el cambio. Por ejemplo, digamos que tiene el valor predeterminado TOOL PATH PATTERN (PATRÓN DE TRAYECTORIA DE LA HERRAMIENTA) ajustado a ADAPTIVE (ADAPTABLE) desde el Evento 1 hasta el Evento 5. Mientras se programa el Evento 6, se cambia el valor predeterminado de ADAPTIVE (ADAPTABLE) a OFFSET (COMPENSACIÓN). La trayectoria de la herramienta adaptable se aplicaría a los Eventos 1 a 5 y la trayectoria de la compensación de la herramienta se aplicaría al Evento 6 y posteriores.

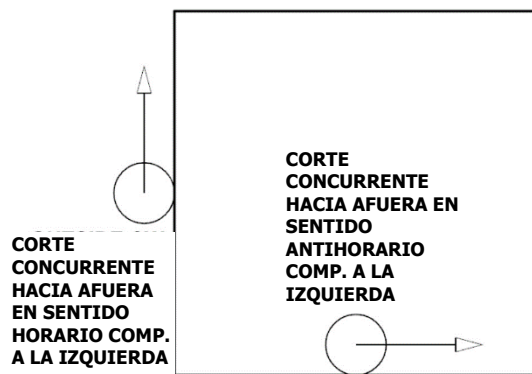
A continuación, se presentan algunos ejemplos prácticos de cómo utilizar los valores predeterminados.

1. Porcentaje de Step Over (Sobrepaso): trayectoria de la herramienta adaptable ajustada al 30% del diámetro del cortador.



Esta ilustración es la estrategia de desbaste adaptable para una herramienta de 0.50" con un sobrepaso de 30%. Esto significa que el ancho de corte (sobrepaso) por pasada de corte circular es solo de 0.150", pero la profundidad de corte es de 0.50". La velocidad de avance puede ser 290 IPM a 5000 RPM, lo cual genera 10 pulgadas cúbicas por minuto de eliminación de metal. 3.8 HP es todo lo que se necesita.

2. Cutting Direction (Sentido de Corte):



Agujeros:

Ajustar a 1: en sentido horario para corte convencional.

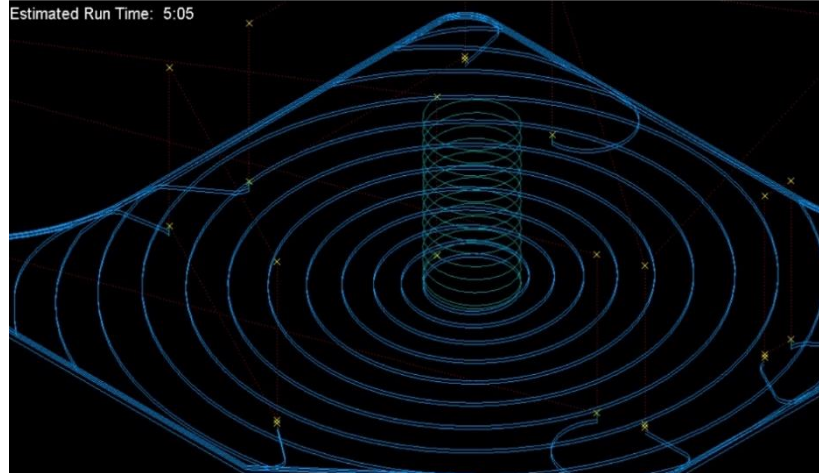
Ajustar a 2: en sentido contrarreloj para corte concurrente.

Perfiles:

Ajustar a 1: en sentido horario para corte concurrente.

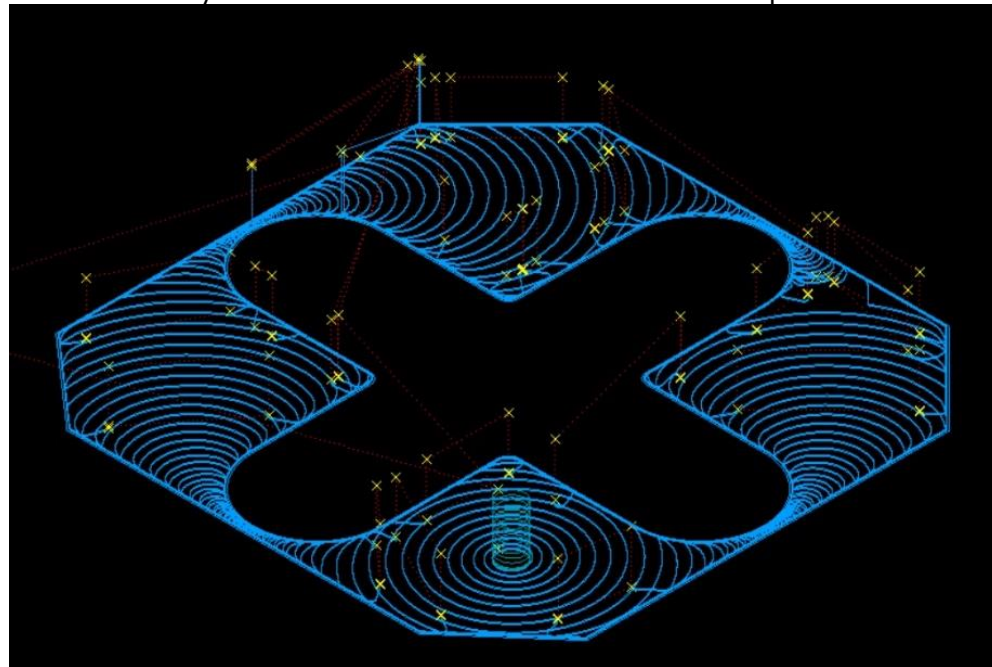
Ajustar a 2: en sentido contrarreloj para corte convencional.

3. Método de Entrada en Z: Helical (Helicoidal)



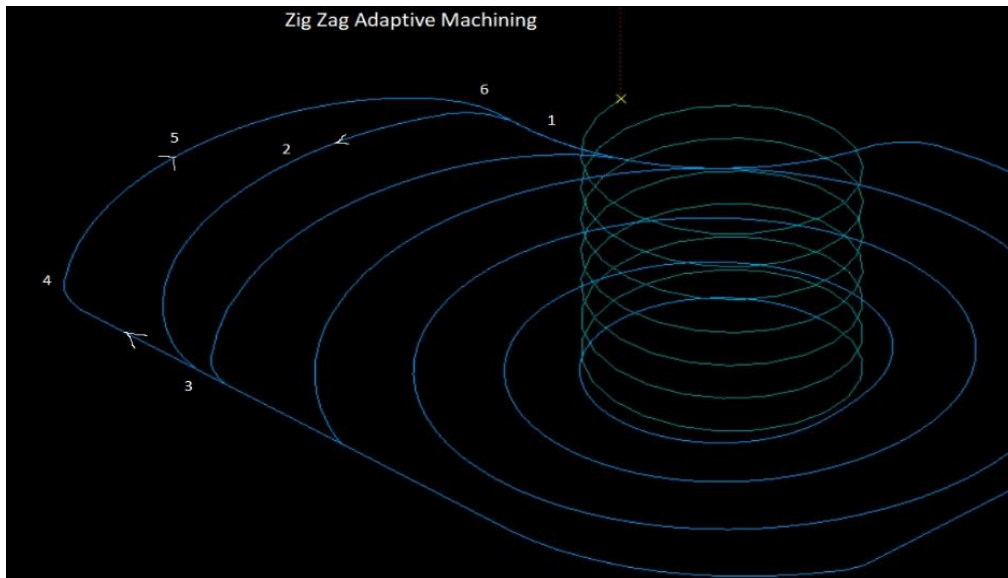
Ajustando el tipo de entrada Z a helicoidal, a menudo se puede llegar a la profundidad de corte Z más rápidamente. Por ejemplo, un cortador de 0.50" en aluminio que utiliza una entrada de hélice, con un paso de 0.040, puede funcionar a 2500 RPM y un avance de 126 IPM. Esto se puede hacer con la misma herramienta que se utiliza para desbastar, por lo que no es necesario cambiar de herramienta.

4. Patrón de Trayectoria de la Herramienta Predeterminado: Adaptable



El desbaste adaptable es el método más rápido de eliminación de material, con el menor desgaste tanto de la herramienta como de la máquina. Tome en cuenta los movimientos de arco de barrido. Esta estrategia de corte es extremadamente eficiente.

5. Patrón de Corte Adaptable Predeterminado Ajustado en Zigzag



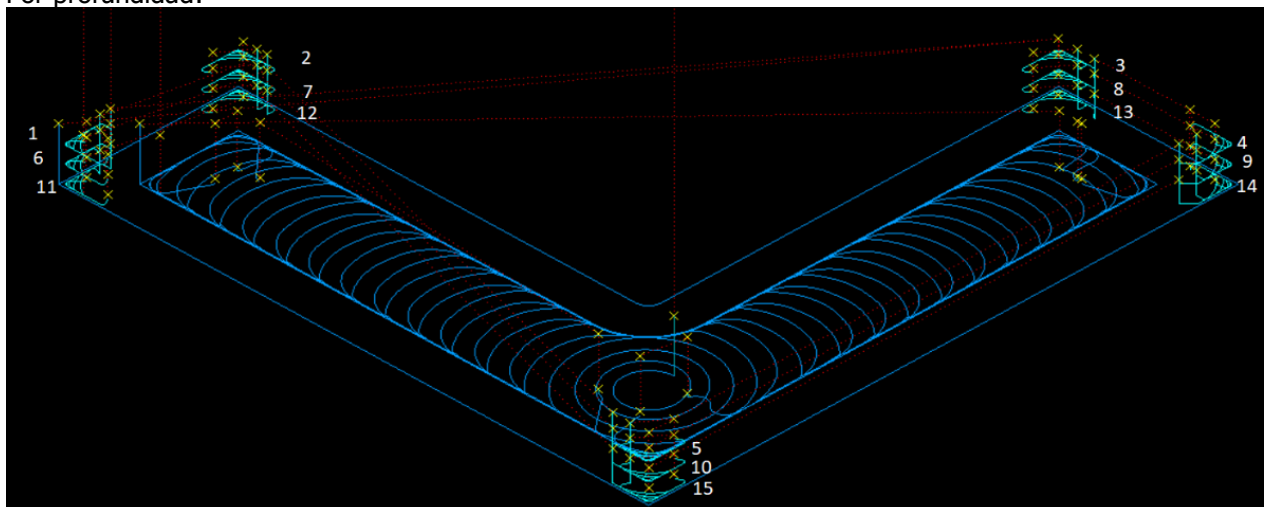
Esta imagen ilustra la estrategia de desbaste adaptable en zigzag. Al combinar el corte convencional y el concurrente, la herramienta permanecerá abajo y en el corte, y requerirá menos movimientos para reposicionarse.

6. Entrada de Paso Helicoidal

La entrada de paso helicoidal influye mucho en la rapidez con la que puede avanzar la herramienta hasta la profundidad Z requerida. Cuanto menor sea el paso, más rápida será la velocidad de avance. Recomendamos que empiece con un paso de 0.040 para materiales más blandos y la mitad para materiales más duros.

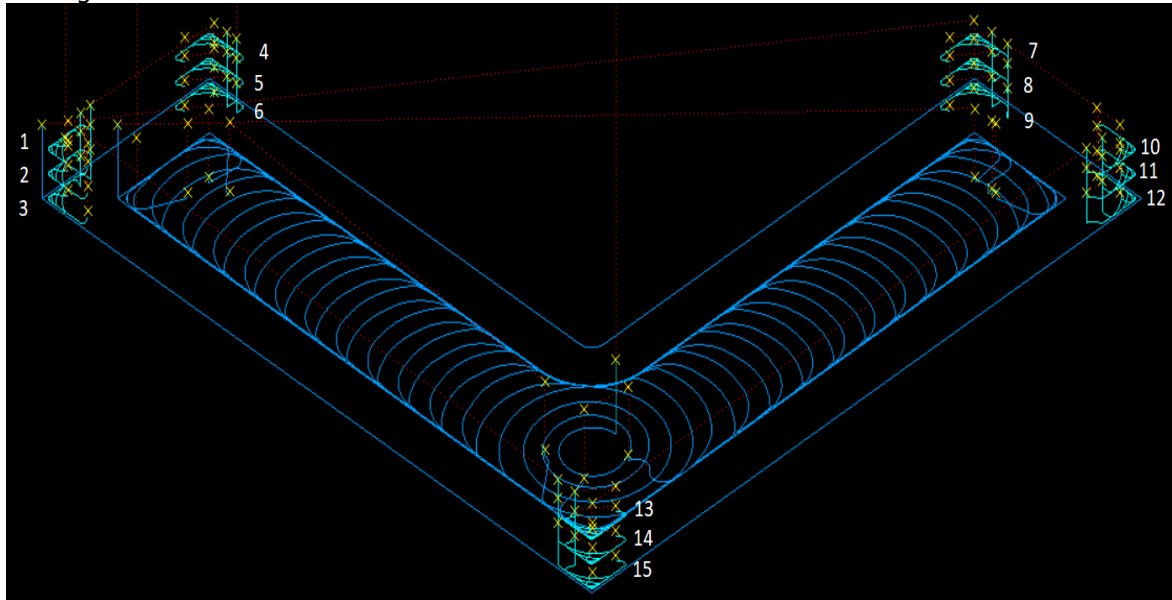
7. Orden de las Pasadas

Por profundidad:



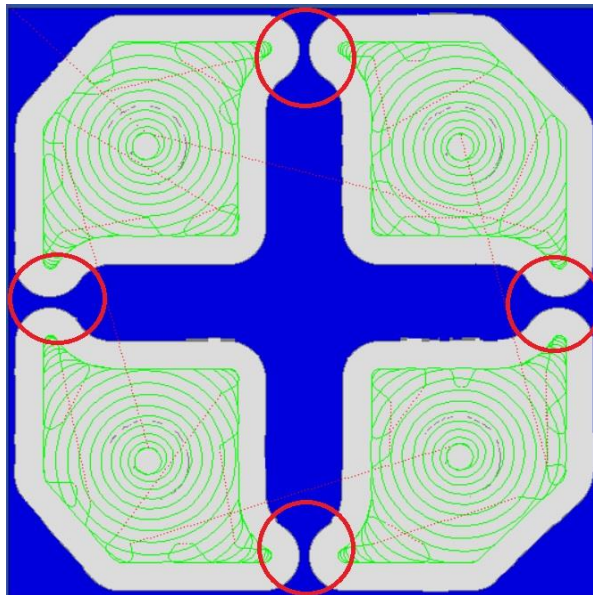
Todos los cortes de desbaste y de resto de material se realizan en un nivel Z antes de pasar al siguiente nivel Z, como se muestra en esta ilustración. Observe cómo la herramienta se desplaza a las 5 regiones en cada profundidad Z. Esto hace un total de 14 movimientos rápidos.

Por región:



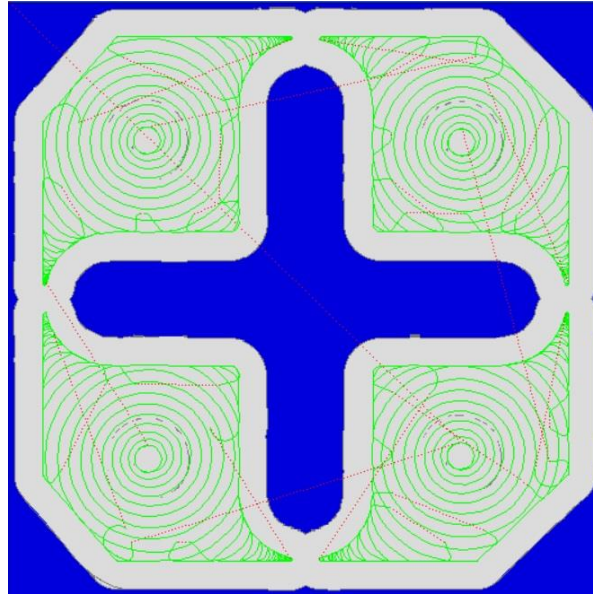
Todos los cortes de desbaste y de resto en Z se realizan en una región Z antes de pasar a la siguiente, como se muestra en esta ilustración. Esta estrategia hace un total de solo 5 movimientos rápidos. El tiempo que se pierde en el recorrido es mínimo. Observe que los cortes 1, 2 y 3 están en la misma esquina. Las otras esquinas son iguales.

8. Radio Mínimo de Curvatura



Arriba se muestra una pieza cortada con el radio mínimo de curvatura estándar de 0.10, que utiliza un cortador de 0.50". Observe las zonas marcadas con un círculo. El cortador no pudo ajustar la trayectoria de la herramienta entre el agujero y la isla. Esto deja una gran cantidad de material que la herramienta tendrá que cortar a toda profundidad y a todo el ancho del corte. A altas velocidades, esto puede dañar el cortador.

En la imagen de abajo, el radio mínimo de curvatura se ha cambiado de 0.10 a 0.010. La trayectoria de la herramienta puede ahora ajustarse entre el agujero y la isla. Este ligero ajuste permite el uso de un cortador más grande de 0.50" para realizar el maquinado pesado que se desea lograr con el mayor diámetro de cortador posible. Su velocidad máxima de avance tendrá que disminuir, pero el tiempo de ciclo será más rápido en general.



6.5.3 Perfiles de Usuario

Cada usuario puede establecer y guardar sus perfiles individuales predeterminados. El código de servicio 600 le permite editar y gestionar los perfiles de usuario utilizando los botones ADD PROFILE (AÑADIR PERFIL), DELETE PROFILE (ELIMINAR PERFIL) y RESET PROFILE (REINICIAR PERFIL) o seleccionar un perfil de usuario para cambiar su nombre.

INFO	Code 600 - Manage User Profiles	MODES
STATUS	Use this service code to create, delete or reset user profiles by using the ADD PROFILE, DELETE PROFILE and RESET PROFILE buttons.	DRO
TOOL TABLE	Select a user profile if you want to change the user name.	PROG
EPA	AS	EDIT
	DD	
MATH HELP	DEFAULT USER	SET-UP
		RUN
DEFAULTS		PROG IN/OUT
KEY BOARD		
CALC		
	ADD PROFILE	RESET PROFILE
	DELETE PROFILE	RETURN

Figura 6.5.3 Código de servicio 600, ventana Manage User Profiles (Gestión de Perfiles de Usuario).

6.6 Opciones

La tecla de información Options (Opciones) está activa cuando se encuentra en el Modo Program (Programa) y tiene opciones para programar un evento en particular. Si no está activa, el espacio estará en blanco. Las opciones dan elecciones adicionales para programar eventos y también le permiten anular el estilo de programación predeterminado. Por ejemplo, si ha configurado el barrenado predeterminado como Variable Peck (Perforación Variable) y desea cambiarlo a Fixed (Fija) para este evento en particular, puede hacerlo rápidamente en Options (Opciones).

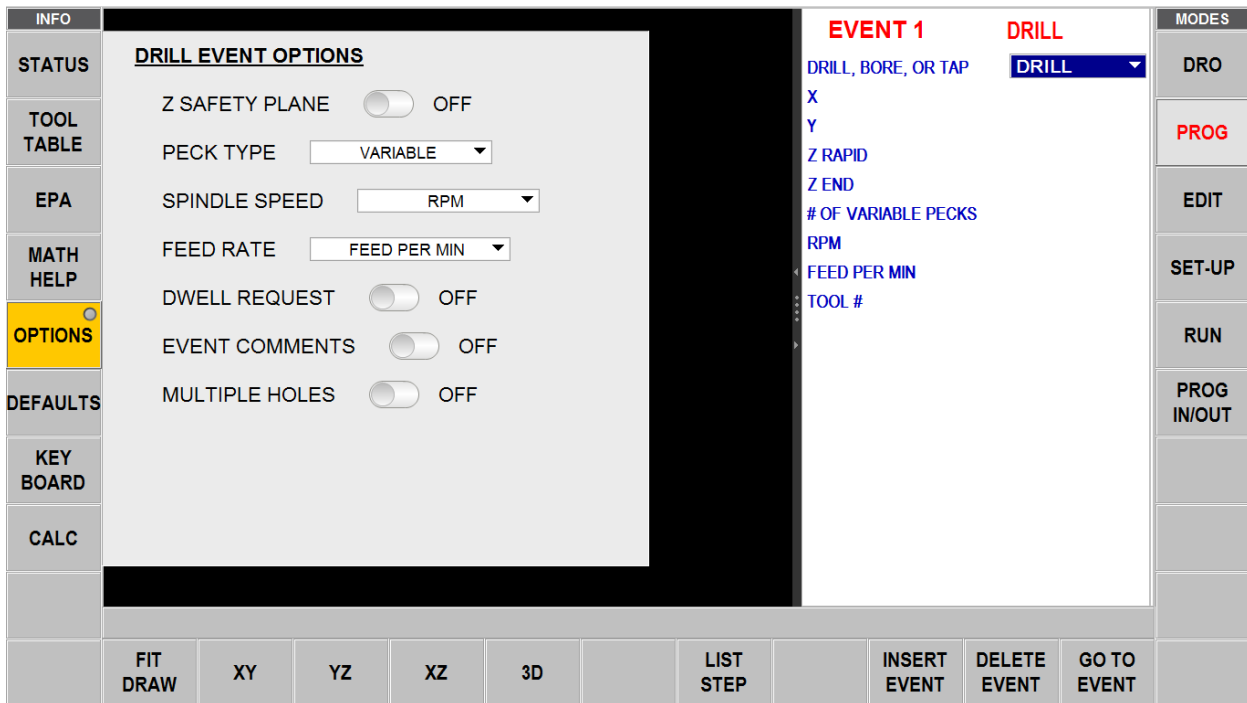


Figura 6.6 Las opciones le permiten anular los valores predeterminados sobre la marcha.

El estilo de programación general se establece en la tecla de información de Defaults (Valores Predeterminados) (Sección 6.5 anterior), pero se puede cambiar sobre la marcha en las opciones si se desea. Si se encuentra cambiando frecuentemente un valor predeterminado, le recomendamos que cambie el valor en la tecla de información de Defaults (Valores Predeterminados).

Nota: El cambio de un valor predeterminado no modifica el programa actual. Para que un valor predeterminado modificado aparezca en un programa, este debe abrirse o iniciarse después del cambio.

6.6.1 Variables de Programación que se Encuentran en las Opciones

La tecla Options (Opciones) está activa cuando hay opciones para lo que está activo en la ventana en la que está trabajando. En programación, las opciones que aparecen cuando toca la tecla de información Options (Opciones) dependen del tipo de evento.

Z Safety Plane (Plano de Seguridad en Z)

El plano de seguridad en Z es un ajuste para asegurar que cada herramienta no entre en contacto accidentalmente con los accesorios que sobresalen por encima de la pieza. Es la distancia desde el cero absoluto Z de la pieza hasta la parte inferior de cada herramienta en el husillo. Cuando el Z Safety Plane

(Plano de Seguridad en Z) está configurado en ON (Encendido), aparecerá una solicitud de datos para introducir el valor del plano de seguridad en Z.

Durante la ejecución del programa, la herramienta se moverá de Z Retract (Retracción en Z) a Z Rapid (Z Rápido) para el primer evento. Entre eventos, se moverá al plano de seguridad en Z (en lugar de Z Rápido) antes de un movimiento X, Y.

Spindle Speed (Velocidad del Husillo)

RPM: velocidad del husillo para el evento en revoluciones por minuto.

Velocidad de la superficie: velocidad del husillo para el evento en pies de superficie por minuto, que es la velocidad del diámetro exterior de la herramienta.

Puede utilizar la Math Help Type 31 (Ayuda Matemática Tipo 31) para convertir un valor de RPM en SFM.

Event Comments (Comentarios del Evento)

Active esta opción para que aparezca la solicitud para introducir los comentarios que desee que aparezcan durante la ejecución del programa.

Peck Type (Tipo de Perforación)

Anula la perforación predeterminada para el evento Drill (Barrenar):

- Variable: cada vez menos en cada perforación.
- Fixed (Fija): la misma profundidad en cada perforación.
- Chip break (Rotura de virutas): se retrae 0.020" entre perforaciones.

La rotura de virutas es la misma que la fija, pero con retracción de 0.020 entre perforaciones.

Feed Rate (Velocidad de Avance)

Anula la configuración predeterminada de la velocidad de avance del evento:

Avance por minuto en pulgadas o mm por minuto.

Avance por diente.

Dwell Request (Petición de Pausa en Agujeros)

Añada un indicador de Dwell Time (Tiempo de Pausa) para los eventos de Drill (Barrenar) y Bore (Mandrinar) medido en segundos. La pausa mejora el acabado del piso del agujero.

Z Finish Cut Tool (Herramienta de Corte de Acabado en Z)

El usuario puede elegir entre utilizar la herramienta de desbaste o la herramienta de acabado para el corte de acabado en Z.

Bottom Finish Cut (Corte de Acabado Inferior)

Active esta opción para añadir una solicitud de Z Finish Cut (Corte de Acabado en Z) en el evento Face Mill (Careado), Pocket (Agujero) o Island (Isla). Si se ha introducido un valor predeterminado de corte de acabado en Z en los valores predeterminados, aparecerá en el aviso.

Cutting Method (Método de Corte)

Anula el método de corte predeterminado del evento. El método de corte se explica en la Sección 6.5.

Step Over Percentage [Porcentaje de Sobrepasso (Step Over)]

Anula el porcentaje de sobrepasso predeterminado para el evento. El porcentaje de Sobrepasso (Step Over) se explica en la Sección 6.5.

Machining Angle in XY (Ángulo de Maquinado en XY)

Establece el ángulo en el que el cortador eliminará el material de un agujero o una isla. 0° significa que desbastará a lo largo del eje X, 90° significa que desbastará a lo largo del eje Y. Puede seleccionar cualquier ángulo entre 0 y 90°.

Z Entry Method (Método de Entrada en Z)

Anula el método de entrada en Z predeterminado para el evento. El método de entrada en Z se explica en la Sección 6.5.

Tool Path Pattern (Patrón de Trayectoria de la Herramienta)

Anula el patrón de trayectoria de la herramienta predeterminado para el evento. El patrón de trayectoria de la herramienta se explica en la Sección 6.5.

Tool Path Pattern – Z Finish Cut (Patrón de Trayectoria de la Herramienta, Corte de Acabado en Z)

El usuario puede tener diferentes patrones de trayectoria de la herramienta para el piso Z, especialmente para los agujeros y las islas.

Order of Passes (Orden de las Pasadas)

Anula el orden de pasadas predeterminadas del evento. El orden de las pasadas se explica en la Sección 6.5.

Start Location (Ubicación de Inicio)

Cuando se utilizan trayectorias de herramienta adaptables, se pueden activar las solicitudes de datos de ubicación de inicio que permiten al usuario programar dónde entra la herramienta en la pieza de trabajo. Al activar esta opción, se añade una solicitud de X inicial (X START) e Y inicial (Y START) dentro de su evento.

6.7 Teclado

Al pulsar la tecla de información KEYBOARD (TECLADO), aparece el teclado alfanumérico. En lugar de ser una ventana desplegable, el teclado es una ventana independiente que puede arrastrarse por la pantalla para mayor comodidad. Una vez abierto el teclado, pulse el campo en el que desee escribir texto o números. La opción de la tecla CAPS LOCK (BLOQUEO DE MAYÚSCULAS) está disponible. Lo que escriba debe fijarse en la memoria mediante la tecla Enter (que se toma como una entrada de Abs Set). Puede utilizar las teclas Abs Set e Inc Set del teclado, así como las teclas físicas.

Mueva el teclado tocando y manteniendo la barra translúcida de la parte superior y arrastrándola a la posición deseada. Cierre el teclado tocando la X de la esquina superior derecha o pulsando de nuevo la tecla de información KEYBOARD (TECLADO).

6.8 Calculadora

La tecla de información CALC (CALCULADORA) abrirá una nueva ventana con una calculadora. En lugar de ser una ventana desplegable, la calculadora es una ventana independiente que puede moverse por la pantalla. Abra la calculadora científica haciendo clic en la barra de encabezado CALC. Cuando se requiera una entrada numérica durante la programación, el Inc Set y el Abs Set establecerán el valor calculado en el campo que se está programando.

Mueva la calculadora tocando y manteniendo presionada la barra translúcida de la parte superior y arrastrándola a la posición deseada. Cierre la calculadora tocando la X en la esquina superior derecha o pulsando de nuevo la tecla de información CALC.

7.0 Modo DRO (Lectura Digital)

El CNC ProtoTRAK RMX opera en Modo DRO (Lectura Digital) como un lector digital de 3 ejes. Además de las dimensiones grandes y fáciles de leer, tiene acceso a una potente capacidad que hará que su trabajo manual sea más productivo que nunca.

7.1 Barra de Estado en Modo DRO (Lectura Digital)

La barra de estado en el Modo DRO (Lectura Digital) muestra tres cuadros de campo como se muestra en la figura siguiente.



Figura 7.1 Barra de Estado en Modo DRO.

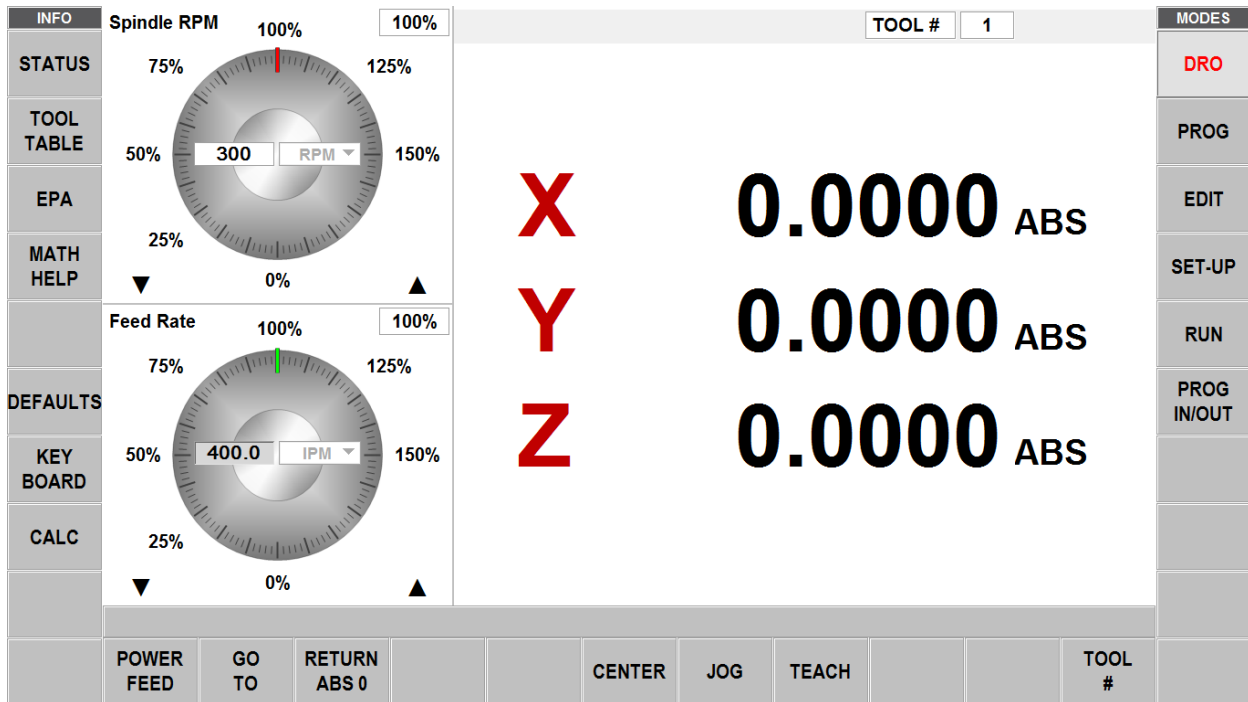
Cuadro #1 de la Barra de Estado: actualmente no se utiliza.

Cuadro #2 de la Barra de Estado: etiqueta del núm. de herramienta.

Cuadro #3 de la Barra de Estado: muestra información sobre la herramienta en el husillo. Esta información cambiará en función de la herramienta manual y de la herramienta de la biblioteca.

7.2 Funciones del DRO

Una vez que presione la tecla de Modo DRO (Lectura Digital), se encontrará con la siguiente pantalla:



Pulgadas a Milímetros

Para hacer la conversión de pulgadas a milímetros o de milímetros a pulgadas, toque la tecla de información Status (Estado) y en Units at Start Up (Unidades en el Arranque) seleccione Inch (Pulgadas) o MM (Milímetros). Cuando vuelva a pulsar la tecla Status (Estado), las dimensiones aparecerán en la unidad que seleccionó.

Selección de la Referencia de la Dimensión

Puede visualizar sus dimensiones X, Y y Z de manera Incremental o Absolute (Absoluta) para cada eje. Puede tener una mezcla de datos de dimensión Absolute (Absoluta) y de dimensión incremental.

Para seleccionar entre dimensiones absolutas o incrementales, toque la etiqueta ABS/INC. La etiqueta y las dimensiones cambiarán entre Absolute (Absoluta) e Incremental.

Reajuste de las Dimensiones

Para reajustar o poner a cero las dimensiones incrementales, presione la tecla física X, Y o Z y luego la tecla INC SET. La dimensión incremental de ese eje se pondrá en 0 (cero). Tenga en cuenta que cada vez que cambie el número Absolute (Absoluta), ya sea que lo reajuste o lo preestablezca, restablecerá (pondrá a cero) la Incremental Dimension (Dimensión Incremental).

Para reajustar o poner a cero las dimensiones absolutas, presione la tecla física X, Y o Z y luego la tecla física ABS SET. La dimensión absoluta de ese eje se pondrá en 0 (cero). Tenga en cuenta que al restablecer la dimensión ABS también se restablecerá la dimensión incremental para ese eje.

Preestablecimiento de las Dimensiones

También puede introducir dimensiones preestablecidas para establecer una referencia desde la posición actual X, Y y Z a algún otro punto.

Para preestablecer una dimensión incremental, pulse la tecla física X, Y o Z para seleccionar el eje. Introduzca el valor dimensional y pulse INC SET. El preajuste incremental no tendrá efecto en la dimensión absoluta.

Para preestablecer una dimensión absoluta, pulse la tecla física X, Y o Z para seleccionar el eje. Introduzca el valor dimensional y pulse ABS SET. El preajuste de una dimensión Absolute (Absoluta) también pondrá en cero la dimensión incremental de ese eje.

7.3 Aplicación de los Datos de la Biblioteca de Herramientas a las Operaciones del DRO (Opción Características Avanzadas)

La ProtoTRAK RMX le permite aplicar las compensaciones de la herramienta de la Biblioteca de Herramientas mientras trabaja manualmente. Esto le ahorrará el tener que tocar herramientas que ya han sido configuradas.

Nota: *Puede acceder a la Biblioteca de Herramientas en cualquier momento pulsando la tecla de información de la Tabla de Herramientas (Tool Table).*

1. Toque la tecla virtual TOOL # (NÚM. DE HERRAMIENTA).
2. Introduzca el número de Biblioteca deseado. El número de la biblioteca de herramientas debe ser entre 101 y 199.
3. La dimensión Z reflejará la nueva dimensión absoluta de la herramienta introducida. El Tool # (Núm. de Herramienta) en la parte superior de la pantalla mostrará el número de herramienta introducido.
4. Si introduce un número de herramienta que no existe en la Biblioteca de Herramientas, no se aplicará ninguna compensación a la posición Z.

7.4 RPM del Husillo

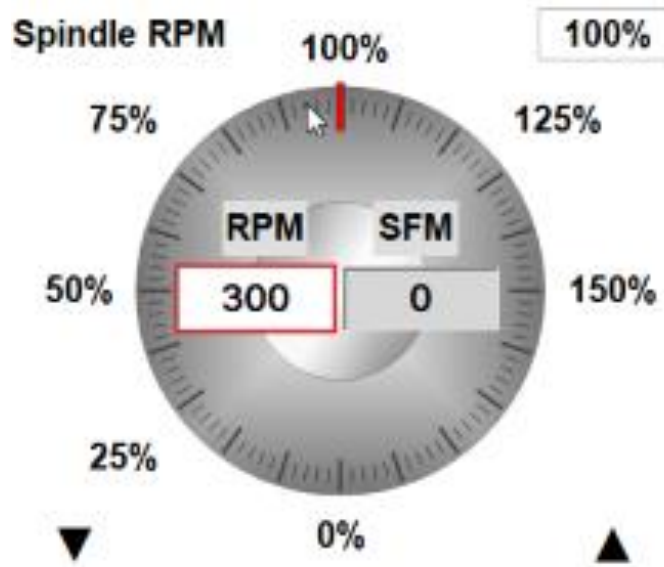


Figura 7.4 Control de velocidad del husillo en el Modo DRO.

7.4.1 Ajuste de la Velocidad y los Valores del Husillo

Para ajustar la velocidad del husillo pulse el cuadro de velocidad del husillo RPM o SFM e ingrese el valor hasta el máximo y pulse SET. El número máximo de RPM/SFM se ajusta en fábrica para la capacidad máxima del modelo de máquina. El cuadro resaltado en rojo indica a qué velocidad se ejecutará y si el programa se ejecuta utilizando RPM o SFM. En el Modo Run (Ejecución), el cuadro delineado en rojo alterna entre RPM y SFM según la velocidad del husillo y los valores establecidos en los eventos del programa.

7.4.2 Anulación de la Velocidad del Husillo

Puede anular la velocidad del husillo establecida desde el 0% hasta el 150%.

Para anularla, haga una de las siguientes cosas:

- Para el ajuste fino, pulse las teclas de flecha hacia arriba o hacia abajo de Fine Override (Anulación Fina).
- Toque uno de los valores de % establecidos alrededor del dial gráfico, por ejemplo, 75%.
- Arrastre el dedo de manera circular a lo largo del diámetro del dial gráfico como si lo estuviera girando físicamente. Si se desplaza el dedo hacia un radio mayor, observará que esto sigue permitiendo el ajuste de la velocidad de avance. Esto ofrece al usuario un control más fino de la velocidad de avance.

Nota: Al "girar" el dial con el dedo, el dial se bloqueará al 100%. Para reanudar el giro, levante brevemente el dedo y vuelva a bajarlo. Hemos colocado este ligero bloqueo al 100% para que pueda apartar su atención de la pantalla mientras sube o baja el control.

A medida que aplique las anulaciones, la velocidad del husillo y el % de anulación/override se actualizarán con los nuevos valores.

7.5 Velocidades de Avance en el Modo DRO (Lectura Digital)

Puede establecer y anular para hacer Power Feed (Avance Automático), Go To (Ir A) o una de las otras operaciones motorizadas en el Modo DRO (Lectura Digital).

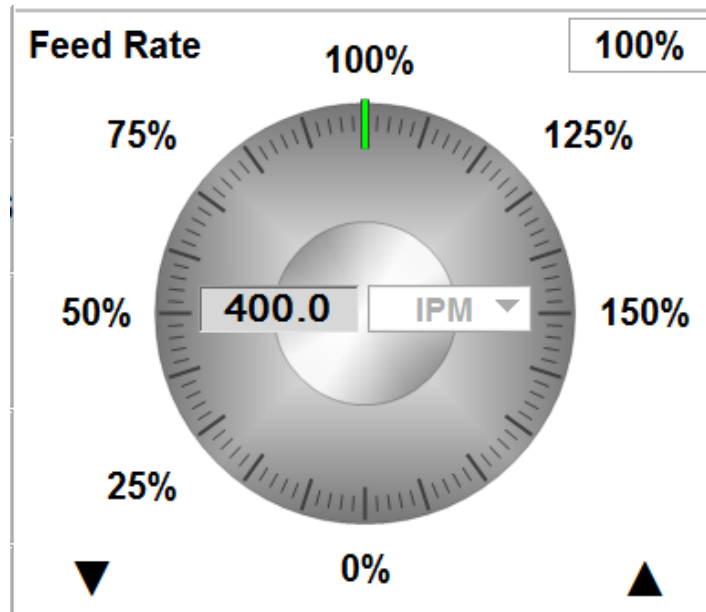


Figura 7.5 Control de la velocidad de avance en el Modo DRO (Lectura Digital).

7.5.1 Ajuste de la Velocidad de Avance y de las Unidades

Para ajustar la velocidad de avance, pulse el cuadro Feedrate (Velocidad de Avance), introduzca el valor y pulse SET.

Para cambiar los valores entre IPM (pulgada o mm por minuto) e IPT (pulgada o mm por diente) en el momento de la puesta en marcha, toque Defaults (Valores Predeterminados) y luego Feed Moves (Movimientos de Avance).

7.5.2 Anulación de las Velocidades de Avance

Puede anular la velocidad del husillo establecida desde el 0% hasta el 150%.

Para anularla, haga una de las siguientes cosas:

- Para el ajuste fino, pulse las teclas de flecha hacia arriba o hacia abajo de Fine Override (Anulación Fina)
- Toque uno de los valores de % establecidos alrededor del dial gráfico, por ejemplo, 75%.
- Arrastre el dedo de manera circular a lo largo del diámetro del dial gráfico como si lo estuviera girando físicamente.

Nota: Si levanta el dedo mientras gira, el dial se bloqueará al 100%. Para reanudar el giro, levante primero el dedo y luego responderá al ser arrastrado. Hemos colocado este ligero bloqueo para que pueda apartar su atención de la pantalla mientras sube o baja la anulación.

A medida que aplique las anulaciones, la velocidad del husillo y el % de anulación/override se actualizarán con los nuevos valores.

7.6 Avance Automático

Los servomotores pueden utilizarse como avance automático de la mesa, el carro transversal o la caña, o los tres simultáneamente.

- a. Pulse la tecla virtual POWER FEED (Avance Automático).
- b. Aparecerá un cuadro de mensaje que muestra las dimensiones del avance automático. Todos los avances automáticos se introducen como movimientos incrementales desde la posición actual hasta la siguiente posición.
- c. Introduzca una posición pulsando la tecla del eje, la distancia a recorrer y la tecla +/- (si es necesario). Introduzca la entrada pulsando INC SET. Por ejemplo, si se quiere hacer un avance automático de 2.00" de la mesa en la dirección negativa, debe ingresar lo siguiente: X, 2, +/-, INC SET.
- d. Haga esto para cada eje que desee hacer avanzar simultáneamente. El cuadro de mensajes mostrará lo que ha introducido.
- e. Inicie el avance automático pulsando GO (INICIAR).
- f. La velocidad predeterminada de avance es de 10 IPM. Introduzca un nuevo número en el cuadro de la velocidad de avance. Mientras la máquina está en movimiento, utilice Feed Override (Anulación de Avance) para ajustarla.
- g. Pulse STOP (DETENER) para detener el avance automático. Presione GO (INICIAR) para reanudar el movimiento.
- h. Pulse la tecla virtual RETURN (VOLVER) para volver al funcionamiento manual del DRO.

7.7 Ir a [Opción TRAKing/Electronic Handwheels (Manivelas Electrónicas)]

La función Go To (Ir a) en el Modo DRO (Lectura Digital) permite establecer una dimensión absoluta en X o Y en la que se desea que la máquina deje de moverse cuando se está accionando manualmente. Por ejemplo, si quiere maquinarse manualmente a 2.000" absoluta, debe introducir: Go To (Ir a), X, 2, ABS SET. Mientras se muestra la ventana Go To (Ir a), la ProtoTRAK RMX no le permitirá pasar la dimensión de 2.000" que usted estableció.

- a. Pulse la tecla virtual GO TO (Ir a).
- b. Introduzca el eje, X o Y, o ambos a su vez.
- c. Introduzca las dimensiones.
- d. Presione Abs Set.
- e. Accione la manivela. El movimiento se detendrá en la dimensión introducida, aunque siga accionando la manivela.

7.8 Volver a Cero Absoluto

En cualquier momento durante la operación DRO manual, puede mover automáticamente la mesa a la posición de cero absoluto en X e Y tocando la tecla virtual RETURN ABS 0 (VOLVER 0 ABS). Cuando lo haga, la ventana de mensajes indicará "Ready to Begin: Press Go when Ready" (Listo para empezar: pulse GO si está listo).

Asegúrese de que la herramienta está lista y pulse la tecla GO (INICIAR). Los servos se encenderán, moverán la cremallera a la retracción en Z y luego moverán la mesa a velocidad rápida a su posición cero absoluta X e Y, y luego se apagarán. Estará en cero y en operación DRO manual. Cuando está en operación del CNC de 2 ejes, solo se moverán los X e Y, no así la cremallera.

7.9 Centro

La ProtoTRAK RMX le calculará los centros de las líneas y los círculos.

1. Pulse CENTER (CENTRO).
2. Seleccione Line Center (Centro de Línea) o Circle Center (Centro de Círculo).
3. Siga las solicitudes de datos que aparecen en el cuadro de mensajes de la pantalla.

La ProtoTRAK RMX calculará el centro a partir de la información que le ha dado y mostrará este cálculo en el cuadro de mensajes. Si lo desea, el control avanzará a 100 IPM a la ubicación central que calculó.

7.10 Paso Corto

Los servomotores pueden utilizarse para hacer un paso corto de la mesa, el carro transversal y la cremallera.

1. Pulse la tecla virtual **JOG** (PASO CORTO). Aparecerá un mensaje intermitente que dice "CAUTION: JOG KEYS ARE ACTIVE" (ATENCIÓN: LAS TECLAS DE PASO CORTO ESTÁN ACTIVAS).
2. Para hacer un paso corto, presione las teclas físicas X, Y o Z.
Advertencia: ¡Se producirá movimiento!
3. Para detener el paso corto, suelte la tecla.
4. El avance predeterminado es el máximo de 400 IPM para los ejes X e Y, y 250 IPM para el eje Z o el número que haya introducido en los valores predeterminados.
5. Pulse la tecla física **+/-** para invertir el sentido. Cuando el número en el cuadro de velocidad de avance es negativo, esto indica el sentido negativo.
6. Utilice las funciones de Feed Override (Anulación de Avance) para hacer un paso corto a una velocidad diferente.

7.11 Teach (Enseñar)

Teach (Enseñar) le ofrece la posibilidad de crear un programa que imita manualmente los movimientos que desea que realice el CNC. Puede ser una forma útil de introducir algunos movimientos manuales para operaciones como la eliminación del exceso de material o recordar algunas ubicaciones de los agujeros.

El proceso de utilización de Teach (Enseñar) consta de dos partes. La primera parte tiene lugar en el Modo DRO (Lectura Digital). Aquí se inicia el programa Teach (Enseñar), se establecen los eventos del programa y se introducen las dimensiones X e Y. La segunda parte se encuentra en el Modo Program (Programa). Aquí es donde se completan los eventos Teach (Enseñar) que se iniciaron en el Modo DRO (Lectura Digital) introduciendo el resto de los datos. Una vez introducidos los datos, los eventos Teach (Enseñar) pasan a ser como los demás eventos que componen un programa.

Introducción de Datos de Teach (Enseñar)

Desde el Modo DRO (Lectura Digital), pulse Teach (Enseñar). En la parte superior de la pantalla, verá un contador de eventos.

El contador de eventos muestra el evento para el que se están introduciendo datos. Solo puede enseñar en eventos de posicionamiento, barrenado y fresado.

En la primera pantalla de Teach (Enseñar), las teclas virtuales son las siguientes:

Posn: un movimiento de posición. Para la programación de dos ejes, se combinan los eventos POSN (POSICIÓN) y DRILL (BARRENAR).

Drill (Barrenar): un barrenado o un mandrinado.

Mill Begin (Inicio del Fresado): el comienzo de una línea recta o evento MILL (Fresado).

End Teach (Fin de Enseñar): finaliza el proceso de enseñanza y vuelve a la pantalla principal DRO. Si pulsa la tecla POSN (POSICIONAR) o DRILL (BARRENAR), el contador de eventos subirá uno y la pantalla seguirá igual. Si se pulsa la tecla MILL BEGIN (INICIO DEL FRESADO), el contador de eventos se mantiene en el mismo número. Esto se debe a que ha dado el punto de inicio de la línea, pero aún no el final. Las selecciones de las teclas virtuales cambiarán a:

Mill End (Final del Fresado): el último punto del evento Mill (Fresado). Pulse esta tecla para finalizar el evento de fresado y seleccionar un evento POSN (POSICIÓN), DRILL (BARRENAR) o un nuevo evento MILL (FRESADO).

Mill Cont (Continuación del Fresado): el último punto del evento Mill (Fresado) actual, pero el inicio del siguiente evento Mill (Fresado). Puede introducir sucesivos eventos Mill (Fresado) pulsando la tecla MILL CONT (CONTINUACIÓN DEL FRESADO).

Al pulsar cualquiera de las teclas virtuales anteriores, el contador de eventos aumentará en uno.

En cualquier momento, puede salir de Teach (Enseñar) y volver a la pantalla DRO.

Convertir los Datos de Teach (Enseñar) en un Programa

Cuando entra en Teach (Enseñar), en realidad está programando eventos. Si ya hay un programa en la memoria actual, Teach (Enseñar) añadirá eventos al final del programa. Si no hay ya un programa en la memoria actual, Teach (Enseñar) iniciará un nuevo programa. Por ejemplo, si ya tenía un programa en la memoria actual que tenía 10 eventos, cuando pulse Teach (Enseñar), el contador de eventos indicará EVENT 11 (Evento 11). Si no hay un programa, el contador de eventos indicará EVENT 1 (Evento 1).

Hasta ahora, usted ha introducido las dimensiones, pero la ProtoTRAK RMX necesitará un poco más de información antes de que pueda hacer las piezas. Los eventos que ha definido con sus dimensiones X e Y se terminan en el Modo Program (Programa).

8.0 Modo Program (Programa), Parte 1: Introducción e Información General

8.1 Resumen de la Programación

El CNC ProtoTRAK RMX facilita la programación al permitirle programar la geometría real de la pieza tal y como se define en la impresión.

La estrategia básica consiste en completar primero la información inicial del programa en la pantalla Program Header (Encabezado del Programa) y luego programar las características de la pieza seleccionando los tipos de eventos de las teclas virtuales (geometría) y luego completar las solicitudes de datos una a una.

Acceda al Modo Program (Programa) pulsando la tecla PROG Mode (Modo PROG). Si sale del Modo Program (Programa), cuando vuelva aparecerá la misma pantalla que se exhibía al salir.

El CNC ProtoTRAK RMX solo permitirá un programa en la memoria actual. Para escribir un programa nuevo, primero debe borrar el que está en la memoria actual (posiblemente le convenga almacenar primero el programa para usarlo en el futuro). Si ya hay un programa en la memoria actual, al entrar en el Modo Program (Programa) podrá editar o añadir algo a ese programa.

Para abrir un programa previamente almacenado, consulte el Modo Program In/out (Entrada/Salida del Programa).

8.2 Teclas de Información

La ProtoTRAK RMX le da un poder y un control extraordinarios sobre el maquinado de la pieza. Durante la programación, puede utilizar las teclas de información en cualquier momento:

Status (Estado): comprobación rápida del nombre del programa y otra información.

Tool Table (Tabla de Herramientas): sirve para verificar la información de referencia de las herramientas o configurar sus herramientas *mientras programa*.

EPA: información de referencia rápida sobre temas relevantes para superar la incertidumbre sobre cómo hacer algo.

Math Help (Ayuda Matemática): rutinas prácticas para ayudarle a calcular los datos de impresión faltantes. Las respuestas pueden cargarse directamente en el evento del programa.

Defaults (Valores Predeterminados): cambie el estilo de programación que ha definido sobre la marcha para adaptarlo al trabajo actual. Los cambios en los valores predeterminados tendrán lugar en el siguiente evento que seleccione.

Options (Opciones): anule los valores predeterminados o inicie la capacidad adicional que pueda necesitar en un evento particular. Si se encuentra con frecuencia anulando un valor predeterminado, puede considerar cambiar el valor predeterminado en sí.

Keyboard (Teclado): texto alfanumérico y símbolos que puede utilizar para nombrar el programa o para entrar en eventos Engrave (Grabado) (opción Características Avanzadas).

Calculator (Calculadora): calculadora básica para hacer cálculos rápidos. Las respuestas pueden cargarse directamente en el evento.

Cuando haya terminado de utilizar la tecla de información, basta con que vuelva a tocar la tecla para cerrar la ventana. Cierre el teclado y la calculadora tocando la X en la esquina superior derecha de la ventana.

8.3 Pantalla de Encabezado del Programa (Evento 0)

La primera pantalla que se ve al entrar en el Modo Program (Programa) es la pantalla Program Header (Encabezado del Programa).

El nombre del programa y las opciones generales de programación que elija en la pantalla Program Header (Encabezado del Programa) se resumirán en el programa como "Event 0" (Evento 0).

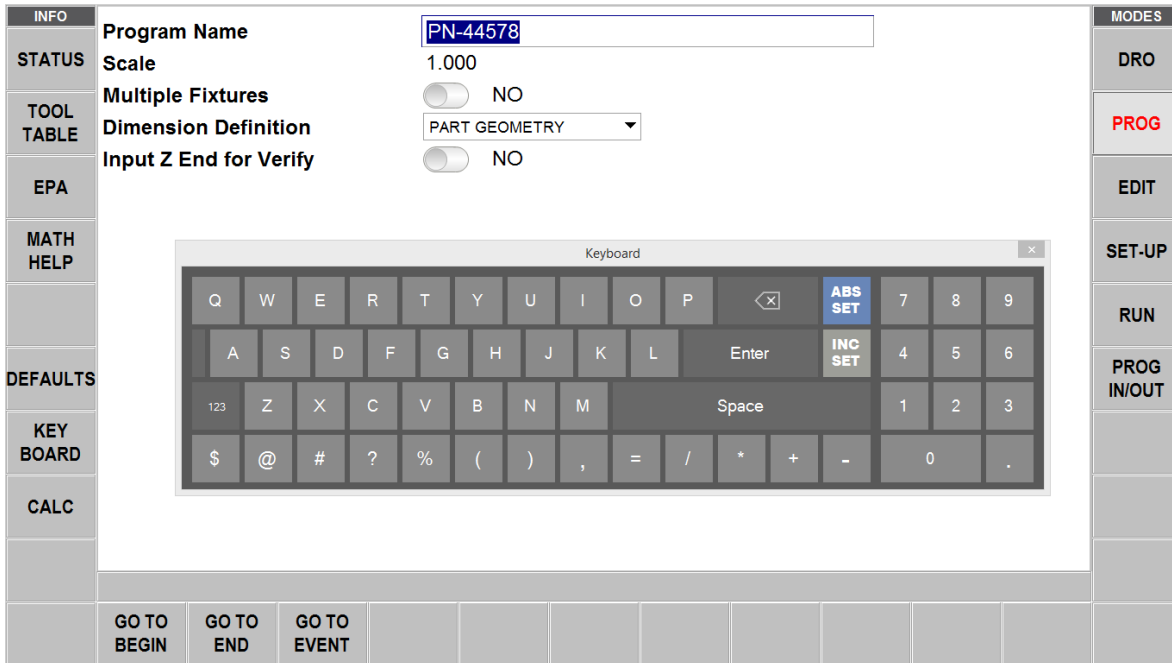


Figura 8.3 Pantalla de Encabezado del Programa (evento 0) con el teclado abierto para introducir el número de pieza.

Program Name (Nombre del Programa): los datos se introducen mediante el teclado o las teclas físicas Data Input (Entrada de Datos). Pulse cualquiera de las dos teclas SET después de introducirlos. Los nombres de los programas pueden tener cualquier longitud, pero solo se mostrarán 40 caracteres en el campo del nombre del programa y hasta 35 caracteres en el campo Program Name (Nombre del Programa) en la pantalla Status (Estado).

Scale (Escala): permite un factor de escala entre 0.1 y 10. Una entrada de 5 significa que la pieza será 5 veces más grande que las dimensiones programadas. Se asume un valor de 1.0000 si no se introduce nada.

Multiple Fixtures (Accesorios Múltiples): le pregunta si desea activar la compensación de accesorios múltiples. Al responder "Yes" (Sí), aparecerá una solicitud de datos en cada evento preguntando a qué accesorio se refiere el evento. Vea a continuación una explicación más detallada de cómo utilizar los accesorios múltiples. Los accesorios múltiples son una función avanzada.

Dimension Definition (Definición de Dimensión): el CNC ProtoTRAK RMX le da la opción de programar la trayectoria o la geometría de la herramienta. La programación de la geometría de la pieza (Part Geometry) le permite definir la geometría de su pieza, y luego el CNC hace por usted el difícil trabajo de calcular la trayectoria de la herramienta automáticamente. Esto es un gran beneficio para la

mayoría de las piezas la mayor parte del tiempo porque significa que el CNC está haciendo el trabajo duro de determinar la posición de la herramienta.

Una restricción de la programación de la geometría de las piezas es que para que los eventos sean conectivos, deben estar en el mismo plano (véase la Sección 5.3 para conocer una definición de los planos). Por esta razón, el CNC ProtoTRAK RMX le da la opción de introducir su propia trayectoria de la herramienta. Si desea programar la pieza definiendo usted mismo la trayectoria de la herramienta, puede elegir la TOOL PATH (TRAYECTORIA DE LA HERRAMIENTA). En caso contrario, se supone la programación Part Geometry (Geometría de la Pieza). La trayectoria de la herramienta funciona con las mismas reglas que el patrón RS274.

Un programa debe estar enteramente escrito en la programación de Part Geometry (Geometría de la Pieza) o de Tool Path (Trayectoria de la Herramienta); no se pueden combinar los dos métodos en un programa.

Input Z End for Verify (Introducir Z Final para Verificar) (opción para verificar): este mensaje solo aparecerá si tiene la opción Verify (Verificar) y está escribiendo un programa de piezas de 2 ejes. Si selecciona "Yes" (Sí), se le pedirá la información de Z End (Z Final) en cada evento. Esto es necesario para mostrar la profundidad de cada evento en el modelo sólido de la pieza que se programa.

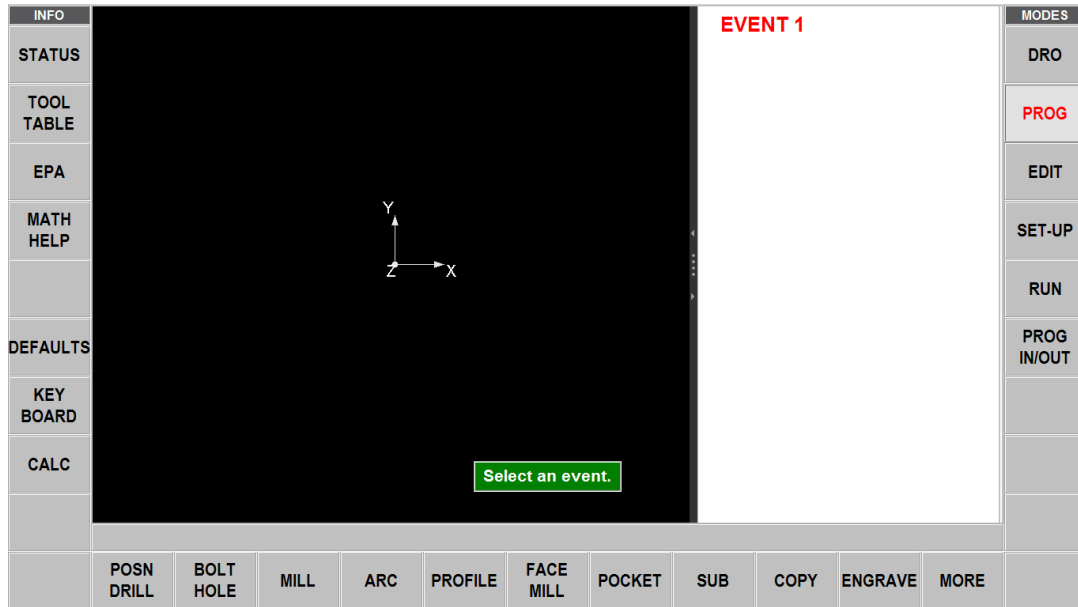
Go to Begin (Ir al Inicio): esta opción lo lleva de la pantalla Header (Encabezado) al primer evento del programa. También puede simplemente deslizarse hacia la izquierda.

Go to End (Ir al Final): esta opción lo lleva desde la pantalla Header (Encabezado) hasta el último evento del programa.

Go to Event (Ir al Evento): esta opción le pedirá que introduzca un número de evento, y luego lo llevará a ese evento cuando pulse SET.

8.4 Empezar a Programar

Para empezar a programar, seleccione Go to Begin (Ir al Inicio) o simplemente deslice la pantalla hacia la derecha para iniciar el Evento 1. Puede moverse entre el encabezado y entre los eventos deslizando el dedo en todo momento.

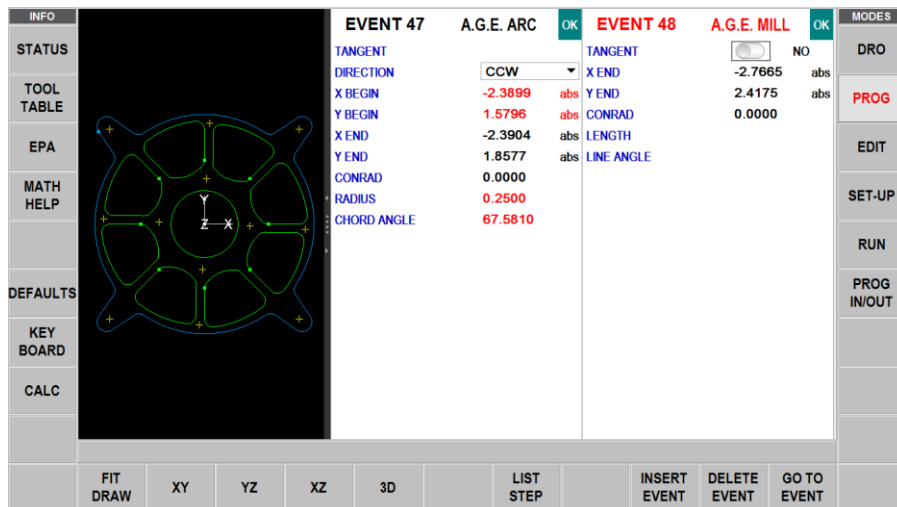


Quando se selecciona un evento, en la parte derecha de la pantalla se muestran todas las solicitudes de datos que hay que introducir. La primera indicación se resaltará. Introduzca la dimensión o los datos solicitados y pulse INC SET o ABS SET. Para los datos de las dimensiones X, Y o Z es muy importante seleccionar correctamente INC SET o ABS SET. Para el resto de los datos cualquier SET será suficiente.

Quando se hayan introducido todos los datos de un evento, este se desplazará a la izquierda de la pantalla, si se muestra, y el cuadro de mensajes le pedirá que seleccione el siguiente evento.

8.5 Dibujo de Piezas durante la Programación

A medida que vaya programando, sus entradas se utilizarán para hacer un dibujo de la pieza que le mostrará lo que haya programado hasta el momento. Puede mostrar uno o dos eventos deslizando el borde derecho del dibujo, y el dibujo se redimensionará automáticamente a la cantidad de pantalla que le quede.



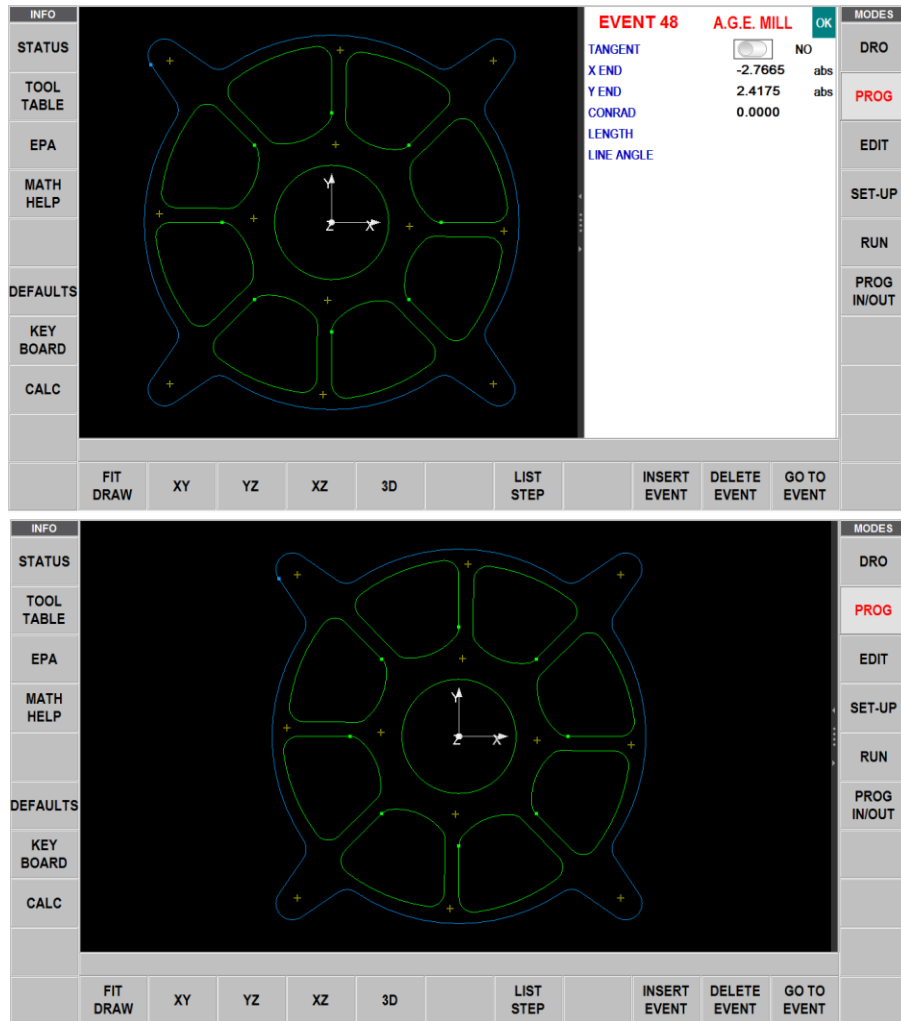


Figura 8.5 Deslice la pantalla para seleccionar entre las vistas de los eventos y el dibujo.

8.6 Teclas Virtuales dentro del Evento

Los eventos Program (Programa) se describirán en la siguiente sección.

Una vez seleccionada una geometría de evento, aparecerán las siguientes teclas virtuales.



Figura 8.6 Teclas virtuales dentro de un evento.

FIT DRAW (AJUSTAR DIBUJO): redimensiona el dibujo para que se ajuste a la pantalla después de haber hecho zoom o fijarlo.

XY: vista del plano XY de la pieza.

YZ: vista del plano YZ de la pieza.

XZ: Vista del plano XZ de la pieza

3D: vista en 3D de la pieza.

LIST STEP (LISTAR PASOS): inicia un proceso para mostrar la geometría de la pieza en relación con el tipo y número de evento.

INSERT EVENT (INSERTAR EVENTO): utilice esta opción para insertar un evento nuevo en el programa. Este evento nuevo ocupará el lugar del evento que estaba en la parte derecha de la pantalla cuando se pulsó la tecla **INSERT EVENT (INSERTAR EVENTO)**. Ese evento anterior, y todos los que le siguen, aumentan su número de evento en uno. Por ejemplo, si comenzó con un programa de cuatro eventos, si usted presionara la tecla **INSERT EVENT (Insertar Evento)** mientras el Evento 3 está en el lado derecho de la pantalla, el Evento 3 anterior se convierte en el Evento 4 y el Evento 4 anterior se convierte en el Evento 5. Si inserta un evento Subroutine (Subrutina), los números de los eventos aumentarán en uno como cuando inserte otro tipo de evento. Si se inserta un evento de copia, los números de los eventos aumentarán por el número de eventos que se copien.

DELETE EVENT (ELIMINAR EVENTO): elimina el evento en la parte derecha de la pantalla.

GO TO EVENT (IR AL EVENTO): lo lleva al evento que ha introducido.

Cuando se selecciona la tecla **LIST STEP (LISTAR PASOS)**, aparece una lista de los números y tipos de eventos en la parte derecha de la pantalla y aparecen otras teclas virtuales en la parte inferior:

STEP FWD (PASO SIGUIENTE): cada vez que se pulsa una tecla, se avanza en el número de eventos. Cuando esto ocurra, el dibujo resaltará la geometría en el evento cambiando a color violeta y el número de evento aparecerá en la parte superior izquierda de la pantalla de dibujo.

STEP BACK (PASO ANTERIOR): se mueve hacia atrás en el dibujo.

START AT EVENT (EMPEZAR EN EL EVENTO): lo lleva al número de evento en el dibujo que ha introducido.

RETURN (VOLVER): lo lleva de vuelta a las selecciones anteriores de las teclas virtuales y a la vista de la pantalla.

8.7 Z Rápido y Plano de Seguridad de Z

Muchos eventos le darán la opción de activar y programar un Z Safety Plane (Plano de Seguridad de Z). El plano de seguridad de Z es una dimensión en Z Absolute (Z Absoluta) que usted define. Existe para permitirle programar un movimiento en Z necesario para despejar una obstrucción.

Por ejemplo, digamos que tiene un evento Mill (Fresado) como Evento 1 y un evento Pocket (Agujero) como Evento 2, y en la pieza hay una abrazadera entre el final del Evento 1 y el comienzo del Evento 2. La trayectoria normal de la herramienta al final del Evento 1 sería de la siguiente manera:

Z se desplaza al mayor de los Z rápidos para el Evento 1 y el Evento 2.

XY se desplaza en Modo Rápido al inicio del Evento 2.

Z se mueve a Z Rapid (Z Rápido) del Evento 2, luego a XYZ de inicio del Evento 2.

Esta trayectoria directa entre los eventos hace que la herramienta golpee la abrazadera. Para evitarlo, se podría introducir un plano de seguridad en Z dentro del Evento 1. La trayectoria de la herramienta sería entonces de la siguiente manera:

Z se desplaza al plano de seguridad en Z fijado en el Evento 1 antes de pasar al Evento 2.

XY se desplaza en Modo Rápido al inicio del Evento 2.

Z se mueve a Z Rapid (Z Rápido) del Evento 2, luego a XYZ de inicio del Evento 2.

8.8 Edición de Datos durante la Programación

Además de la vista List Step (Listar Pasos), el CNC ProtoTRAK RMX le permite moverse fácilmente a través de su programa deslizando los eventos hacia adelante y hacia atrás. Las solicitudes de datos y los eventos previamente programados se pueden editar fácilmente. Con el evento en la parte derecha de la pantalla, toque los datos que desea cambiar o sustituir. Simplemente introduzca los datos deseados y pulse INC SET o ABS SET. La ProtoTRAK RMX ajustará el programa y actualizará el dibujo.

8.9 Cortes de Acabado

Cuando sea aplicable a la geometría del evento, aparecerá una indicación de corte de acabado (Finish Cut). Puede utilizar el acabado (herramienta de resto) en el corte de acabado en Z para agujeros e islas. Si se introduce un valor, se mantendrán las indicaciones de Finish Feedrate (Velocidad de Avance de Acabado), Finish RPM (RPM de Acabado) y Finish Tool # (Núm. de Herramienta de Acabado). Si se introduce un 0, indicando que no hay corte de acabado, esas indicaciones desaparecerán.

Cuando se programa un corte de acabado, la ProtoTRAK RMX primero desbastará el material, dejando la cantidad de material especificada en la indicación de corte de acabado. Este material se maquinará a la velocidad de avance y RPM de acabado programadas y con la herramienta de acabado programada.

Se puede establecer un valor predeterminado para los cortes de acabado de agujeros, perfiles e islas en la tecla de información Defaults (Valores Predeterminados).

8.10 Programación en 2 Ejes en Comparación con la de 3 Ejes

La ProtoTRAK RMX se puede programar en 2 o 3 ejes. Cada programa debe ser enteramente en 2 o 3 ejes. Al programar en 2 ejes, las solicitudes de datos para Z no aparecerán.

Puede cambiar su modo entre 2 y 3 ejes con la tecla de información Status (Estado). Cuando cambie, la pantalla volverá a la pantalla de inicio.

8.11 Uso de Accesorios Múltiples (Opción Características Avanzadas)

Si desea utilizar accesorios múltiples, ajuste la configuración Multiple Fixtures (Accesorios Múltiples) en la pantalla Program Header (Encabezado del Programa) a "Yes" (Sí).

Puede ejecutar el programa utilizando hasta seis accesorios, siendo el primer accesorio el accesorio base. Un accesorio es una ubicación en su máquina con una compensación definida desde su 0 absoluto. Cuando programe un evento para que tenga un accesorio, tratará la compensación como si fuera un desplazamiento desde el cero absoluto. Las dimensiones absolutas X, Y y Z programadas son relativas a la referencia absoluta para el accesorio especificado.

Por ejemplo, digamos que tiene dos prensas (tornillos) de banco en la mesa. En la primera prensa (tornillo) de banco, establece la mandíbula inferior izquierda como el 0 absoluto. Al mismo tiempo, mide la distancia entre el cero absoluto que acaba de establecer y la mandíbula inferior izquierda de la otra prensa (tornillo) de banco. Introduce esa medida como compensación de su prensa (tornillo) de banco base (la primera) y la otra prensa (tornillo) de banco, que es el accesorio núm. 2. Los eventos que programe usando el accesorio núm. 2 tratarán la esquina inferior izquierda de esa segunda prensa (tornillo) de banco como el 0 absoluto para las dimensiones X, Y y Z en los eventos.

Las compensaciones del accesorio son útiles para combinar diferentes programas para que se ejecuten al mismo tiempo o para hacer múltiples piezas repitiendo los eventos con diferentes accesorios.

Las compensaciones del accesorio se introducen en el Modo Set-Up (Configuración). Hay un accesorio base, denominado Fixture Number One (Accesorio Número Uno). Recomendamos que el Evento núm. 1 de su programa utilice el accesorio número uno. No tiene que hacerlo, simplemente creemos que es más claro así.

8.11.1 Accesorios y Ejecución del Programa

Para ejecutar el programa, primero hay que ir al Modo DRO (Lectura Digital) y establecer el 0 absoluto en el accesorio base, el Fixture #1 (Accesorio Núm. 1).

En el Modo Run (Ejecución), SHOW ABS (MOSTRAR ABS) muestra la posición absoluta relativa al accesorio en el evento que se está ejecutando, es decir, la dimensión absoluta que se programó.

8.11.2 Edición de los Accesorios

Con la función Multiple Fixtures (Accesorios Múltiples) activada en "YES" (Sí), se puede editar el número de accesorios en el Modo Program (Programa) evento por evento. También puede utilizar la función Search Edit (Buscar Editar) en el Modo Edit (Edición) para cambiar los números de los accesorios. Véase la Sección 12.3 para configurar las compensaciones del accesorio.

9.0 Modo Program (Programa), Parte 2: Programación de Eventos

Los eventos son piezas de geometría totalmente definidas. Al programar eventos, usted le dice al CNC ProtoTRAK RMX qué geometría quiere obtener; la máquina calcula por usted la trayectoria de la herramienta a partir de sus respuestas a las solicitudes de datos y la información de la herramienta que introdujo en el Modo Set-Up (Configuración).

En la ProtoTRAK RMX, la definición del evento se hace aún más fácil por la interacción de los valores predeterminados que puede establecer para definir su estilo de programación y las opciones que le permiten cambiar los valores predeterminados o tener funciones adicionales.

Véase la Sección 6.5 para obtener información sobre los valores predeterminados y la 6.6 para obtener información sobre las opciones.

9.1 Solicitudes de Datos que se Encuentran en los Eventos

A continuación, se describen las solicitudes de datos que encontrará después de seleccionar un evento. Solo aparecerán las solicitudes de datos correspondientes al evento que seleccione.

Holes (Núm. de Agujeros): el número de agujeros en el patrón de los agujeros de los pernos.

Passes (Núm. de Pasadas): el número de ciclos para maquinarse hasta la profundidad final espaciados equitativamente desde Z Rapid (Z Rápido) hasta Z End (Z Final) (consejo: mantenga un valor bajo de Z Rápido).

PECKS (Núm. de Perforaciones): el valor predeterminado se muestra como Variable, Fixed (Fijo) o Chip Break (Rotura de Virutas). Puede anular el valor predeterminado eligiendo la tecla de información Options (Opciones).

Repeats (Núm. de Repeticiones): el número de veces que se repiten los eventos programados en los eventos Subroutine (Subrutina).

Rest Passes (Núm. de Pasadas de Resto): el número de ciclos para maquinarse hasta la profundidad final en el resto de material (residual) con la herramienta de acabado.

% Feed (% de Avance): el porcentaje de los avances en los eventos programados para aplicar a los eventos Subroutine (Subrutina).

% RPM (% de RPM): el porcentaje de RPM en los eventos programados para aplicar a los eventos Subroutine (Subrutina).

Angle (Ángulo): el ángulo desde los ejes X positivos (es decir, a las 3 en punto); el ángulo positivo se mide en sentido contrarreloj, de 0.000 a 359.999 grados, y los ángulos negativos se miden en el sentido horario.

Conrad: la dimensión de un radio tangencial al siguiente evento (que debe estar en el mismo plano para la programación de la geometría de la pieza). También pueden ser los radios de las esquinas de un agujero rectangular.

Direction (Sentido): el sentido del arco en sentido horario o en sentido contrarreloj, como si fuese visto mirando hacia abajo para un arco en el plano XY, visto desde el frente para un plano vertical, o visto desde la derecha para un plano vertical YZ.

FEED PER MIN (Avance por Minuto): la velocidad de avance en pulgadas por minuto o en milímetros por minuto.

FEED PER TOOTH (Avance por Diente): el avance en pulgadas o milímetros por diente. El número de cuchillas se debe definir para la herramienta en la Tool Table (Tabla de Herramientas).

FIN CUT (Corte de Acabado): el ancho del corte de acabado. Si se introduce 0, no habrá corte de acabado. No recibirá esta ni otras indicaciones de acabado si la TOOL OFFSET (Compensación de la Herramienta) es el Tool Center (Centro de la Herramienta).

FIN FEED PER MIN (Avance de Acabado por Minuto): la velocidad de avance del fresado de acabado en pulg/min de 0.1 a 400 (250 para Z), o en mm/min de 5 a 10 160 (6350 para Z).

FIN FEED PER TOOTH (Avance de Acabado por Diente): el avance de corte de acabado en pulgadas o milímetros por diente. El número de cuchillas se debe definir para la herramienta en la tabla de herramientas (Tool Table).

FIN RPM (RPM de Acabado): las RPM del husillo para el corte de acabado.

FIN SURFACE SPEED (Velocidad de la Superficie de Acabado): velocidad de la superficie de acabado en pies de superficie por minuto, que es la velocidad del diámetro exterior de la herramienta.

FIN TOOL # (Núm. de la Herramienta de Acabado): número de herramienta que se asigna para el Finish Cut (Corte de Acabado).

First Event # (Núm. del Primer Evento): el número de evento del primer evento programado para la subrutina.

Last Event # (Núm. del Último Evento): el número de evento del último evento programado para la subrutina.

Mirror Axis (Eje del Espejo): selección del eje o los ejes a reflejar (entrada X o Y o XY, SET) en los eventos Subroutine Mirror (Espejo de la Subrutina).

Pitch (Paso): la distancia de una rosca a la siguiente en pulgadas o milímetros. Es el equivalente de uno dividido por el número de roscas por pulgada. Por ejemplo, el paso de un tornillo de 1/4-20 es 1/20 = 0.05 pulgadas.

Radius (Radio): el radio de acabado del círculo del arco o el patrón de los agujeros para pernos.

RPM/SFM: el valor predeterminado se muestra en RPM o SFM. Puede anular el valor predeterminado eligiendo la tecla de información de Options (Opciones).

La **Spindle Speed (Velocidad del Husillo)** se programa como **RPM** o como **Surface Feed** (Avance Superficial).

Tool # (Núm. de Herramienta): el número de herramienta que usted asigna. SET sin número utilizará el número de herramienta del evento anterior.

Tool Offset (Compensación de la Herramienta): la selección de la compensación de la herramienta a la derecha, a la izquierda o al centro de la herramienta (sin compensación) en relación con la arista programada y la dirección del movimiento del cortador de la herramienta y como se proyecta en el plano XY.

X Begin (X Inicial): la dimensión en X hasta el comienzo del corte de la fresadora o del arco.

X Center (X Central): la dimensión en X hasta el centro del arco o patrón de los agujeros para pernos; el incremento es a partir del X End (X Final).

X End (X Final): la dimensión en X hasta el final del corte; el incremento es a partir del X Begin (X Inicial).

X: la dimensión en X hasta el agujero.

X1: la dimensión en X hasta el primer punto diagonal de un rectángulo.

X3: la dimensión en X hasta el punto diagonal opuesto de un rectángulo.

XYZ FEED PER MIN (Avance XYZ por Minuto): la velocidad de avance del fresado en pulgadas o milímetros por minuto.

XYZ FEED PER TOOTH (Avance XYZ por Diente): la velocidad de avance de fresado XYZ por diente en pulgadas o milímetros. Este es el grosor de las virutas.

Y Begin (Y Inicial): la dimensión en Y hasta el inicio del corte.

Y Center (Y Central): la dimensión en Y hasta el centro del arco o patrón de agujeros para pernos; el incremento es a partir del Y End (Y Final).

Y END (Y Final): la dimensión en Y hasta el final del corte; el incremento es a partir del Y Begin (Y Inicial).

Y: la dimensión en Y hasta el agujero.

Y1: la dimensión en Y hasta el primer punto diagonal de un rectángulo.

Y3: la dimensión en Y hasta el punto diagonal opuesto de un rectángulo.

Z Begin (Z Inicial): la dimensión en Z hasta el inicio del corte.

Z Center (Z Central): la dimensión en Z hasta el centro del arco; el incremento es a partir del Z End (Z Final).

Z End (Z Final): la dimensión en Z hasta el final del corte; el incremento es el Z Begin (Z Inicial).

Z FEED PER MIN (Avance Z por Minuto): el avance de barrenado o fresado vertical en pulgadas o milímetros por minuto.

Z FEED PER TOOTH (Avance Z por Diente): la velocidad de avance de fresado en dirección Z por diente en pulgadas o milímetros. Este es el grosor de las virutas.

Z Rapid (Z Rápido): la dimensión en Z en la que Z deja de ser rápida y comienza a avanzar a la velocidad de avance en Z programada.

9.2 Tipos de Eventos

9.2.1 POSN: Eventos Position (Posición)

Este tipo de evento posiciona la mesa y la caña en una posición determinada. El posicionamiento se realiza siempre a velocidad rápida (modificada por la anulación/override de la velocidad de avance) y en la trayectoria más directa posible desde la ubicación anterior.

9.2.2 Evento DRILL TAP (BARRENAR ROSCAR)

Esto perforará, mandrinará o roscará un agujero en la ubicación XY que introduzca.

Pulse la tecla virtual DRILL TAP (BARRENAR ROSCAR).

Drill (Taladrar), Bore (Mandrinar), Tap (Roscar), Helix (Hélice): selecciona si el agujero se hará por taladrado, mandrinado, roscado o maquinado en una hélice.

Drill (Taladrar)

Posiciona la mesa en la posición X e Y especificada, mueve el CABEZAL en Modo Rápido a la ubicación Z RAPID (Z RÁPIDO), avanza a la ubicación Z END (Z FINAL), y vuelve en Modo Rápido a Z RAPID (Z RÁPIDO).

Bore (Mandrinar)

Posiciona la mesa en la posición X e Y especificada, mueve el CABEZAL en Modo Rápido a la ubicación Z RAPID (Z RÁPIDO), avanza a la ubicación Z END (Z FINAL), y avanza de vuelta atrás.

Tap (Roscar)

Posiciona la mesa en la posición X e Y especificada, mueve el CABEZAL en Modo Rápido a la ubicación Z RAPID (Z RÁPIDO), coordina el husillo y avanza desde Z Rapid (Z Rápido) a la ubicación Z END (Z FINAL), y avanza de vuelta atrás.

Notas y Recomendaciones sobre el Roscado

- Los materiales más duros requerirán velocidades más lentas y el tamaño de la fresa/macho de roscar también puede ser limitado. Por ejemplo, la Fresadora de Bancada TRAK puede no ser capaz de roscar una rosca de 5/8-11 en Inconel®.
- Asegúrese de que su macho para roscar no esté desafilado. Los machos para roscar desafilados necesitarán más torsión para cortar y puede que no corten las roscas de acuerdo con las especificaciones.
- El aceite de corte desempeñará un papel importante a la hora de determinar el tamaño del macho para roscar que puede utilizar en un material determinado. En las tablas anteriores, se utilizó aceite de corte para los resultados mostrados para DPM RX2, RX3 y RX5. Para los resultados mostrados en el RX7 se utilizó el refrigerante suministrado por el sistema opcional de refrigeración por aspersión.
- Un problema común en el roscado es tener una flotación adecuada en la carrera de tensión y compresión. El soporte debe flotar hacia arriba y hacia abajo con una fuerza mínima aplicada al soporte. Asegúrese también de que su soporte no se atasque en tensión (el soporte tira hacia abajo) o en compresión (el soporte tira hacia arriba). Esto impedirá que el macho para roscar llegue a la posición correcta programada y también puede romper el macho para roscar.
- Ajuste siempre la velocidad Z Rapid (Z Rápido) más alta que la carrera de tensión de su soporte. Esto salvará al macho para roscar si el soporte se atasca en la carrera de tensión entre los agujeros.
- Asegúrese de que el macho para roscar funcione correctamente en el soporte.
- La mayoría de los problemas de roscado se deben a un macho para roscar sin filo o a un soporte que no flota y se queda atascado en una posición determinada.

Helical (Helicoidal)

Esto posiciona el cortador en el diámetro del agujero (compensado por el diámetro del cortador) en Z Rapid (Z Rápido). A partir de ahí, el cortador se mueve en movimiento helicoidal en X, Y y Z avanzando al paso introducido hasta llegar a Z End (Z Final). En Z End (Z Final), el cortador se moverá en X e Y para limpiar el fondo del agujero. Para terminar, el cortador avanzará hasta el centro del agujero y luego se moverá a una velocidad de avance rápida para salir del agujero.

Solicitudes de Datos Adicionales en Helix (Hélice):

- **Pitch (Paso):** entrada en pulgadas (mm) 1 dividido por el número de revoluciones X, Y, Z por pulgada (mm). Por ejemplo, si quiere 20 revoluciones por pulgada, introducirá 0.05 (1÷20).
- **Diameter (Diámetro):** diámetro del agujero.

Consulte las tablas siguientes para conocer las RPM de roscado recomendadas para su modelo de máquina.

A: solo aluminio
 AS: aluminio y acero

DPMRX2

Tamaño de la fresa/macho de roscar frente a RPM	40	100	200	300	500	750	1000
4-40	AS	AS	AS	AS	A		
8-32	AS	AS	AS	AS	AS	A	
1/4 - 20	AS	AS	AS	AS	AS	AS	A
3/8 -16	AS	AS	AS	AS	AS	AS	A
1/2 -13	AS	AS	AS	AS	AS	A	
5/8 - 11	AS	AS	A	A	A		
3/4-10	AS	AS	A	A			
1-8	A	A					

Interpolare las velocidades para los tamaños de la fresa/macho de roscar entre los indicados en la tabla

DPMRX3 y DPMRX5

Tamaño de la fresa/macho de roscar frente a RPM	40	100	200	300	500	750	1000
4-40	AS	AS	AS	AS	A		
8-32	AS	AS	AS	AS	AS	A	
1/4 - 20	AS	AS	AS	AS	AS	AS	A
3/8 -16	AS	AS	AS	AS	AS	AS	A
1/2 -13	AS	AS	AS	AS	AS	A	
5/8 - 11	AS	AS	A	A	A		
3/4-10	AS	AS	A	A			
1-8	AS	AS	A				

Interpolare las velocidades para los tamaños de la fresa/macho de roscar entre los indicados en la tabla

DPMRX7

Tamaño de la fresa/macho de roscar frente a RPM	200	400	600	800	1000
4-40	AS	AS	A		
8-32	AS	AS	AS	A	
1/4 - 20	AS	AS	AS	AS	A
3/8 -16	AS	AS	AS	AS	A
1/2 -13	AS	AS	AS	A	
5/8 - 11	AS	AS	A		
3/4-10	A	A			

Interpolare las velocidades para los tamaños de la fresa/macho de roscar entre los indicados en la tabla

9.2.3 Bolt Hole (Patrón de Agujeros)

Esto taladrará, mandrinará o roscará una serie de agujeros espaciados uniformemente alrededor de un centro que usted defina.

Bolt Hole Drill (Patrón de Agujeros Taladrados)

Posiciona la mesa en la posición X e Y especificada, mueve el CABEZAL en Modo Rápido a la ubicación Z RAPID (Z RÁPIDO), avanza a la ubicación Z END (Z FINAL), y vuelve en Modo Rápido a Z RAPID (Z RÁPIDO).

Bolt Hole Bore (Patrón de Agujeros Mandrinados)

Posiciona la mesa en la posición X e Y especificada, mueve el CABEZAL en Modo Rápido a la ubicación Z RAPID (Z RÁPIDO), avanza a la ubicación Z END (Z FINAL), y avanza de vuelta atrás.

Bolt Hole Tap (Patrón de Agujeros Roscados)

Esto posiciona la mesa en la posición X e Y especificada, mueve el CABEZAL a velocidad rápida a la ubicación Z RAPID (Z RÁPIDO), coordina el husillo y el avance en Z Begin (Z Inicial), avanza a la ubicación Z END (Z FINAL), y avanza de vuelta atrás.

Helical (Helicoidal)

Esto posiciona el cortador en el diámetro del agujero (compensado por el diámetro del cortador) en Z Rapid (Z Rápido). A partir de ahí, el cortador se mueve en movimiento helicoidal en X, Y y Z avanzando al paso introducido hasta llegar a Z End (Z Final). En Z End (Z Final), el cortador se moverá en X e Y para limpiar el fondo del agujero. Para terminar, el cortador avanzará hasta el centro del agujero y luego se moverá a una velocidad de avance rápida para salir del agujero.

Solicitudes de Datos Adicionales en Helix (Hélice):

- **Pitch (Paso):** entrada en pulgadas (mm) 1 dividido por el número de revoluciones X, Y, Z por pulgada (mm). Por ejemplo, si quiere 20 revoluciones por pulgada, introducirá 0.05 ($1 \div 20$).
- **Diameter (Diámetro):** diámetro del agujero.

Consulte la sección anterior para obtener más información sobre el roscado en las fresadoras TRAK DPMRX.

9.2.4 Mill (Fresado)

Este evento permite fresar en línea recta desde cualquier punto XYZ a otro, incluso en diagonal en el espacio. Se puede programar con un CONRAD si se conecta con el siguiente evento (este siguiente evento debe estar en el mismo plano que el evento de fresado).

9.2.5 Arc (Arco)

Este evento permite fresar con contorno circular cualquier arco (fracción de círculo) que se encuentre en el plano XY o en un plano vertical. Los arcos planos verticales también están limitados a los que son totalmente cóncavos o convexos (en otras palabras, si se piensa en el arco tendido sobre la superficie de la tierra, entonces no puede cruzar el ecuador).

En los eventos ARC (Arco), cuando X Center (X Central), Y Center (Y Central) y Z Center (Z Central) se programan de forma incremental, se establece su referencia desde X End (X Final), Y End (Y Final) y Z End (Z Final) respectivamente. Un evento ARC (Arco) se puede programar con un CONRAD si se conecta con el siguiente evento (este siguiente evento debe estar en el mismo plano que el evento de arco).

Nota: Cuando un arco es de 180°, hay varias trayectorias que tienen todas las mismas ubicaciones de inicio, final y centro. Para ilustrarlo, imagine que, si estuviera en el ecuador de la tierra y quisiera llegar al otro lado de la tierra, podría ir en sentido horario o contrarreloj alrededor del ecuador, o podría subir por encima del polo norte, o bajar por debajo del polo sur. El CNC ProtoTRAK RMX supondrá automáticamente que todos los arcos de 180° que tengan las mismas dimensiones de inicio, final y centro para Z, se encuentran en el plano XY. Si quiere un arco de 180° en un plano vertical, debe programar dos arcos de 90° o algo equivalente.

9.2.6 Eventos PROFILE (PERFIL)

Estos eventos le permiten fresar alrededor del exterior o del interior de un marco circular o rectangular o de un perfil irregular. El perfil irregular puede ser cerrado o abierto. Todos los perfiles se limitan al plano XY.

Cuando el evento de perfil irregular se inicia, el CNC ProtoTRAK RMX automáticamente iniciará el potente Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática). Consulte la Sección 10.0 para obtener más información sobre la programación con el A.G.E. [Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática)].

Los cortes de acabado y el número de pasadas se programan automáticamente para los eventos Profile (Perfil) si estos valores se establecen en la tecla de información Default (Valores Predeterminados). Los cortes de acabado solo se programan cuando se seleccionan las posiciones de herramienta derecha (Tool Right) o izquierda (Tool Left).

Circular Profile (Perfil Circular)

Pulse la tecla virtual CIRCLE (CÍRCULO) si desea cortar un marco circular.

Rectangular Profile (Perfil Rectangular)

Pulse la tecla virtual RECTANGLE (RECTÁNGULO) si desea cortar un marco rectangular con o sin radios de esquina (todas las esquinas son ángulos rectos de 90°).

Irregular Profile (Perfil Irregular)

Pulse la tecla virtual IRREG PROFILE (PERFIL IRREGULAR) si desea cortar un perfil distinto al rectángulo o al círculo. El evento Irregular Profile (Perfil Irregular) inicia el potente Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática) para definir una forma compuesta por líneas rectas (Fresados) y arcos. Consulte la Sección 10 para obtener más información sobre la programación con la potente función A.G.E. (Motor de Geometría Automática).

El Perfil Irregular es una serie de eventos que se programan para maquinar continuamente. El primer evento de la serie se llamará IRR PROFILE (Perfil Irregular) y definirá el punto de inicio del perfil y otra información de maquinado que se aplica a todo el perfil.

Una vez completada la pantalla inicial del perfil irregular (Irregular Profile), el resto del perfil se programa mediante los eventos A.G.E. Mill (Fresado A.G.E.) y A.G.E. Arc (Arco A.G.E.). La programación con el Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática) se explica en la Sección 10.0.

9.2.7 Face Mill (Careado)

El evento Face Mill (Careado) cortará un área rectangular que usted defina por esquinas opuestas. La trayectoria de la herramienta para el evento Face Mill (Careado) debe comenzar desde la esquina X BEG/Y BEG y cortar en la dirección X +/- . Siempre comienza en el área que usted define y maquina la parte superior de la pieza utilizando el Step Over Percentage [Porcentaje de Sobrepasso (Step Over)] y el Cutting Method (Método de Corte) que define en Defaults (Valores Predeterminados). El usuario puede seleccionar el orden de corte.

9.2.8 Eventos Pocket (Agujero)

Esta selección de eventos le permite elegir entre un agujero circular, un agujero rectangular y un agujero irregular dentro del plano XY.

Los agujeros incluyen el maquinado de la circunferencia, así como todo el material dentro de la circunferencia de la forma programada. Si se programa un corte de acabado, este se realizará al terminar la última pasada. El cortador entrará y saldrá del corte de acabado y se posicionará en la dimensión del corte de acabado lejos de la pieza antes de mover la herramienta fuera de la pieza.

Consulte la Sección 6.5.4 para conocer los valores predeterminados que puede establecer para los eventos Pocket (Agujero).

Circle Pocket (Agujero Circular)

El Agujero Circular maquina la circunferencia definida y el material en el interior. Puede colocar islas dentro de un agujero circular. Hay dos opciones de patrón de trayectoria de la herramienta disponibles en el agujero circular:

- Offset (Compensación).
- Spiral (Espiral) [Bajo el método de entrada en Z, Helical (Helicoidal) no funcionará para la trayectoria de la herramienta en espiral].

Rectangular Pocket (Agujero Rectangular)

El agujero rectangular cortará una forma rectangular con todas las esquinas en ángulo recto de 90 grados y los lados paralelos a los ejes X e Y y el material en el interior. Puede colocar islas dentro de un agujero rectangular.

Irregular Pocket (Agujero Irregular)

El evento Irregular Pocket (Agujero Irregular) ofrece el potente Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática) para definir una forma compuesta por líneas rectas (fresados) y arcos.

La primera pantalla de un evento Irregular Pocket (Agujero Irregular) definirá el punto de inicio y algunos de sus parámetros generales. El último evento de agujero irregular debe terminar en el mismo punto definido en el primer evento. Se puede añadir un Conrad al último evento de Agujero Irregular y se insertará entre el final del último evento y el comienzo del primero.

9.2.9 Eventos Islands (Islas)

Los eventos Islands (Islas) se programan seleccionando primero Pocket (Agujero) y luego Island (Isla).

Una isla es una forma que queda en pie cuando se elimina el material circundante. La ProtoTRAK le ofrece la posibilidad de maquina casi cualquier forma como una isla dentro de un agujero. Puede colocar islas dentro de un evento Irregular Pocket (Agujero Irregular).

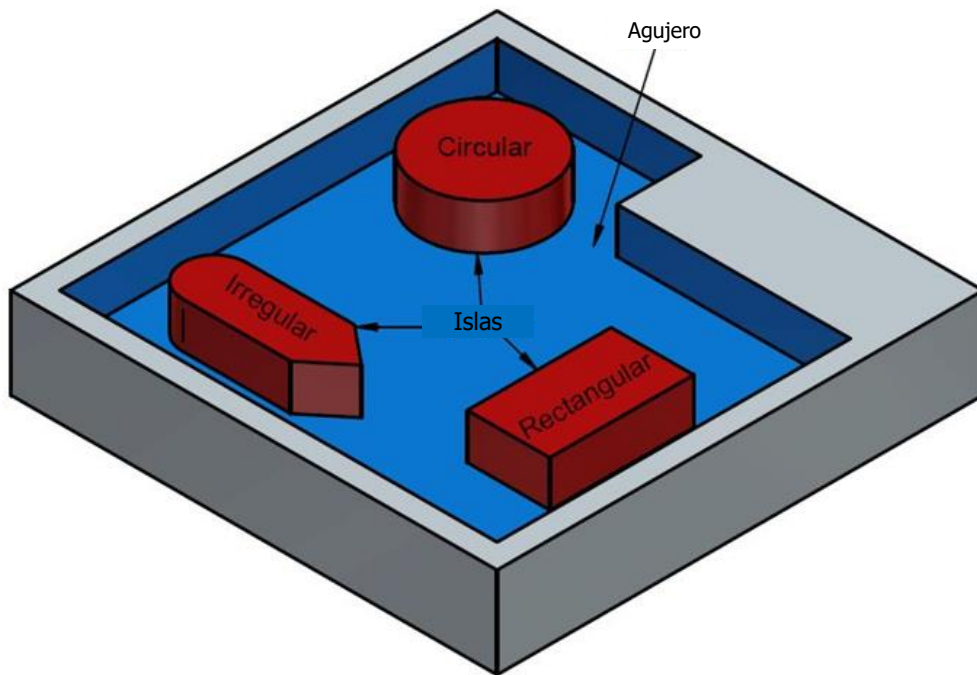


Figura 9.2.9 Se pueden programar islas de cualquier forma dentro de un agujero.

Esta potente función le permite realizar fácilmente formas complicadas. Para organizarlo adecuadamente, la ProtoTRAK RMX le guía a través de una secuencia que le ayuda a mantener las cosas claras a medida que avanza.

En primer lugar, en la pantalla Select an Event (Selección de un Evento), seleccione POCKET (AGUJERO). A continuación, seleccione ISLAND (ISLA).

A continuación, debe programar el Agujero en el que se asentará la isla.

Una vez definido el Agujero, podrá elegir entre las formas de las islas:

CIRCLE ISLAND (ISLA CIRCULAR): la circunferencia definida.

RECTANGULAR ISLAND (ISLA RECTANGULAR): forma rectangular con todos los ángulos rectos de 90 grados y los lados paralelos a los ejes X e Y.

IRREGULAR ISLAND (ISLA IRREGULAR): inicia el potente Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática) para que defina una forma compuesta por líneas rectas y arcos.

END ISLAND (TERMINAR ISLAS): indica a la ProtoTRAK que no tiene más islas para colocar dentro del agujero. Puede utilizar el acabado (herramienta de resto) en el corte de acabado en Z para agujeros e islas.

9.2.10 Eventos Subroutine (Subrutina)

Los eventos Subroutine (Subrutina) se utilizan para manipular la geometría previamente programada dentro del plano XY.

El evento Subroutine (Subrutina) se divide en tres opciones: Repeat (Repetir), Mirror (Reflejar) y Rotate (Rotar).

Repetir y Rotar pueden ser conectivos. Siempre que se cumplan las normas de conectividad, puede añadir eventos posteriores.

REPEAT (Repetir) le permite repetir un evento o un grupo de eventos hasta 99 veces con una compensación en X, Y o Z, o una combinación de estos planos. Esto puede ser útil para barrenar una serie de agujeros espaciados uniformemente, duplicar algunas formas maquinadas, o incluso repetir un programa entero con una compensación para un segundo accesorio.

Los eventos Repeat (Repetir) se pueden "anidar". Es decir, se puede repetir un evento repetido, de un evento repetido, de algunos eventos programados. Se puede asignar un nuevo número de herramienta para cada evento Repeat (Repetir).

MIRROR (Reflejar) (opción Características Avanzadas) se utiliza para las piezas que tienen patrones simétricos o patrones de imagen espejados. Además de especificar los eventos que se van a repetir, también debe indicar el eje o los ejes (X o Y o XY están permitidos) en los que se refleja el reflejo. Además, debe especificar la compensación desde el cero absoluto hasta la línea de reflexión. No puede reflejar otro evento Mirror (Reflejar), ni reflejar un evento Rotate (Rotar). Considere la siguiente figura:

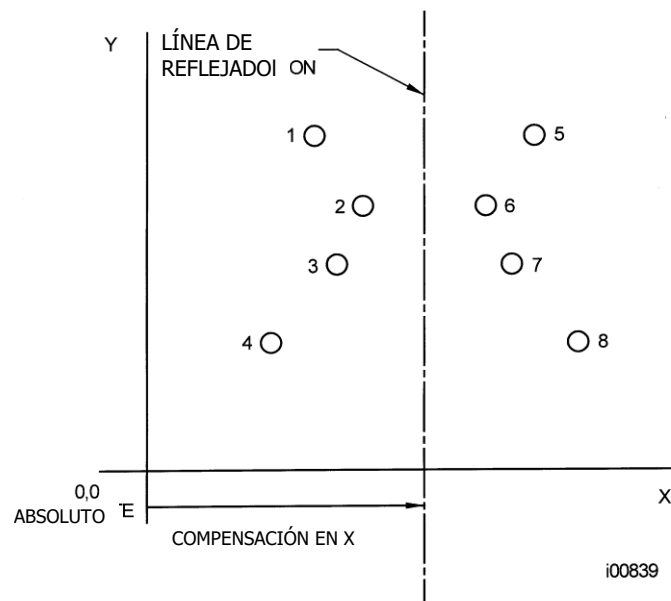
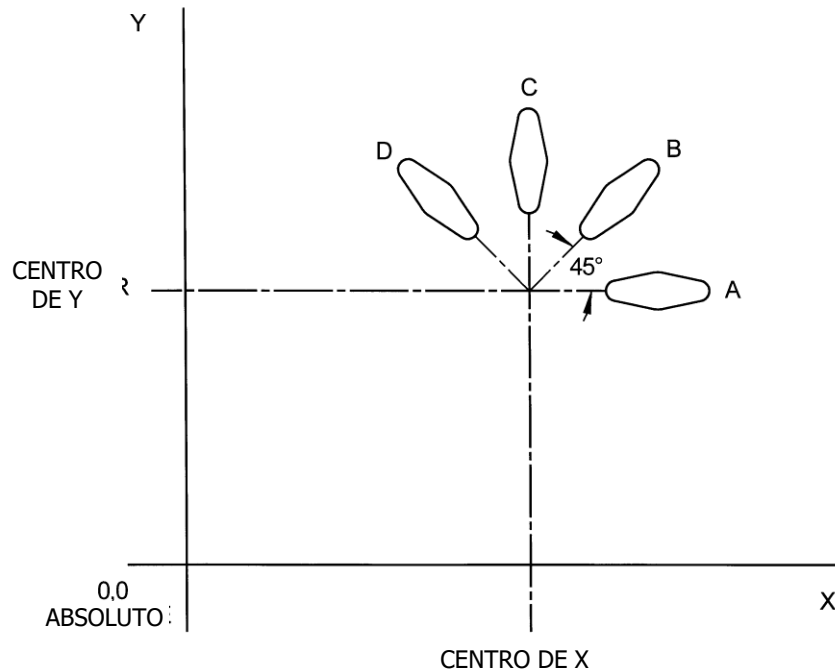


FIGURA 9.2.10a Los agujeros 1-4 se reflejan a través del eje Y a 5-8, respectivamente, sobre una línea X OFFSET de X=absoluto 0.

CUTTING ORDER (Orden de Corte): Forward (Hacia Adelante): la trayectoria de la herramienta es desde el primer evento hasta el último. Backward (Hacia Atrás): la trayectoria de la herramienta es desde el último evento hasta el primer evento.

ROTATE (Rotar) se utiliza para la rotación polar de piezas que tienen una simetría rotacional alrededor de algún punto en el plano XY. Además de especificar los eventos que se van a repetir, también hay que indicar la posición absoluta en X e Y del centro de rotación, el ángulo de rotación (medido en sentido contrarreloj como positivo; y en sentido horario como negativo), y el número de veces que se van a rotar y repetir los eventos especificados. No puede rotar otro evento de rotación; sin embargo, puede rotar un evento de reflejado. Considere la siguiente figura:



i00840

FIGURA 9.2.10b Forma A programada con 4 eventos MILL (Fresado) y Conrads. Usando ROTATE (Rotar), estos 4 eventos se rotan a través de un ángulo de 45 grados alrededor de una compensación de punto del cero absoluto por las dimensiones centro de X y centro de Y. A se gira 3 veces para producir la forma B, C y D.

9.2.11 Eventos Copy (Copiar)

Los eventos Copy (Copiar) se programan exactamente igual que los eventos Subroutine (Subrutina). La única diferencia es que en Copy (Copiar) los eventos se reescriben en eventos posteriores. Si, por ejemplo, en el Evento 11 se copian los eventos repetidos 6, 7, 8, 9, 10 con 2 repeticiones, los eventos 6-10 se copiarían con las compensaciones de entrada en los eventos 11-15, y se volverían a copiar en los 16-20.

Los eventos Copy (Copiar) pueden ser de repetición, de reflejado, de rotación o de barrenado a roscado.

Copy (Copiar) es muy útil. Con la función Copy (Copiar) puede hacer lo siguiente:

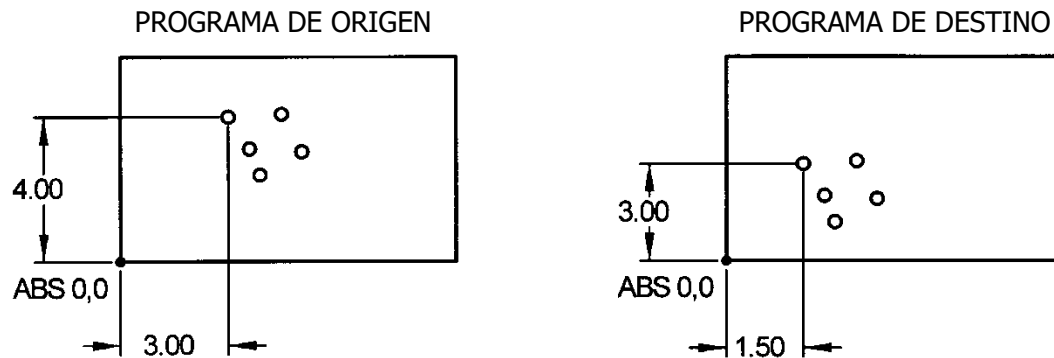
Editar los eventos que se repiten, reflejan o rotan sin cambiar los eventos originales.

Conectarse para que la caña no se mueva hasta la posición Z Rapid (Z Rápido), y vuelva a bajar innecesariamente. Sin embargo, para ser conectivo, debe estar seguro de que X, Y, Z iniciales del primer evento, una vez compensado o rotado, coincide con X, Y, Z finales del último evento.

Programar un evento paralelo a X o Y (donde la geometría es más fácil de describir), rotarlo a la posición deseada y luego borrar el original.

Convertir una serie de eventos de barrenado en eventos de roscado.

Utilizar el portapapeles (O) para pegar en el programa actual los eventos previamente almacenados en otro programa. Después de pulsar la tecla Clipboard (Portapapeles), introducirá la compensación desde el cero absoluto del programa anterior hasta el cero absoluto del programa actual (véase la figura siguiente). Para obtener información sobre cómo colocar eventos en el portapapeles, consulte la Sección 11.5.



i00965

Figura 9.2.11 En el ejemplo anterior, la compensación que sitúa el grupo de agujeros en la ubicación deseada es $X=-1.50$ e $Y=-1.00$.

9.2.12 Evento Helix (Hélice)

El evento Helix (Hélice) le permitirá definir con precisión una trayectoria helicoidal de la herramienta.

Notas:

Hay un evento Thread Mill (Fresar Rosca) separado para fresar roscas.

Puede programar rápida y fácilmente el cortador para ingresar agujeros y eventos de limpieza en un movimiento helicoidal. Basta con establecer el método de entrada Z predeterminado en Helical (Helicoidal).

9.2.13 Grabado

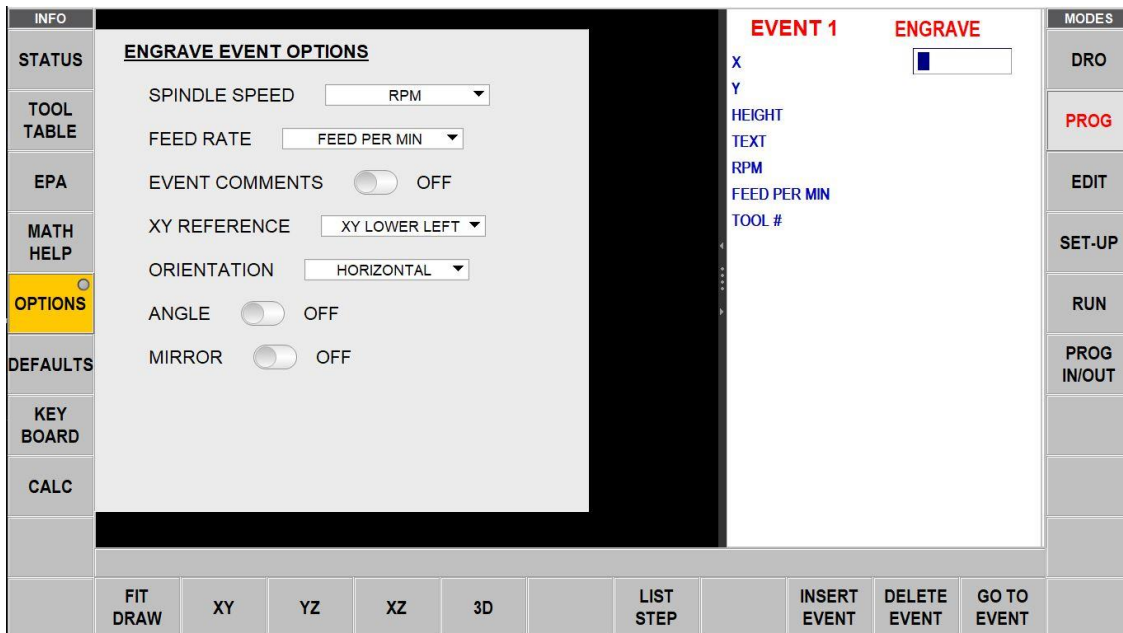
El evento Engrave (Grabado) le permite maquinar números, letras y caracteres especiales como parte de un programa de piezas.

Al programar con el evento Engrave (Grabado), la ProtoTRAK construirá un cuadro para contener el texto que defina. Este cuadro puede ser referenciado por la ubicación de la esquina inferior izquierda, o por el centro. Además, el cuadro puede presentarse en forma de radio o de espejo.

Solicitudes de Datos en el Evento Engrave (Grabado):

- **X and Y begin (X e Y Inicial):** defina la esquina inferior izquierda (para la orientación horizontal) o el centro del cuadro de texto (para la orientación vertical o radial).
- **Z End (Z Final):** la dimensión en Z en la que Z deja de ser rápida y comienza a avanzar a la velocidad de avance en Z programada.
- **Height (Altura):** la altura de cada letra o número.
- **Text (Texto):** toque la tecla de información del teclado, introduzca el texto que desea grabar y pulse SET.
- **Z FEED PER MIN (AVANCE Z POR MINUTO):** la velocidad de avance del corte en pulgadas o milímetros por minuto.
- **XYZ FEED PER MIN (AVANCE XYZ POR MINUTO):** la velocidad de avance del fresado en pulgadas o milímetros por minuto.
- **XYZ FEED PER TOOTH (AVANCE XYZ POR DIENTE):** la velocidad de avance del corte XYZ por diente en pulgadas.

Las funciones adicionales de grabado se activan tocando la tecla de información Options (Opciones).

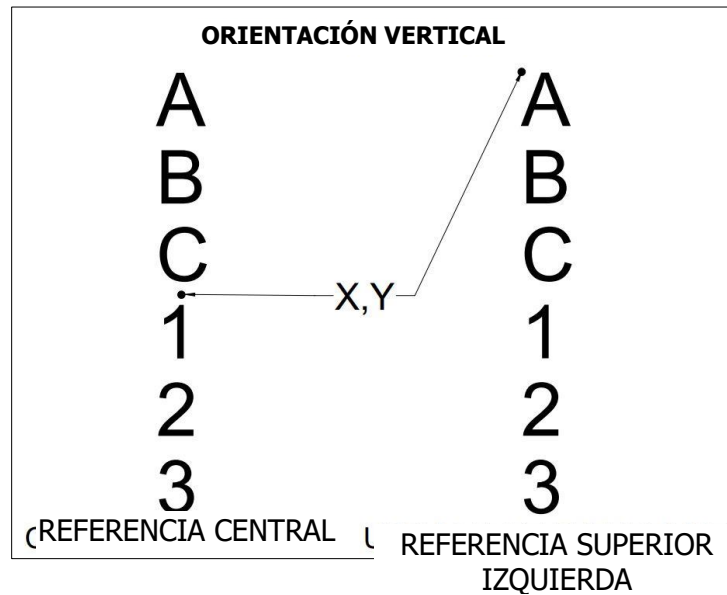


Opciones únicas para el evento Engrave (Grabado):

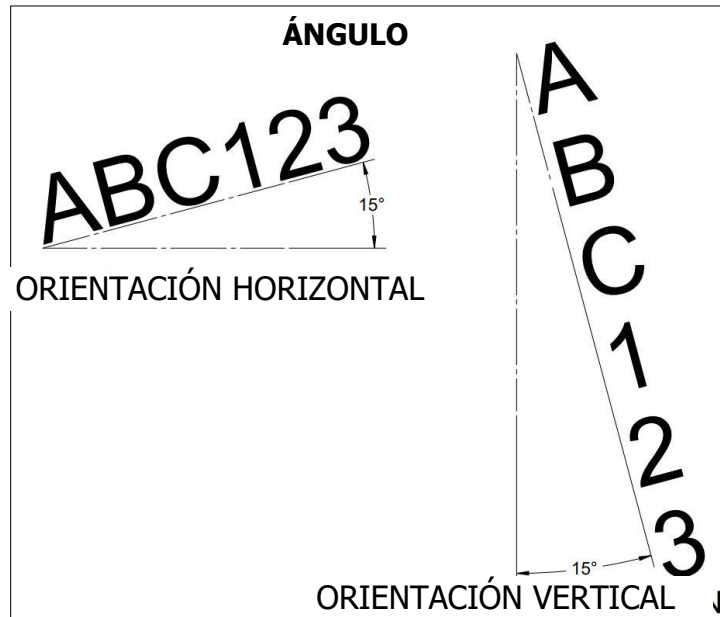
- **XY Reference (Referencia XY):** utilizará los valores introducidos para definir la esquina inferior izquierda del cuadro de texto o su centro.



- **Orientation (Orientación):** el cuadro de texto puede ser horizontal (como el texto de este manual), vertical (arriba y abajo) o radial (alrededor del eje que introduzca).



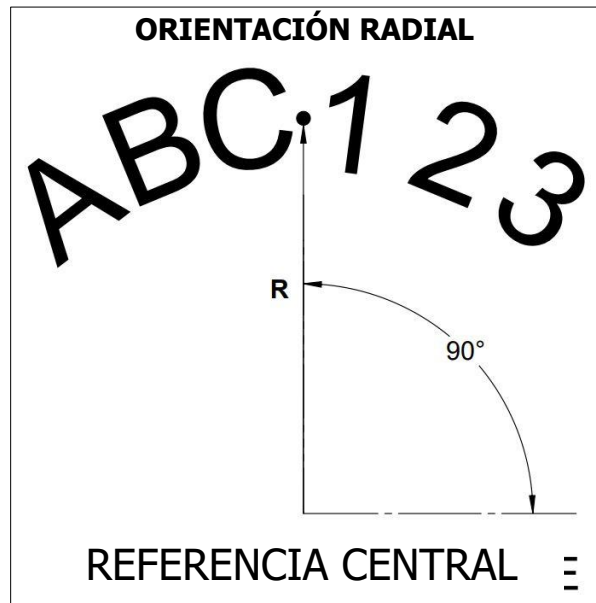
- **Angle (Ángulo):** funciona con la orientación horizontal o vertical.

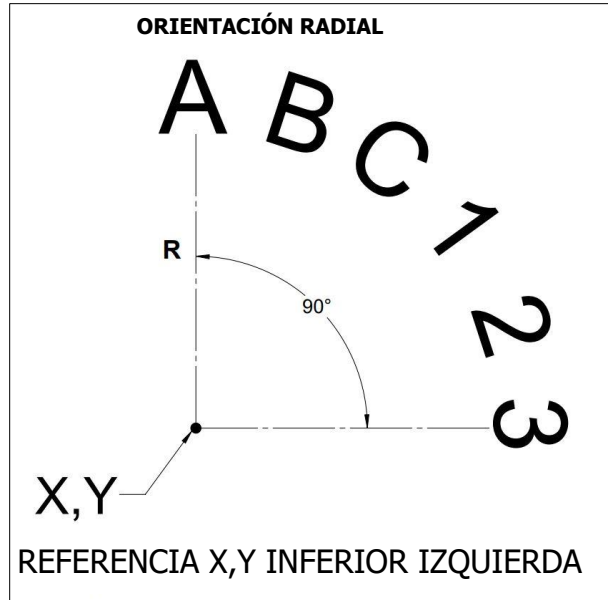


- **Mirror (Reflejar):** reflejará el texto sobre el eje X, Y o XY definido por las entradas X e Y. El texto reflejado sustituirá al texto original y ocupará el mismo lugar en la pieza.

Solicitudes de Datos Adicionales cuando se Selecciona la Orientación del Radio:

- **Radius (Radio):** el valor del radio que introduzca se aplicará con el centro de las entradas X e Y y la parte inferior del cuadro de texto.
- **Radius Angle (Ángulo del Radio):** el ángulo desde las 3 en punto hasta el comienzo del cuadro de texto.





9.2.14 Evento Thread Mill (Fresar Rosca)

El evento Thread Mill (Fresar Rosca) le permite programar fácilmente una rosca de diámetro interior o diámetro exterior.

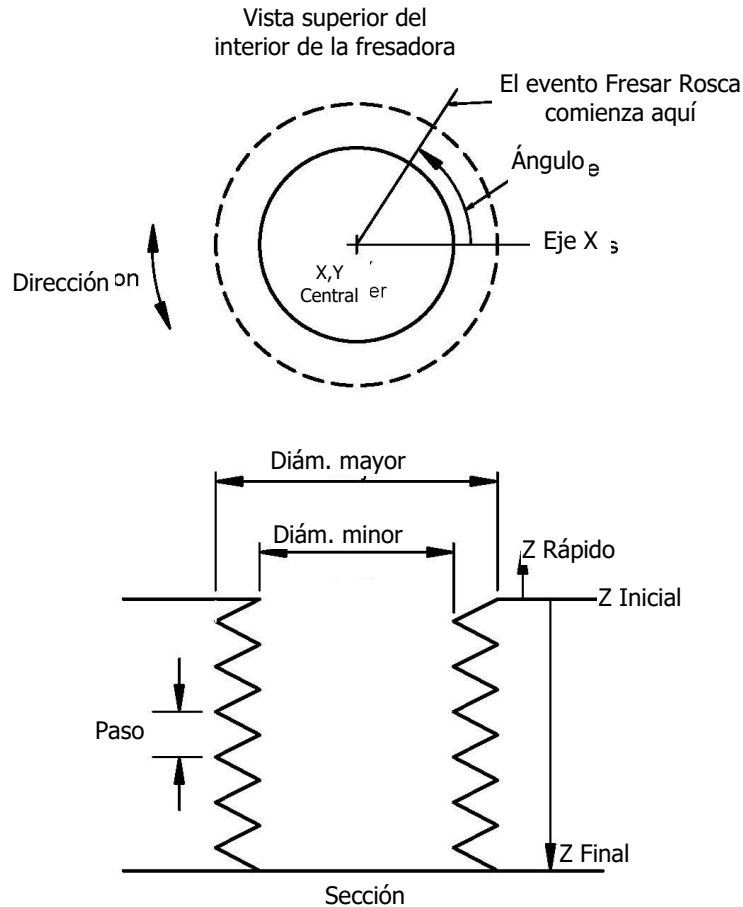


Figura 9.2.14 Solicitudes de datos de la rosca.

Solicitudes de datos especiales en el evento Thread Mill (Fresar Rosca):

- **Z BEGIN (Z INICIAL):** la dimensión Z donde comienza el paso de roscado.
- **Z END (Z FINAL):** la dimensión Z inferior de la rosca.
- **PITCH (PASO):** la distancia de una rosca a la siguiente en pulgadas o milímetros. Es el equivalente de uno dividido por el número de roscas por pulgada. Por ejemplo, el paso de un tornillo de 1/4-20 es $1/20 = 0.05$ pulgadas.
- **MAJOR DIA (DIÁMETRO MAYOR):** el diámetro más grande de la rosca (la raíz para una rosca de Diámetro Interior, la cresta para una rosca de Diámetro Exterior).
- **MINOR DIA (DIÁMETRO MENOR):** el diámetro más pequeño de la rosca (la raíz para una rosca de Diámetro Exterior, la cresta para una rosca de Diámetro Interior).
- **SIDE (LADO):** interior para una rosca de Diámetro Interior, exterior para una rosca de Diámetro Exterior.
- **ANGLE (ÁNGULO):** el ángulo con el que la herramienta se introduce en la profundidad inicial, donde comienza la rosca.
- **DIRECTION (SENTIDO):** en sentido horario o contrarreloj.

- **# PASSES (NÚM. DE PASADAS):** el número de pasadas para cortar la rosca hasta su profundidad final.

9.2.15 Eventos Auxiliares

Las funciones auxiliares le permiten controlar lo siguiente:

Coolant (Refrigerante).

Aire (normalmente para el spray de aspersión).

Pulso para interconectar con un indexador programable.

Salida auxiliar que se utiliza para interconectar con algún dispositivo secundario.

Por ejemplo, si desea que el refrigerante se inicie cuando comience un evento de fresado y se apague al final, simplemente inserte un evento auxiliar (Aux) con el refrigerante encendido antes del evento de fresado y otro con el refrigerante apagado después.

La tecla física Accessory (Accesorio) en las Teclas de Ejecución del Operador debe estar en AUTO para que el refrigerante y el aire funcionen en su programa.

Nota: *El refrigerante y el aire se apagan automáticamente en todos los cambios de herramienta y se vuelven a encender automáticamente cuando se reanuda el programa.*

9.2.16 Pausa

El propósito del evento Pause (Pausa) es permitirle programar una condición de parada dentro del programa. El efecto de este evento es detener la ejecución del programa, apagar el husillo (si lo desea, puede dejarlo encendido) y mover el husillo a la posición Z Rapid (Z Rápido) con la posición X e Y correspondiente al final del evento anterior.

Los eventos Pause (Pausa) son útiles si se desea detener el programa para realizar una medición, cambiar un accesorio, etc.

Nota: *En general, debe evitar programar un evento Pause (Pausa) entre dos eventos conectivos. El evento Pause (Pausa) hará que los eventos NO sean conectivos.*

Para programar un evento Pause (Pausa), pulse la tecla virtual PAUSE (PAUSA). Como no es necesario introducir datos, basta con pulsar SET para cargar y el contador de eventos avanzará uno y volverá a aparecer la pantalla de Select Event (Selección de un Evento). También puede optar por dejar el husillo encendido. La opción predeterminada es desactivarlo.

Durante la ejecución, reinicie el husillo y pulse la tecla GO (INICIAR) después de una pausa para continuar.

9.2.17 Eventos Tap (Roscar)

Los eventos Tap (Roscar) le permiten roscar agujeros utilizando un portaherramientas flotante de roscado. La velocidad de avance de la rosca se calculará a partir del paso y las RPM introducidos. El rango de RPM que la ProtoTRAK RX puede roscar para la marcha baja es de 40 a 200 RPM y para la marcha alta es de 300 a 1000 RPM. Se producirá un mensaje de error si se intenta roscar fuera de estos rangos.

Para programar un evento Tap (Roscar), pulse la tecla virtual TAP (ROSCAR).

Solicitudes de datos en el evento Tap (Roscar):

- **X:** la dimensión X al centro del agujero.

- **Y:** la dimensión Y al centro del agujero.
- **Z Rapid (Z Rápido):** es la dimensión Z para la transición de rápido a avance. Asegúrese de que Z Rapid (Z Rápido) está ajustado lo suficientemente alto como para compensar la cantidad de flotación en el portaherramientas flotante de roscado.
- **Z End (Z Final):** la profundidad de la rosca.
- **PITCH:** la distancia de una rosca a la siguiente en pulgadas o milímetros. Es el equivalente de uno dividido por el número de roscas por pulgada. Por ejemplo, el paso de un tornillo de 1/4-20 es $1 \div 20 = 0.05$ pulgadas.
- **RPM:** RPM del husillo.
- **Tool # (Núm. de Herramienta):** es el número de herramienta que usted asigna.

9.3 Finalización de los Eventos Teach (Enseñar)

Los eventos Teach son eventos POSN (POSICIÓN), DRILL (BARRENADO) o MILL (FRESADO) que se originan en el Modo DRO (Lectura Digital) (véase la Sección 7.10).

Los eventos Teach (Enseñar) que se inician en el Modo DRO (Lectura Digital) deben finalizar en el Modo Program (Programa) antes de ejecutarse. Los eventos Teach (Enseñar) son de estos diferentes tipos:

TEACH POSN: para el funcionamiento en dos ejes, se combinan los tipos de evento Position (Posición) y Drill (Barrenar).

TEACH DRILL: esto también se puede realizar en un evento de mandrinado o de roscado.

TEACH MILL: una línea recta que especifica el principio y el final. Cuando se definen los eventos TEACH MILL con la tecla virtual CONT MILL, se suprimen las solicitudes de datos de información que no pueden cambiar.

Cuando un evento Teach (Enseñar) está sin terminar, aparecerá la frase NOT OK junto al tipo de evento. Una vez completadas las solicitudes de datos, las palabras NOT OK y Teach (Enseñar) desaparecerán. El evento se convertirá en un evento normal de MILL (Fresado), DRILL (Barrenado) o POSN (Posición).

10.0 Modo Program (Programa), Parte 3: Perfiles, Agujeros e Islas Irregulares

El potente Auto Geometry Engine® (A.G.E., Motor de Geometría Automática)

Cuando se programa un Agujero Irregular o un Perfil Irregular, se inicia automáticamente el Auto Geometry Engine® (A.G.E., Motor de Geometría Automática).

El A.G.E. (Motor de Geometría Automática) es un potente software que funciona detrás de la programación geométrica fácil de usar del CNC ProtoTRAK RMX. Se trata en su propia sección porque funciona de forma diferente a los otros tipos de eventos.

A diferencia de otros eventos, el A.G.E. (Motor de Geometría Automática) le permite:

- Introducir los datos que conoce y saltar las solicitudes de datos que no conoce.
- Utilizar diferentes tipos de datos (como los ángulos) que pueden estar disponibles en la impresión.
- Introducir los cálculos aproximados para los finales y los centros X e Y no disponibles en la impresión.

Con el A.G.E. (Motor de Geometría Automática), puede superar fácilmente las limitaciones de los datos que proporciona la impresión sin tener que dedicar tiempo a laboriosos cálculos.

10.1 Inicio del A.G.E.

El A.G.E. (Motor de Geometría Automática) se inicia automáticamente al ingresar el evento Irregular Pocket (Agujero Irregular) o Irregular Profile (Perfil Irregular). El primer conjunto de solicitudes de datos que encontrará será la información de encabezado. Complete este primer evento como lo haría con cualquier evento de fresado, excepto que no hay ninguna indicación de X o Y finales.

El segundo evento que define el punto final de la primera línea o arco en el perfil debe tener unas dimensiones conocidas de X End (X Final) e Y End (Y Final) [y X Center (X Central) e Y Center (Y Central)]. Si eso no está disponible en la impresión, es posible que pueda introducir una rampa en línea hasta el primer punto. El comienzo de esta primera línea es el punto introducido en el evento de encabezado (primero).

INFO	EVENT 1	IRR PROFILE	EVENT 2	A.G.E. MILL	OK	MODES
STATUS	X BEGIN	0.0000 abs	TANGENT			DRO
EPA	Y BEGIN	0.0000 abs	X END	2.0000 abs		PROG
TOOL TABLE	Z RAPID	0.1000 abs	Y END	0.0000 abs		EDIT
KEY BOARD	Z END	-0.5000 abs	CONRAD	0.0000		SET-UP
MATH HELP	TOOL OFFSET	RIGHT	LENGTH			RUN
CALC	# PASSES	2	LINE ANGLE			PROG IN/OUT
DEFAULTS	FIN CUT	0.0100				
UNDO	RPM	2000.00				
	FIN RPM	2500.00				
	Z FEED PER MIN	10.0				
	XYZ FEED PER MIN	20.0				
	FIN FEED PER MIN	15.0				
	TOOL #	1				
	FIN TOOL #	2				

Figura 10.1 Una vez completado el evento de encabezado, debe elegir entre A.G.E. Mills (como arriba) o A.G.E. Arcs.

Una vez completado el evento de encabezado, debe definir el agujero o el perfil con una serie de fresados y arcos:

La programación de perfiles A.G.E. Mill (Fresado A.G.E.): una línea recta de un punto X Y a otro.

La programación de perfiles A.G.E. Arc (Arco A.G.E.): cualquier parte de un círculo.

End A.G.E. (Finalizar A.G.E.): termina la programación del A.G.E. (Motor de Geometría Automática) para el agujero irregular o el perfil irregular.

Abort A.G.E. (Abortar A.G.E.): aborta todos los eventos del A.G.E. (Motor de Geometría Automática). Se pierden los datos de todos los eventos.

10.2. Solicitudes de Datos en la Programación del Fresado A.G.E.

Tangent (Tangente): se refiere a la tangencia del fresado con el evento anterior (Sección 10.10).

X END (X FINAL): la dimensión X hasta el final del corte de la fresadora; incremental es X Begin (X Inicial).

Y END (Y FINAL): la dimensión Y hasta el final del corte de la fresadora; incremental es Y Begin (Y Inicial).

CONRAD: la dimensión de un radio tangencial al siguiente evento.

LENGTH (LONGITUD): la longitud del fresado de principio a fin.

LINE ANGLE (ÁNGULO DE LA LÍNEA): el ángulo de esta línea de fresado (moviéndose desde el principio hasta el final) medido en sentido contrarreloj desde el eje X positivo (es decir, a las 3 en punto) (Sección 10.10).

GUESS (CÁLCULO APROXIMADO): esta tecla virtual aparecerá cuando la solicitud de datos sea sobre datos de dimensiones en X o en Y. Pulse la tecla Guess (Cálculo Aproximado) antes de pulsar INC SET o ABS SET para introducir los datos como un cálculo aproximado (Sección 10.8).

10.3. Solicitudes de Datos en la Programación del Arco A.G.E.

TANGENT (TANGENTE): se refiere a la tangencia del fresado con el evento anterior (Sección 10.10).

DIRECTION (SENTIDO): sentido horario o sentido contrarreloj del arco.

X END (X FINAL): la dimensión X hasta el final del corte del arco; incremental es desde X Begin (X Inicial).

Y END (Y FINAL): la dimensión Y hasta el final del corte del arco; incremental es desde Y Begin (Y Inicial).

X CENTER (X CENTRAL): la dimensión X hasta el centro del arco; incremental es desde X End (X Final).

Y CENTER (Y CENTRAL): la dimensión Y hasta el centro del arco; incremental es desde Y End (Y Final).

CONRAD: la dimensión de un radio tangencial al siguiente evento.

RADIUS (RADIO): el radio del arco.

CHORD ANGLE (ÁNGULO DE CUERDA): el ángulo abarcado por el arco (Sección 10.11).

GUESS (CÁLCULO APROXIMADO): esta tecla virtual aparecerá cuando la solicitud de datos sea sobre datos de dimensiones en X o en Y. Pulse la tecla Guess (Cálculo Aproximado) antes de pulsar INC SET o ABS SET para introducir los datos como un cálculo aproximado (Sección 10.8).

10.4 Omisión de las Solicitudes de Datos

En el Auto Geometry Engine® (Motor de Geometría Automática), los eventos no tienen que estar completos antes de poder pasar al siguiente. Puede omitir los datos que no conoce tocando la siguiente solicitud de datos. También puede simplemente deslizar el evento hacia la izquierda y comenzar con el siguiente.

Siempre se debe seleccionar si el siguiente evento es o no tangente al evento anterior (Sección 10.10).

10.5 OK/NOT OK

Cada evento del A.G.E. (Motor de Geometría Automática) tiene un indicador que le comunica si ha sido completamente definido. A veces se necesitan datos de eventos posteriores para definir eventos anteriores. A la derecha del tipo de evento, aparecen las palabras OK o NOT OK, dependiendo de si ese evento en particular está definido.

Una vez que aparezca el indicador OK para el evento, no es necesario introducir más información. Pase al siguiente evento.

Cuando el A.G.E. (Motor de Geometría Automática) disponga de datos suficientes, calculará los datos necesarios para definir completamente los sucesos que antes tenían el indicador NOT OK. Todos los datos calculados por el A.G.E. (Motor de Geometría Automática) se muestran en rojo.

10.6 Finalización de A.G.E.

En el momento en que todos los eventos que son de un perfil irregular están marcados como OK, el A.G.E. (Motor de Geometría Automática) se puede dar por finalizado.

Si está programando un Irregular Pocket (Agujero Irregular), hay un requisito adicional que debe cumplir antes de que se pueda finalizar el A.G.E.: el punto final de X e Y del último evento debe ser igual al punto inicial de X e Y del primer evento para que se pueda cerrar el agujero. De lo contrario, el CNC ProtoTRAK RMX no puede programar la trayectoria de la herramienta para despejar el agujero.

El perfil irregular no tiene esta restricción, ya que los perfiles pueden ser abiertos o cerrados.

Una vez finalizado el A.G.E. (Motor de Geometría Automática), el evento Irregular Pocket (Agujero Irregular) o Irregular Profile (Perfil Irregular) está completo y entonces podrá elegir entre todos los ciclos enlatados de programación desde la pantalla Select an Event (Selección de un Evento).

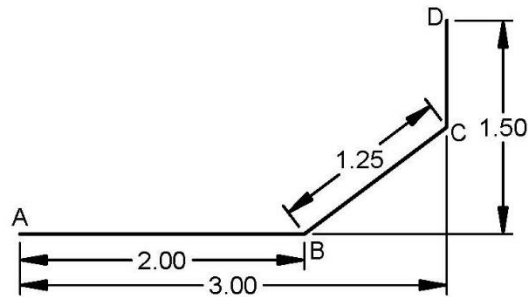
10.7 Reapertura de A.G.E.

Para reabrir un perfil o un agujero del A.G.E. (Motor de Geometría Automática), simplemente use la tecla física BACK (ATRÁS) o deslice el dedo para que aparezca uno de los eventos A.G.E. en la parte derecha de la pantalla. Puede insertar otros eventos de A.G.E. Mill (Fresado A.G.E.) y A.G.E. Arc (Arco A.G.E.).

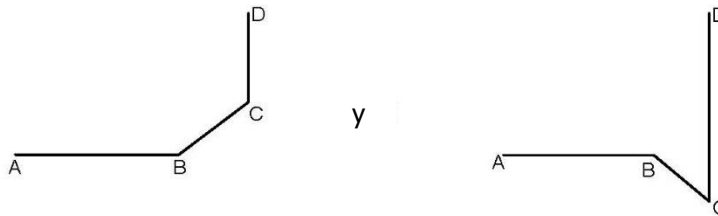
10.8 Cálculo Aproximado de Extremos y Centros

Siempre que le falten los finales o centros de X o Y, por lo general, debe introducir un cálculo aproximado. Esto se debe a que cuando el A.G.E. (Motor de Geometría Automática) calcula las posiciones X e Y, en ocasiones encuentra más de una solución. El propósito del cálculo aproximado es ayudar al A.G.E. (Motor de Geometría Automática) a decidir la solución correcta.

Queremos que maquine de A a B a C a D. La longitud de la línea BC es conocida, pero no se conoce la dimensión Y del punto C.



Cuando se da esta información al A.G.E. sin hacer cálculos aproximados, se pueden calcular dos soluciones.



Hacer un cálculo aproximado de la ubicación en Y de C permite que el A.G.E. calcule la posición correcta.

Realice un cálculo aproximado seleccionando la tecla virtual GUESS (CÁLCULO APROXIMADO) y luego tocando el dibujo de la pantalla aproximadamente donde está el punto final o central. Los cálculos aproximados no suelen ser muy precisos, a menos que la pieza sea pequeña e intrincada y tenga varias soluciones cercanas entre sí.

Nota: Cuando haga el cálculo aproximado de X End (X Final) o X Center (X Central), el A.G.E. (Motor de Geometría Automática) también introducirá un cálculo aproximado para la dimensión Y. Si se conocen las dimensiones de Y End (Y Final) o de Y Center (Y Central), vuelva a corregir los datos supuestos para que el A.G.E. (Motor de Geometría Automática) tenga más datos con los cuales trabajar.

10.9 Datos Calculados

Las solicitudes de datos que se omiten o para las que se introducen cálculos aproximados se pueden reemplazar por datos calculados por el CNC ProtoTRAK RMX. Los datos calculados se muestran en rojo para distinguirlos de los datos que usted haya ingresado. No puede editar los datos calculados, pero sí puede editar su entrada original. Al poner el evento con los datos calculados en la parte derecha de la pantalla, puede tocar la solicitud de datos y volver a introducir los datos.

10.10 Tangencia

La tangencia puede producirse entre una fresadora y un arco o entre un arco y otro. En concreto, significa que los dos eventos comparten un solo punto y no se cruzarían si se extendieran. Usted debe responder afirmativamente al indicador TANGENCY (TANGENCIA) si el evento que está programando es

tangente al evento anterior. La información de que los eventos son tangentes ayuda al Auto Geometry Engine (Motor de Geometría Automática) a calcular otras dimensiones.

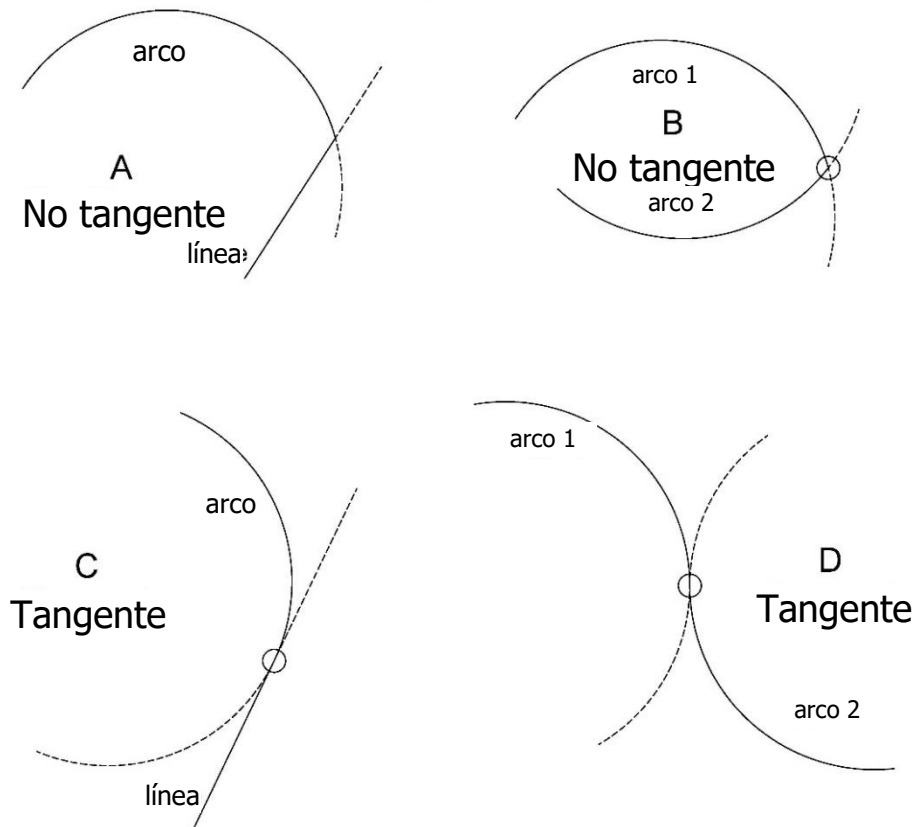


Figura 10.10 Los eventos son tangentes cuando comparten un solo punto y no se cruzan si se extienden. Véase la Figura 10.10

- Una recta y un arco o 2 arcos no son tangentes si se extienden las rectas más allá de donde se encuentran y se cruzan. A y B no son tangentes.
- Una recta y un arco o 2 arcos son tangentes si se extienden las rectas más allá de donde se encuentran y no se cruzan. C y D son tangentes.

10.11 Ángulo de la Línea

La indicación Line Angle (Ángulo de la Línea) puede ser una poderosa ayuda para el A.G.E. (Motor de Geometría Automática) en el caso de datos de impresión incompletos.

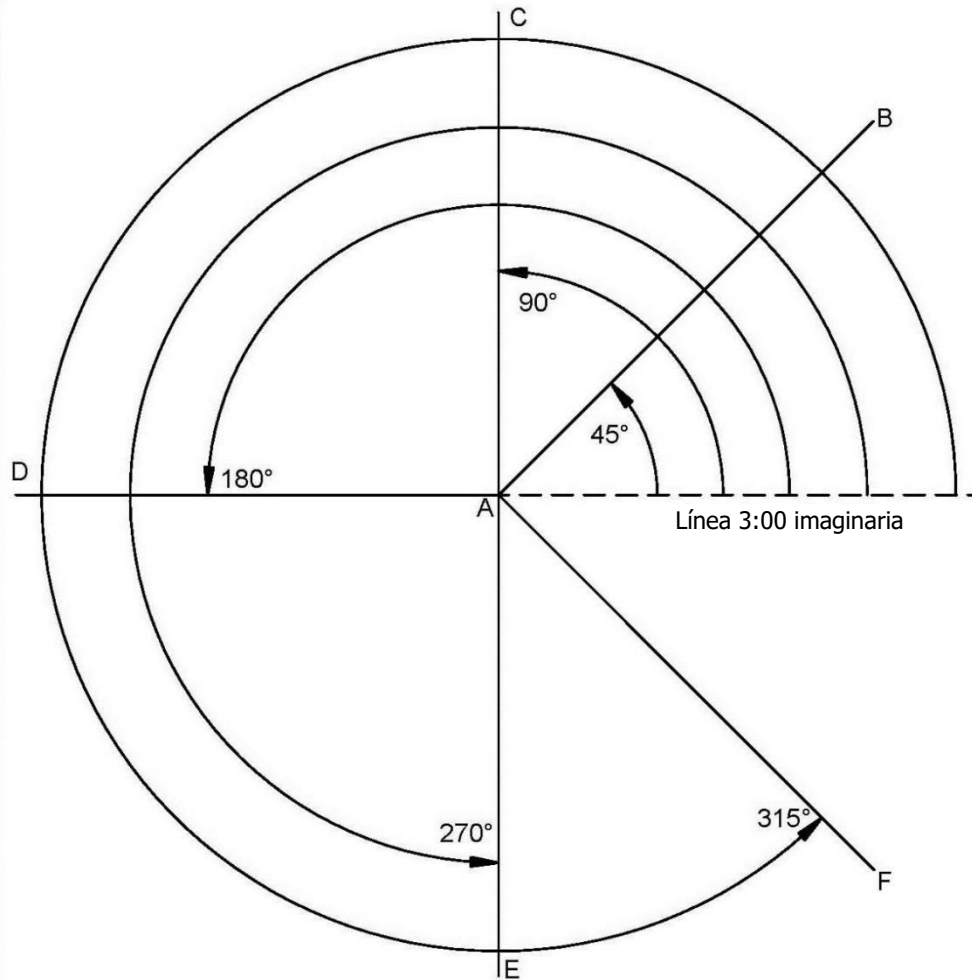


Figura 10.11a Los ángulos de la línea están referenciados desde una línea imaginaria a las 3:00 en punto.

Para medir el ángulo de una línea en ángulo, imagine otra línea que comienza en el principio de la línea en ángulo y se extiende en la dirección X positiva o hacia las 3:00 en punto. El ángulo de la línea es el ángulo entre las líneas imaginarias y en ángulo, siempre medido positivamente en el sentido contrarrelój.

En el dibujo, todas las líneas se van a maquinar de A a B o C o D o E o F y se miden desde la línea imaginaria discontinua que parte de A (el inicio) y va en dirección X positiva o hacia las 3:00 en punto. Los ángulos de la línea se muestran en el dibujo.

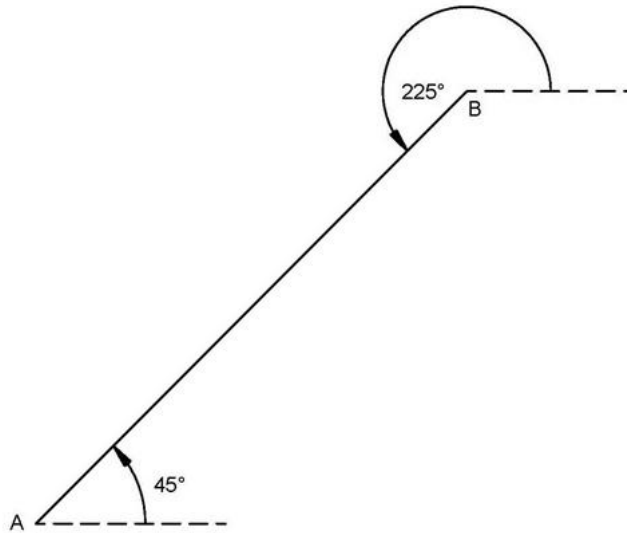


Figura 10.11b La línea imaginaria se traza desde el inicio de la línea en ángulo que se va a maquinar.

La línea X positiva imaginaria o de las 3:00 en punto debe trazarse siempre desde el inicio de la línea en ángulo que se va a maquinar. Si nos referimos a la figura 10.10b anterior, cuando se maquina de A a B, el ángulo de la línea es de 45° medido desde la línea imaginaria en A. Pero cuando se maquina de B a A, el ángulo de la misma línea es de 225° ($180^\circ + 45^\circ$) porque B es el punto de partida y la línea imaginaria debe trazarse desde allí.

10.12 Ángulo de Cuerda

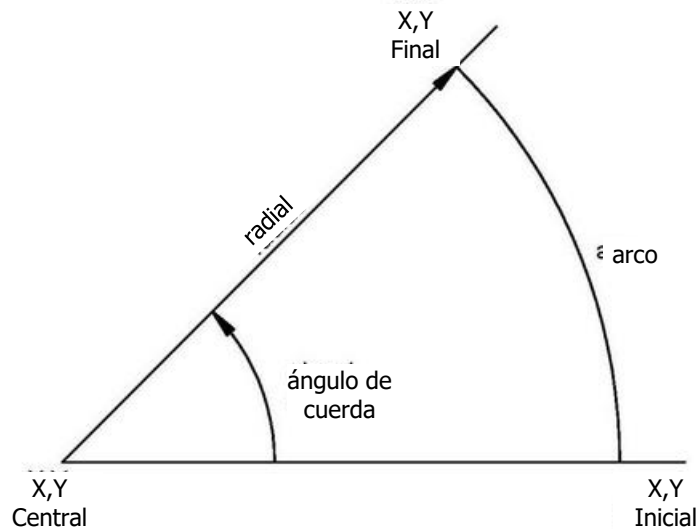
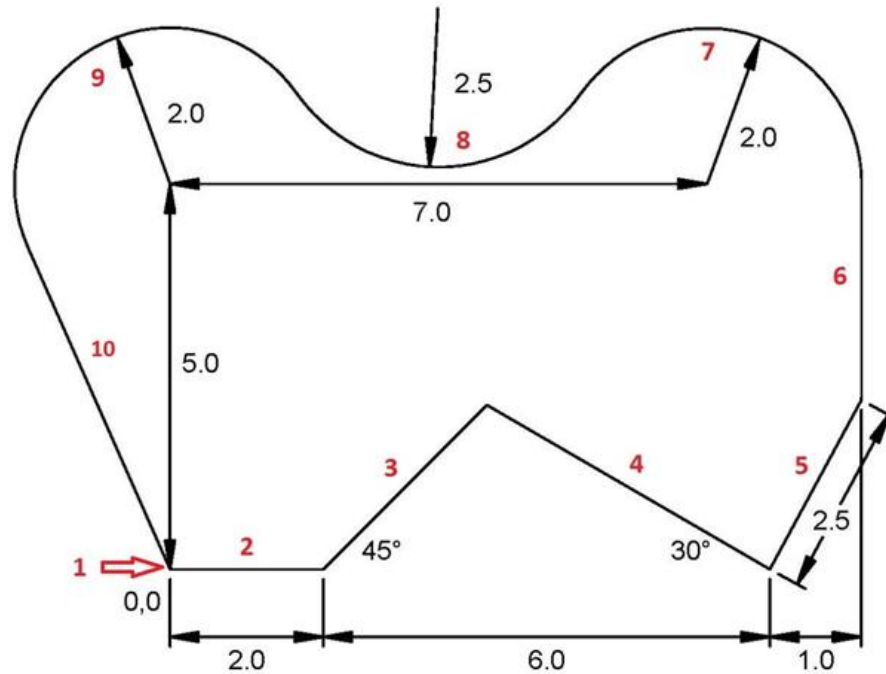


Figura 10.12 El ángulo de cuerda se mide en sentido contrarreloj.

El ángulo de cuerda es el ángulo que se mide en sentido contrarreloj como positivo desde los puntos iniciales hasta los finales.

10.13 Ejemplo de Programa de A.G.E.



Considere este perfil compuesto por 9 líneas y arcos

Fíjese en lo que no se sabe:

- Intersección de las líneas 3 y 4
- Intersección de las líneas 5 y 6
- Intersección de los arcos 7 y 8
- Centro del arco 8
- Intersección de los arcos 8 y 9
- Intersección del arco 9 con la línea 10

Evento 3

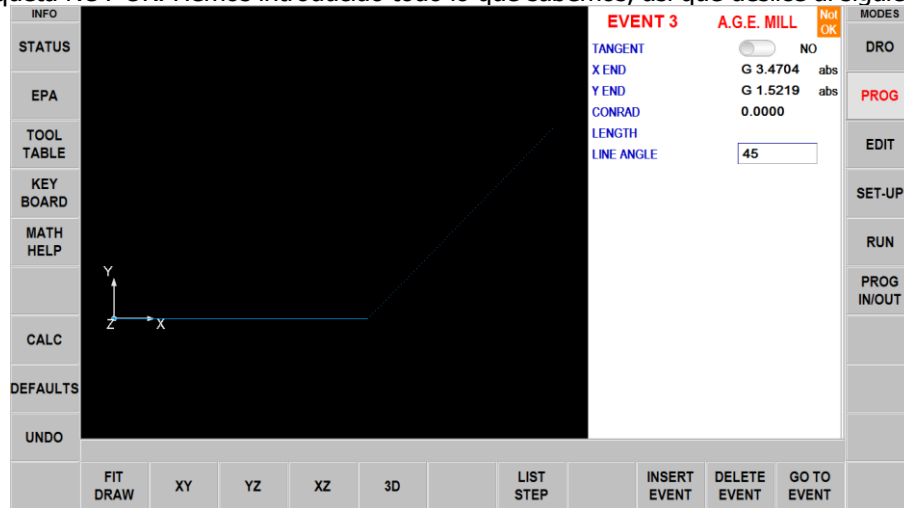
Seleccione A.G.E. MILL (Fresado A.G.E.).

La línea en el evento 3 (Event 3) no es tangente a la línea del evento 2 (no hay 2 líneas rectas que puedan ser tangentes entre sí).

X End (X Final) e Y End (Y Final) no se conocen. Toque Guess (Cálculo Aproximado) y seleccione la pantalla que se encuentra encima y a la derecha de la Línea 1 para cada dimensión.

El ángulo de la línea es de 45° medido desde una línea X positiva imaginaria desde el comienzo de la línea 2. La longitud de la línea no se conoce, omita esta parte.

Observe la etiqueta NOT OK. Hemos introducido todo lo que sabemos, así que deslice al siguiente evento.



Evento 4

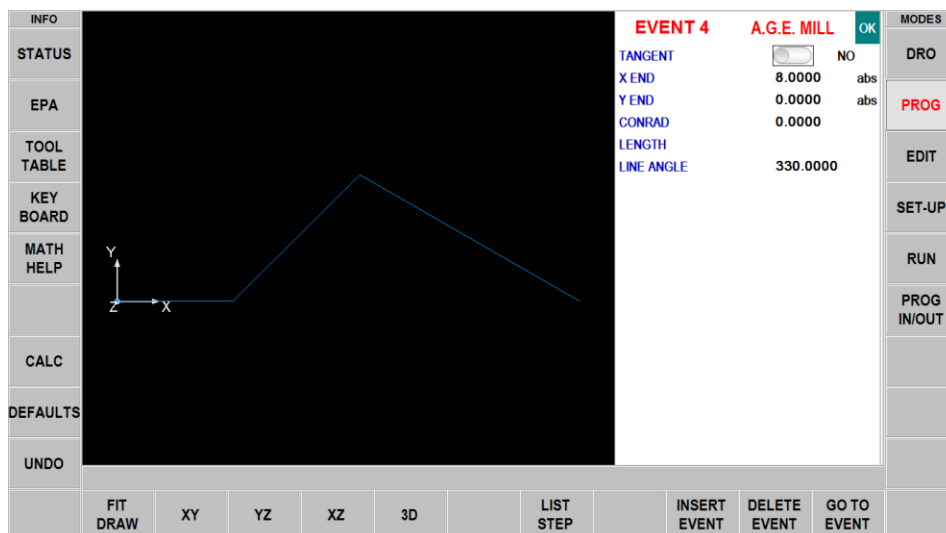
Seleccione A.G.E. MILL (Fresado A.G.E.).

La línea en el evento 4 (Event 4) no es tangente a la línea en el evento 3.

X End (X Final) es conocido (8.0) e Y End (Y Final) es conocido (0).

El ángulo de la línea es de 330° medido desde una posición imaginaria de la línea X desde el comienzo de la línea 3 en sentido contrarreloj.

Tenga en cuenta que tanto este evento como el anterior están ahora bien (OK).



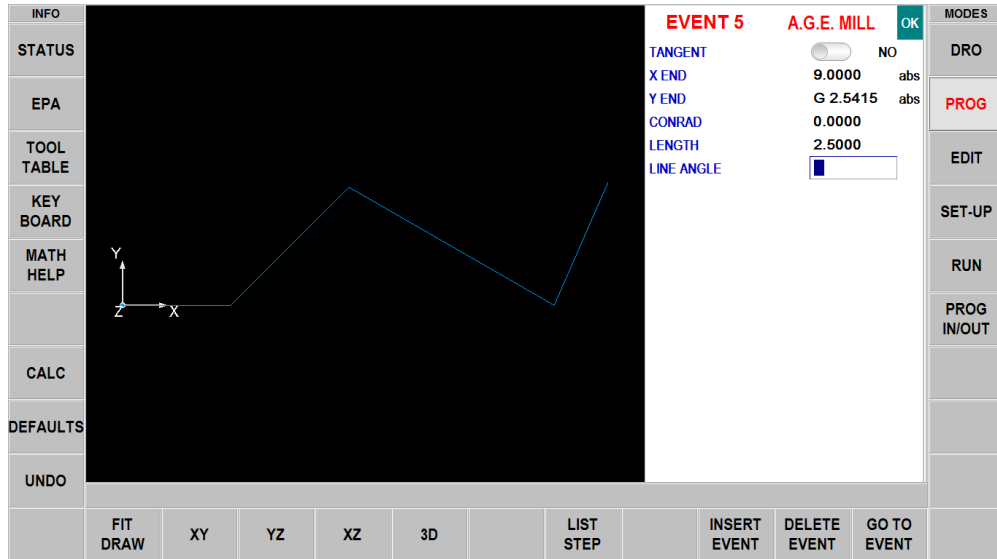
Evento 5

Seleccione A.G.E. MILL (Fresado A.G.E.).

Se conoce el X final de la línea 5 (9.0), pero no se conoce el Y final. Toque Guess (Cálculo Aproximado) y toque la pantalla aproximadamente donde está el Y final.

La longitud de 2.5 se conoce.

Observe que el evento está OK.



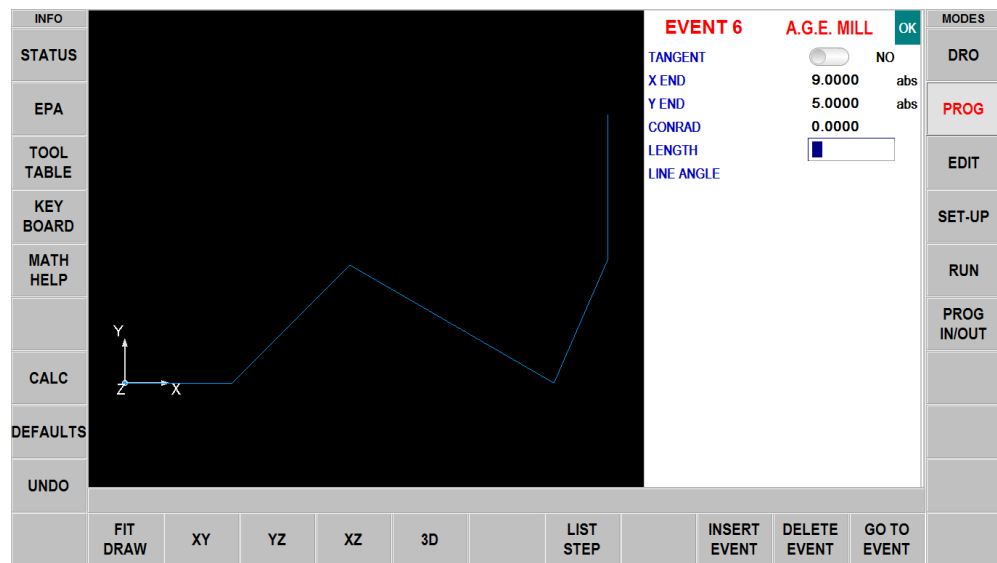
Evento 6

Seleccione A.G.E. MILL (Fresado A.G.E.).

La línea en el evento 6 (Event 4) no es tangente a la línea en el evento 5.

Se conoce X End (X Final) (9.0) y se conoce Y End (Y Final) (5.0).

Observe que el evento está OK.



Evento 7

Seleccione A.G.E. ARC (Arco A.G.E.).

El arco es tangente a la línea en el evento 6.

El arco está en sentido contrarreloj.

X End (X Final) e Y End (Y Final) no se conocen. Toque Guess (Cálculo Aproximado) y toque la pantalla aproximadamente donde se unen los arcos 6 y 7.

X Center (X Central) en 7.0 e Y Center (Y Central) en 5.0 son conocidos.

El radio a 2.0 se conoce.

Esto es todo lo que sabemos. Observe el mensaje NOT OK.

INFO	EVENT 7	A.G.E. ARC	Not OK	MODES					
STATUS	TANGENT	<input checked="" type="checkbox"/>	YES	DRO					
EPA	DIRECTION	CCW		PROG					
TOOL TABLE	X END	G 5.2217	abs	EDIT					
KEY BOARD	Y END	G 5.9483	abs	SET-UP					
MATH HELP	X CENTER	7.0000	abs	RUN					
	Y CENTER	5.0000	abs	PROG IN/OUT					
CALC	CONRAD	0.0000							
DEFAULTS	RADIUS	2.0000							
UNDO	CHORD ANGLE								
	FIT DRAW	XY	YZ	XZ	3D	LIST STEP	INSERT EVENT	DELETE EVENT	GO TO EVENT

Evento 8

Seleccione A.G.E. ARC (Arco A.G.E.).

El arco es tangente al Arco 7.

El arco se maquina en sentido horario.

X End (X Final) e Y End (Y Final) no se conocen. Toque Guess (Cálculo Aproximado) y toque la pantalla aproximadamente donde se unen los arcos 8 y 9.

X Center (X Central) e Y Center (Y Central) no se conocen. Toque Guess (Cálculo Aproximado) y toque la pantalla aproximadamente en el centro del Arco 8.

El radio es de 2.5.

Esto es todo lo que sabemos. Tenga en cuenta que el evento 8 está NOT OK y el evento 7 tampoco está bien todavía (NOT OK).

No hay que preocuparse, hay que esperar al próximo evento.

INFO	EVENT 8	A.G.E. ARC	Not OK	MODES					
STATUS	TANGENT	<input checked="" type="checkbox"/>	YES	DRO					
TOOL TABLE	DIRECTION	CW		PROG					
EPA	X END	G 2.3537	abs	EDIT					
MATH HELP	Y END	G 5.7978	abs	SET-UP					
DEFAULTS	X CENTER	G 3.2104	abs	RUN					
KEY BOARD	Y CENTER	G 7.0716	abs	PROG IN/OUT					
CALC	CONRAD	0.0000							
	RADIUS	2.5000							
	CHORD ANGLE								
	FIT DRAW	XY	YZ	XZ	3D	LIST STEP	INSERT EVENT	DELETE EVENT	GO TO EVENT

Evento 9

Seleccione A.G.E. ARC (Arco A.G.E.).

El arco es tangente al Arco 8.

El arco se maquina en sentido contrarreloj.

X End (X Final) e Y End (Y Final) no se conocen. Toque Guess (Cálculo Aproximado) y toque aproximadamente donde se unen el Arco 9 y la Línea 10.

El centro del arco es conocido: X Center (X Central) es 0 ABS e Y Center (Y Central) es 5 ABS.

El radio es de 2.0.

Observe que el evento 9 está NOT OK, pero ahora los eventos 7 y 8 se pueden calcular completamente y están OK.

Vaya a la página siguiente hacia el próximo evento.

EVENT 8	A.G.E. ARC	OK	EVENT 9	A.G.E. ARC	Not OK
TANGENT	YES	<input checked="" type="checkbox"/>	TANGENT	YES	<input type="checkbox"/>
DIRECTION	CW		DIRECTION	CCW	
X BEGIN	5.4444 abs		X END	G -1.1540 abs	
Y BEGIN	6.2571 abs		Y END	G 4.7790 abs	
X END	1.5556 abs		X CENTER	0.0000 abs	
Y END	6.2571 abs		Y CENTER	5.0000 abs	
CONRAD	0.0000		CONRAD	0.0000	
RADIUS	2.5000		RADIUS	2.0000	
CHORD ANGLE	102.1151		CHORD ANGLE		

Evento 10

Seleccione A.G.E. MILL (Fresado A.G.E.).

La línea 10 es tangente al arco 9.

Se conoce X End (X Final) en 0.0 e Y End (Y Final) en 0.0.

Observe que el evento 10 está OK, así como el evento 9.

Ahora se ha programado todo el perfil.

Avance la página y toque END A.G.E. (Finalizar A.G.E.).

EVENT 10	A.G.E. MILL	OK
TANGENT	YES	<input checked="" type="checkbox"/>
X END	0.0000 abs	
Y END	0.0000 abs	
CONRAD		
LENGTH		
LINE ANGLE		

11.0 Modo Edit (Editar)

En el Modo Program (Programa), puede recuperar y reintroducir datos evento por evento. En cambio, el Modo Edit (Editar) contiene potentes rutinas para realizar cambios más extensos en el programa.

Los cambios que realice en el Modo Edit (Editar) solo afectan al programa en la memoria actual. Para conservar los cambios, debe almacenar el programa de nuevo con el mismo nombre en el Modo In/Out (Entrada/Salida).

11.1 Eliminar Eventos

En lugar de eliminar un evento a la vez en el Modo Program (Programa), puede eliminar un grupo de eventos en el Modo Edit (Editar).

En el Modo Edit (Editar), pulse Delete Events (Eliminar Eventos).

La línea de entrada de datos pedirá el primer evento y luego el último evento que se va a borrar. Introduzca los números de los eventos y pulse SET. Los eventos restantes se volverán a numerar.

11.2 Buscar Editar

Al seleccionar Search Edit (Buscar Editar) se abre la potente función de edición en hojas de cálculo (Spreadsheet Editing) de ProtoTRAK RMX.

La edición de hojas de cálculo (Spreadsheet Editing) le permite ver los datos del programa en una tabla. Desde ahí puede hacer cambios globales en el programa seleccionando qué indicaciones de eventos quiere ver, ordenar o editar. Esto es particularmente útil si está trabajando con un programa grande y necesita hacer cambios en muchos eventos.

Al pulsar la tecla virtual SEARCH EDIT (Buscar Editar), la pantalla cargará una tabla que contiene los datos de todo el programa ordenados por número de evento. La primera vista mostrará los eventos 1-17. Utilice las teclas virtuales Page (Página) y Data (Datos), deslice la pantalla o toque la barra de desplazamiento para ver otros eventos.

INFO	EV # ▲	TYPE	TOOL #	RPM/SS	FIN RPM/SS	Z FEED	XYZ FEED	FIN FEED	Z RAPID	Z END	MODES
STATUS	1	MILL	1	2000.00 R		5.0	20.0		0.1000 abs	0.0000 inc	DRO
	2	MILL	1	2000.00 R		5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc	PROG
TOOL TABLE	3	MILL	1	2000.00 R		5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc	
	4	MILL	1	2000.00 R		5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc	SET-UP
EPA	5	DRILL	2	3000.00 R		7.5			0.1000 abs	-0.6000 abs	
	6	DRILL	2	3000.00 R		7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	PROG IN/OUT
MATH HELP	7	DRILL	2	3000.00 R		7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	
	8	DRILL	2	3000.00 R		7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	
OPTIONS	9	DRILL	2	3000.00 R		7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	
	10	DRILL	2	3000.00 R		7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	
DEFAULTS	11	DRILL	2	3000.00 R		7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	
	12	DRILL	2	3000.00 R		7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	
KEY BOARD	13	CIRC PCKT	3	2500.00 R		7.5	20.0		0.1000 abs	-0.2000 abs	
	14	CIRC PCKT	3	2500.00 R		7.5	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc	
CALC											
TOOL # : 1											
	PAGE FWD	PAGE BACK	DATA TOP	DATA BOTTOM	GO TO EVENT	CHANGE ALL					RETURN

Figura 11.2 La tecla Search Edit (Buscar Editar) inicia la potente edición en hojas de cálculo.

Cada fila de la hoja de cálculo representa los datos del número de evento que aparece en la primera columna de la izquierda. El número de evento (EV #) y el tipo de evento (TYPE) se muestran siempre en las dos primeras columnas, pero los demás datos que aparecen en la tabla se pueden modificar.

Teclas virtuales en Search Edit (Buscar Editar):

PAGE FWD (Avanzar una Página): avanza las páginas de la tabla.

PAGE BACK (Ir Atrás una Página): va hacia atrás con las páginas de la tabla.

DATA TOP (Primeros Datos): destaca los datos de la primera fila de la clasificación actual.

DATA BOTTOM (Últimos Datos): destaca los datos de la última fila de la clasificación actual.

GO TO EVENT (Ir al Evento): resalta los datos de la fila del evento correspondiente.

CHANGE ALL (Cambiar Todo): permite realizar cambios globales de datos, que se describen a continuación.

Nota: el EV# (Núm. de Evento) y el TYPE (Tipo de Evento) no se pueden editar en Search Edit (Buscar Editar), por lo que no se destacarán.

11.2.1 Selección de los Datos que se Mostrarán en la Tabla Search Edit

Para cambiar los datos seleccionados en la tabla, toque la tecla de información Options (Opciones).

Puede elegir qué datos mostrar y el orden de las columnas abriendo o cerrando la barra de desplazamiento.

Toque Reset (Restablecer) para borrar todas las selecciones. Pulse Options (Opciones) para cerrar, y las nuevas indicaciones seleccionadas se mostrarán en la tabla.

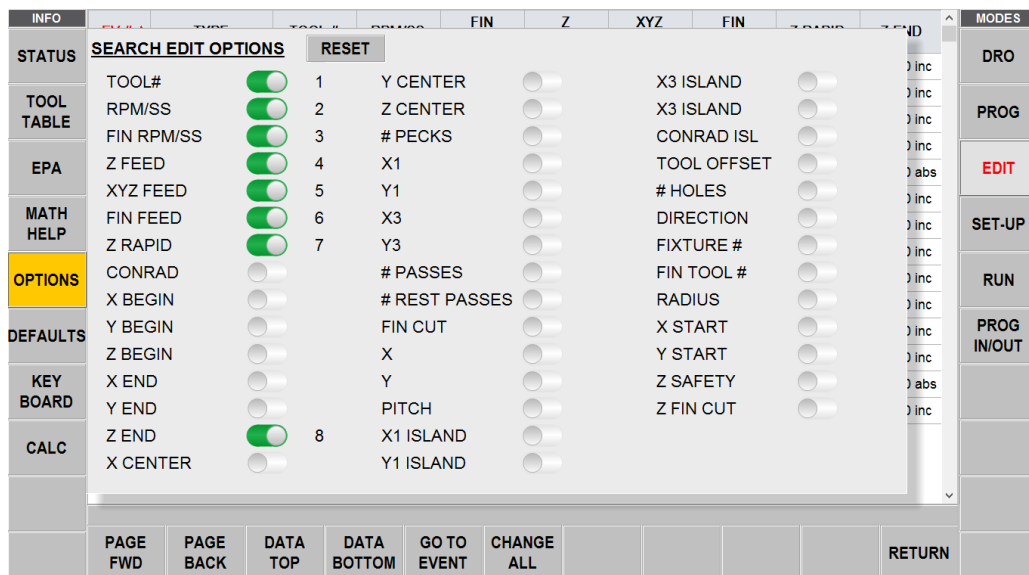


Figura 11.2.1 La tecla de información Options (Opciones) en Search Edit (Buscar Editar) le permite elegir los campos que se van a mostrar.

11.2.2 Clasificación de Datos

Los datos se pueden ordenar por cualquiera de los tipos de datos que aparecen en el encabezado de la columna. Las letras rojas indican qué columna se utiliza para ordenar los datos.

Basta con tocar el encabezado de la columna para ordenar los datos en orden ascendente (el más pequeño primero) y volver a tocar para cambiar al orden descendente. La clasificación secundaria siempre será el número de evento (Event #).

11.2.3 Modificación de los Datos

Para editar una sola entrada, toque la entrada, introduzca el cambio y pulse INC SET o ABS SET.

Para editar un grupo de entradas idénticas:

1. Ordene en la solicitud de entrada tocando el encabezado de la columna. Puede ordenar cualquier valor que reúna los datos que desea modificar.
2. Toque el primer valor de datos que desee modificar (el más alto de la lista).
3. Toque Change All (Cambiar Todo).
4. Se resaltarán todos los valores de los datos que sean iguales y estén por debajo del que ha pulsado.
5. Introduzca el nuevo valor y seleccione ABS SET o INC SET. Todas las entradas resaltadas se cambiarán al nuevo valor.

La secuencia que se muestra a continuación ilustra el cambio del número de perforaciones en el programa.

INFO	EV # ▲	TYPE	TOOL #	RPM/SS	Z FEED	XYZ FEED	FIN FEED	Z RAPID	Z END	# PECKS	MODES
STATUS	1	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.1000 abs	0.0000 inc		DRO
	2	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc		PROG
TOOL TABLE	3	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc		
	4	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc		
EPA	5	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.1000 abs	-0.6000 abs	1	SET-UP
	6	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	
MATH HELP	7	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	RUN
	8	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	
OPTIONS	9	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	PROG IN/OUT
	10	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	
DEFAULTS	11	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	
	12	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	
KEY BOARD	13	CIRC PCKT	3	2500.00 R	5.0	20.0	0.0	0.1000 abs	-0.2000 abs		
	14	CIRC PCKT	3	2500.00 R	5.0	20.0	0.0	0.0000 inc	0.0000 inc		
CALC											
# OF VARIABLE PECKS : 1											
	PAGE FWD	PAGE BACK	DATA TOP	DATA BOTTOM	GO TO EVENT	CHANGE ALL					RETURN

Figura 11.2.3 (a) En primer lugar, los datos se ordenan por evento en orden ascendente para obtener los eventos de barrenado juntos y luego se selecciona el número de perforación (# PECKS) en el evento 5.

INFO	EV # ▲	TYPE	TOOL #	RPM/SS	Z FEED	XYZ FEED	FIN FEED	Z RAPID	Z END	# PECKS	MODES
STATUS	1	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.1000 abs	0.0000 inc		DRO
TOOL TABLE	2	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc		PROG
	3	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc		
	4	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc		
EPA	5	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.1000 abs	-0.6000 abs	1	EDIT
	6	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	SET-UP
MATH HELP	7	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	
	8	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	RUN
DEFAULTS	9	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	PROG IN/OUT
	10	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	
	11	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	
KEY BOARD	12	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	1	
	13	CIRC PCKT	3	2500.00 R	5.0	20.0	0.0	0.1000 abs	-0.2000 abs		
CALC	14	CIRC PCKT	3	2500.00 R	5.0	20.0	0.0	0.0000 inc	0.0000 inc		
											RETURN

Figura 11.2.3 (b) A continuación, tocando la tecla virtual Change All (Cambiar Todo), se resaltan todos los mismos números de perforación desde el evento 5 hacia abajo.

INFO	EV # ▲	TYPE	TOOL #	RPM/SS	Z FEED	XYZ FEED	FIN FEED	Z RAPID	Z END	# PECKS	MODES
STATUS	1	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.1000 abs	0.0000 inc		DRO
TOOL TABLE	2	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc		PROG
	3	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc		
	4	MILL	1	2000.00 R	5.0	20.0		0.0000 inc	0.0000 inc		
EPA	5	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.1000 abs	-0.6000 abs	2	EDIT
	6	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	2	SET-UP
MATH HELP	7	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	2	
	8	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	2	RUN
OPTIONS	9	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	2	PROG IN/OUT
	10	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	2	
	11	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	2	
DEFAULTS	12	DRILL	2	3000.00 R	7.5			0.0000 inc	0.0000 inc	2	
	13	CIRC PCKT	3	2500.00 R	5.0	20.0	0.0	0.1000 abs	-0.2000 abs		
KEY BOARD	14	CIRC PCKT	3	2500.00 R	5.0	20.0	0.0	0.0000 inc	0.0000 inc		
CALC											
										# OF VARIABLE PECKS : 2	RETURN
	PAGE FWD	PAGE BACK	DATA TOP	DATA BOTTOM	GOTO EVENT	CHANGE ALL					

Figura 11.2.3 (c) Finalmente, el número de perforación (# PECKS) se cambió a 2 en todos los eventos desde el evento 5 y hacia abajo presionando 2, SET.

11.3 Borrar un Programa

Con la tecla virtual ERASE PROG (Borrar un Programa) se borra el programa de la memoria actual. El borrado del programa de la memoria actual no afectará a los programas almacenados.

Si ha realizado cambios en el programa y desea guardar este programa modificado, tendrá que almacenarlo. Véase la Sección 14.4.

11.4 G-Code Editor (Editor de Código G)

El G-Code Editor (Editor de Código G) permite la edición de programas de código G que se abren como archivos .GCD. Una vez editado, el programa se puede volver a guardar como archivos .GCD. Puede que no todos los programas de estilo geométrico de ProtoTRAK se guarden como archivos .GCD.

Al entrar en el G-Code Editor (Editor de Código G), el programa de código G se muestra empezando por el primer número de bloque (Block Number). Utilice la barra de desplazamiento para subir y bajar por el programa. La búsqueda permite lanzar una sencilla rutina de búsqueda y reemplazo para ayudar a editar grandes archivos de código G.

Haga clic en el cuadro Find What (Buscar) e introduzca el elemento que desea encontrar. Haga clic en el cuadro Find Next (Buscar Siguiente) y el Editor de Código G localizará la siguiente aparición de ese elemento. Utilice Match Whole Word (Coincidir Palabra Completa) para limitar la búsqueda a palabras completas. Por ejemplo, si quiere encontrar G2, pero no G20 o G22, seleccione Match Whole Word (Coincidir Palabra Completa).

Para realizar cambios en los elementos de Find What (Buscar), escriba lo que desea en el cuadro Replace With (Reemplazar con). Puede reemplazar los elementos de uno en uno haciendo clic primero en el cuadro Find Next (Buscar Siguiente) y luego en el cuadro Replace With (Reemplazar con) para todos los cambios que desee realizar. Puede reemplazar todos los elementos del programa con un solo clic en el cuadro Replace With (Reemplazar con).

Return (Volver) cierra el Editor de Código G y regresa la pantalla al Modo Edit (Editar).

Nota: Si utiliza la memoria USB para almacenar un archivo de programa en código G (.gcd), debe dejar la memoria USB conectada al puerto USB todo el tiempo que el programa esté en la memoria actual. Si desconecta la memoria USB con el programa todavía en la memoria actual, la ProtoTRAK mostrará un mensaje de error.

11.5 Portapapeles (Opción de Características Avanzadas)

La función Clipboard (Portapapeles) es una forma de copiar eventos en un programa para ponerlos en otro. Se trata de un proceso de dos partes que tiene lugar en dos modos diferentes. Primero, en el Modo Edit (Editar), se copian los eventos deseados, o se colocan en el portapapeles, desde el programa fuente. A continuación, los eventos se insertan en el programa de destino en el Modo Program (Programa).

Cuando se pulsa la tecla Clipboard (Portapapeles) en el Modo Edit (Editar), se inicia el proceso que copia los eventos que se quieren poner en un programa diferente al que está en la memoria actual.

Antes de hacerlo, debe escribir un programa o abrir el archivo del programa que tiene los eventos que quiere copiar. Este se denomina programa fuente.

Inspeccione los eventos que desea copiar. Asegúrese de que los datos acotados utilizan referencias absolutas en el primer evento a copiar y en todos los eventos en los que serán importantes. Se pueden utilizar referencias incrementales, pero hay que tener en cuenta desde dónde se hará la referencia incremental. Consulte la sección sobre Posición de Referencia Incremental en este manual.

Además, es posible que desee modificar este programa para obtener todos los eventos que desee juntos. Por ejemplo, si quiere copiar los eventos 2 a 5 y 7 a 12, puede modificar el programa para borrar primero los eventos 1 y 6. De esta manera, puede copiar todos los

eventos, ya que ahora están numerados del 1 al 10. Recuerde que puede modificar este programa solo para este propósito y no afectará al programa original, a menos que lo guarde con las modificaciones en el Modo Program In/Out (Entrada/Salida del Programa).

Cuando el programa fuente esté listo, pulse la tecla virtual CLIPBOARD (PORTAPAPELES). Aparecerá un mensaje que dice "Copy Events Onto Clipboard" (Copiar eventos en el portapapeles) y la línea de entrada de datos dirá "From Event" (Desde el evento). Introduzca el número del primer evento que desea copiar y pulse SET.

En la línea de entrada de datos se leerá "To Event" (Hasta el evento). Introduzca el número del último evento que desea copiar y pulse SET.

El grupo de eventos que ha especificado está ahora en el portapapeles y permanecerá allí hasta que lo sustituya por otro siguiendo el mismo procedimiento. Cuando se apaga el CNC, la información del portapapeles también se pierde.

Los eventos del portapapeles se insertan en un programa en el Modo Program (Programa). Consulte la sección 5.6 sobre la Posición Incremental de Referencia.

12.0 Modo Set-Up (Configuración)

12.1 Trayectoria de la Herramienta

Al pulsar la tecla virtual TOOL PATH (TRAYECTORIA DE LA HERRAMIENTA), se procesa el programa y se visualiza el gráfico de la trayectoria de la herramienta. Los programas grandes tardarán más en ser procesados.

Al finalizar la ejecución de Tool Path (Trayectoria de la Herramienta), aparecerá un número en la esquina superior izquierda de la pantalla que indica el tiempo estimado de ejecución del programa.

Dado que el cambio de herramientas es manual, no se asigna el tiempo necesario para cambiarlas.

La mayoría de los errores de programación que impiden la ejecución del programa se detectan cuando se seleccionan los gráficos de la trayectoria de la herramienta. El tamaño del gráfico mostrado se ajusta automáticamente para ajustarse a la pantalla y se coloca un ícono que representa la orientación X, Y y Z en el punto de referencia 0 absoluto del programa. La trayectoria mostrada en la pantalla representa el centro de la herramienta.

- Los eventos Position (Posición) y Drill (Barrenar) se dibujan en amarillo.
- Los movimientos rápidos están en rojo.
- Los avances programados están en azul.

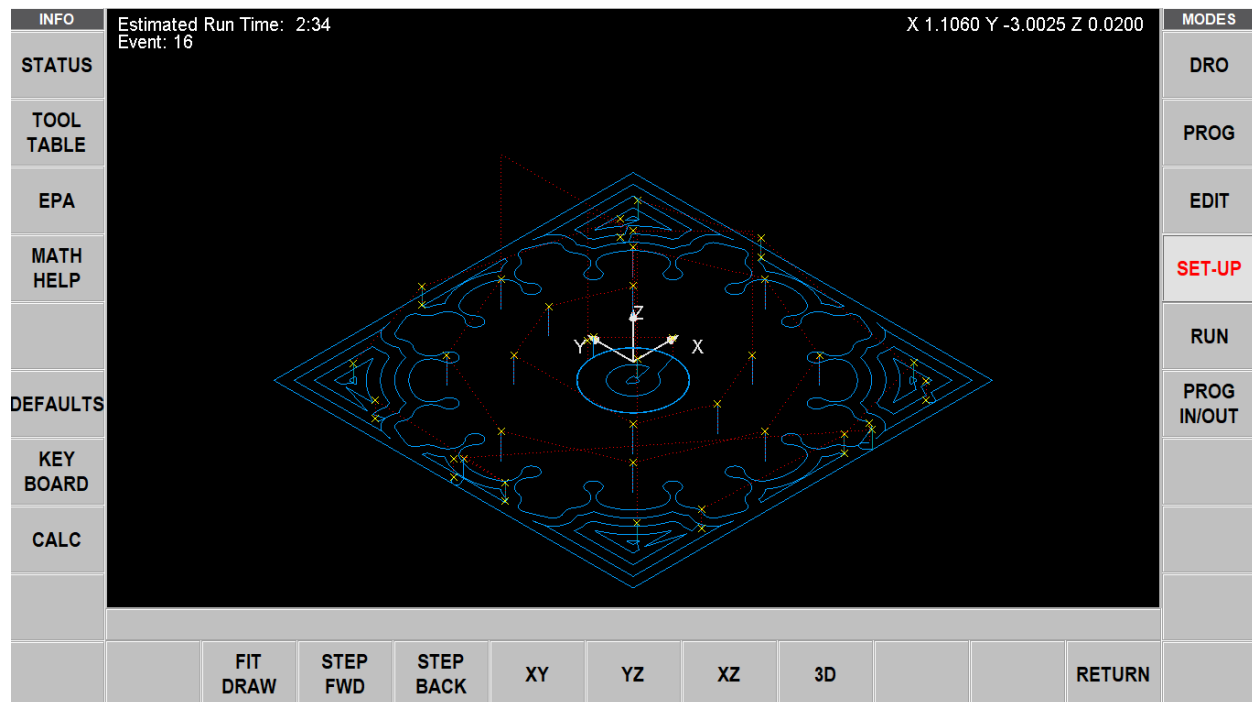


Figura 12.1 La ProtoTRAK RMX procesa el programa y luego muestra la trayectoria de la herramienta.

Cuando se muestra el dibujo, puede extender o achicar la imagen para acercarla o alejarla. También puede hacer un movimiento panorámico hacia arriba, hacia abajo o hacia los lados.

Teclas Virtuales en la Tool Path (Trayectoria de la Herramienta)

FIT DRAW (AJUSTAR DIBUJO): volverá a dibujar, ajustando automáticamente el tamaño a la pantalla (necesario solo si un ajuste cambió el dibujo de su tamaño inicial).

STEP FWD (PASO SIGUIENTE): cada vez que se pulsa la tecla física STEP FWD (PASO SIGUIENTE) se muestra el siguiente movimiento de la herramienta. Para completar el dibujo automáticamente, pulse FIT DRAW (AJUSTAR DIBUJO).

Toque **STEP (PASO)** para moverse por la trayectoria un movimiento a la vez. El movimiento en el que se encuentra se mostrará en color púrpura.

XY, YZ, XZ, 3D: muestra el mismo dibujo en la pantalla, con ajustes, en la vista que seleccione.

STEP BACK (PASO ANTERIOR): cada vez que se pulsa la tecla física STEP BACK (PASO ANTERIOR) se retrocede un movimiento del programa.

Nota: Cada paso hacia adelante o hacia atrás muestra la coordenada X, Y y Z de ese movimiento.

RETURN (VOLVER): vuelve a las teclas virtuales anteriores, conservando los ajustes realizados en el dibujo.

12.2 REF POSN (Posiciones de Referencia)

La pantalla Reference Positions (Posiciones de Referencia) muestra el estado de retracción, las posiciones de origen y los límites de software para todos los ejes.

INFO	REFERENCE POSITION TABLE					MODES
STATUS	REF POSITION	POSITION		STATUS		DRO
	Z RETRACT			SET		PROG
TOOL TABLE	X HOME	0.0000	abs			EDIT
	Y HOME	0.0000	abs			SET-UP
EPA	Z LOWER LIMIT			OFF	<input type="checkbox"/>	RUN
	X LOWER LIMIT			OFF	<input type="checkbox"/>	PROG IN/OUT
	X UPPER LIMIT			OFF	<input type="checkbox"/>	
MATH HELP	Y LOWER LIMIT			OFF	<input type="checkbox"/>	
	Y UPPER LIMIT			OFF	<input type="checkbox"/>	
DEFAULTS	<div style="background-color: green; color: white; padding: 5px; border: 1px solid black;"> Move the head to the desired retract position, then press SET. </div>					
KEY BOARD						
CALC						
						JOG
						RETURN

Figura 12.2 Las posiciones de referencia en el Modo Set-Up (Configuración).

12.2.1 Retracción en Z

La retracción en Z es donde irá el cabezal para un cambio de herramienta o al final de la ejecución de un programa. Los programas no pueden ejecutarse en el CNC de tres ejes hasta que se haya ajustado la retracción en Z. Dado que el eje Z (cabezal) se maneja manualmente en el CNC de dos ejes, no es necesario ajustar la retracción en Z para ejecutar una pieza de CNC de dos ejes.

Como regla general, siempre hay que ajustar la retracción en Z de manera que la herramienta más larga quede por encima de la configuración.

Cuando entre por primera vez en la pantalla Reference Positions (Posiciones de Referencia), Z Retract (Retracción en Z) mostrará "NOT SET" (No configurada) y la ventana de mensajes le indicará que mueva la cremallera a la posición de retracción deseada y luego presione SET. Puede hacer un paso corto de la cremallera pulsando la tecla virtual Jog (Paso Corto).

12.2.2 Posiciones de Origen

Las posiciones de origen de X y Z son las posiciones a las que se dirigen el carro transversal y la mesa cuando hay un cambio de herramienta, o al final del programa. Estas dimensiones deben ser siempre a partir del cero absoluto. Tenga en cuenta que origen Z es lo mismo que retracción en Z.

12.2.3 Posiciones Límite

Las posiciones límite X e Y (una para la dirección positiva y otra para la negativa) detendrán el programa si se superan durante la ejecución. Tenga en cuenta que al pulsar la tecla virtual LIMIT ON/OFF (ACTIVAR/DESACTIVAR LÍMITE) se desactivará el límite indicado, o se volverá a su valor de entrada. Si los límites están activados, sus posiciones de programa y de origen deben ajustarse a los límites que usted defina. Si activa los límites y los deja en el valor predeterminado de 0 Absolute (0 Absoluto), el programa no se ejecutará.

12.3 Compensaciones del Accesorio

Las compensaciones del accesorio se introducen en el Modo Set-Up (Configuración).

La configuración de los accesorios es simple. En primer lugar, establezca la base fijando el cero absoluto de X, Y y Z. Puede hacer esto en el Modo DRO (Lectura Digital), pero las dimensiones de la posición absoluta X, Y y Z también están en esta pantalla para su referencia. El accesorio núm. 1 es siempre la base.

Una vez que haya establecido el cero absoluto en la base, solo tiene que introducir la distancia desde la base hasta otros cinco puntos de accesorio. Puede hacerlo de dos maneras: introduciendo los números con el teclado o posicionándose en el siguiente accesorio, tocando el valor de compensación y pulsando ABS SET.

La tecla física ERASE TABLE (BORRAR TABLA) se utiliza para borrar todas las compensaciones del accesorio de la tabla.

12.4 Verificar Pieza (Opción Características Avanzadas)

Verify Part (Verificar Pieza) se utiliza para ver una representación gráfica sólida de las herramientas que hacen la pieza. No hay mejor manera de ver cómo interactuarán la herramienta y la pieza que ver el modelo sólido y la herramienta representados en Verify (Verificar). Por supuesto, debe definir el diámetro de la herramienta junto con el tipo de herramienta (cortador de acabado, cortador con punta de bola, barrenado, etc.) que está utilizando al configurar las herramientas en la configuración de herramientas. Esto le permite dibujar la forma correcta para las herramientas con las que está cortando.

Pulse VERIFY PART (VERIFICAR PIEZA) y se mostrarán las siguientes teclas virtuales:

DEFINE STOCK (DEFINIR MATERIAL): si desea introducir las dimensiones del material rectangular en relación con el cero absoluto programado.

No tiene que definir necesariamente el material porque Verify (Verificar) calculará y definirá automáticamente el material basándose en el código G generado para ejecutar el programa. El valor superior e inferior de Z que Verify (Verificar) calcula se basará en el mayor valor positivo y negativo de Z que haya en el programa. Esto significa que, si se programa una barrenadora para atravesar la pieza, hará que este valor sea el valor inferior de Z.

Al utilizar Define Stock (Definir Material) se puede poner el tamaño real del material y, por lo tanto, obtener una imagen más precisa de la interacción entre la herramienta y la pieza.

Nota: *El tamaño del material al final se guarda con su programa.*

AUTO: hace que Verify (Verificar) vuelva a calcular el material.

ENLARGE STOCK (AMPLIAR MATERIAL): cada vez que se pulsa esta tecla virtual, aumenta el material en 0.1 pulgadas.

Pulse MAKE PART (ELABORAR LA PIEZA) y la pantalla mostrará el material de partida.

La línea de estado muestra si la simulación está activada o desactivada, la velocidad de la verificación, el estado de STOP (DETENER) o GO (INICIAR) y el número de la herramienta que se está simulando. La velocidad puede ajustarse desde una sola parada hasta un valor de 20. La velocidad predeterminada es de 1. Pulse los botones de subir o bajar la velocidad para ajustarla. Cuando está en la velocidad de un solo paso, al pulsar GO (INICIAR) la herramienta pasará por cada paso del programa. Las primeras 4 teclas virtuales se utilizan para ajustar la vista de la pieza y se pueden pulsar antes de la simulación o durante la simulación cuando la herramienta está cortando la pieza.

VERIFY PART (VERIFICAR PIEZA) iniciará la rutina de verificación de la pieza gráfica sólida como se muestra a continuación. Aparecerá una barra de progreso amarilla mientras se realiza la simulación de la trayectoria de la herramienta. Una vez finalizada la simulación de la trayectoria de la herramienta, la pieza se dibujará tal y como aparecerá después del maquinado.

SHOW PART (MOSTRAR PIEZA): omitirá la simulación de la trayectoria de la herramienta y mostrará la pieza terminada.

SPEED UP (ACELERAR) y SPEED DOWN (DESACELERAR): ajusta la velocidad de la simulación de la trayectoria de la herramienta.

STOP (DETENER): detiene la simulación de la trayectoria de la herramienta.

EXIT (SALIR): sale de la verificación y vuelve a la página DEFINE STOCK (DEFINIR MATERIAL).

Verificar en 2 ejes

Cuando se utiliza el software VERIFY (VERIFICAR) en el modo de 2 ejes en productos de 3 ejes, Verify (Verificar) establecerá el tamaño del material en Define Stock (Definir Material) a 0 ya que no hay información de Z en el programa. De manera predeterminada, haremos que la pieza tenga un espesor de 1" al mostrar el material. Introduzca manualmente la información de Z en Define Stock (Definir Material) para obtener una buena representación de la pieza.

12.5 Estrategia de Ejecución

La Run Strategy (Estrategia de Ejecución) es una tecla virtual que permite al usuario seleccionar la estrategia de ejecución al realizar la misma pieza múltiples veces utilizando accesorios. La estrategia de ejecución predeterminada es Ejecutar pieza por pieza. El usuario puede seleccionar Tool by Tool (Herramienta por Herramienta) o Part by Part (Pieza por Pieza).



Figura 12.5 ProtoTRAK RMX que muestra las teclas virtuales de estrategia de ejecución con la estrategia Tool by Tool (Herramienta por Herramienta) establecida.

12.6 Imágenes y Notas

Las imágenes y las notas son funciones útiles disponibles en el Modo Set-Up (Configuración) que ayudan al usuario a incluir imágenes de su configuración con el programa PART (PIEZA) para que, cuando ejecute esta pieza más adelante, pueda recordar cómo configurar el accesorio y la pieza.

12.6.1 Imágenes

Para guardar imágenes con el programa, vaya al Modo SET-UP (CONFIGURACIÓN), seleccione la tecla virtual PICTURES (IMÁGENES) y escoja las imágenes que desee añadir. Puede añadir hasta 10 imágenes para cualquier programa. Una vez añadidas las imágenes, puede ver las imágenes de cualquier pieza incluida utilizando la tecla física PREVIOUS (ANTERIOR) y NEXT (SIGUIENTE). Una vez que se ve la última imagen y se selecciona NEXT (SIGUIENTE), se muestra la primera imagen.



Figura 12.5.1 Ejemplo de una imagen.

12.6.2 Notas

La función Notes (Notas) permite al usuario incluir notas para sí mismo relacionadas con el programa dentro del programa para referencia futura. El usuario puede tener notas cortas y largas. El software ofrece 4 páginas de notas en las que la primera página tiene 9 cuadros cortos para notas más un cuadro grande. Cada una de las siguientes páginas tienen un cuadro grande para notas.

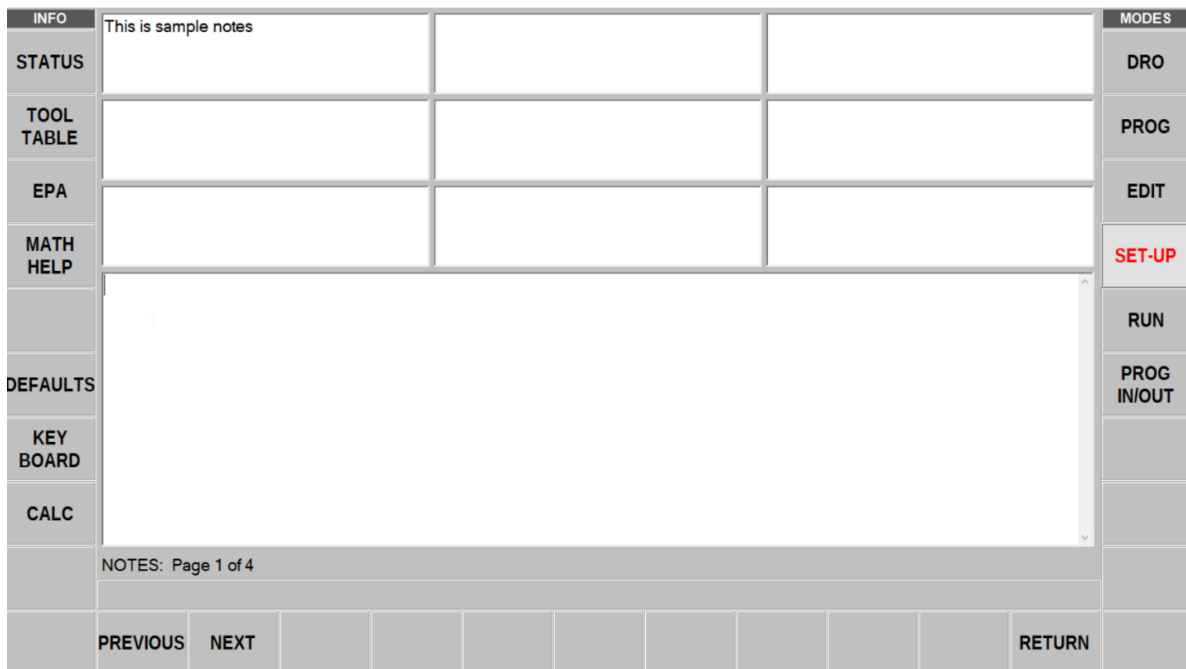


Figura 12.5.2 Ejemplo de la función Notas (Notes).

12.7 Códigos de Servicio

Estos son códigos especiales que se pueden introducir en el CNC ProtoTRAK RMX para invocar las rutinas utilizadas en la instalación, la configuración de las preferencias, la comprobación de la máquina y el servicio.

¡ADVERTENCIA!

Antes de utilizar los códigos de servicio, tenga en cuenta que algunas de las rutinas son muy potentes y pueden cambiar ajustes importantes del sistema. Algunas de las rutinas hacen que los servos se enciendan y se muevan a gran velocidad.

Los códigos de servicio están divididos en categorías lógicas. El siguiente cuadro resume los más importantes. Consulte el manual de servicio para obtener más información sobre el uso de los códigos de servicio.

12.7.1 Software

Código	Descripción	Comentario
33	Versiones de Software, Firmware y PLC	Muestra las versiones de software actuales y la configuración del sistema.
141	Carga del archivo de configuración desde una memoria USB	Para cargar los archivos de configuración desde una memoria USB al control RX.
142	Guardado del archivo de configuración en unidad USB	Para guardar los archivos de configuración a fin de volver a cargarlos más adelante. Cuando sea necesario sustituir la computadora, es muy conveniente guardar la configuración en una memoria USB para volver a cargarla más adelante.
316	Actualización del Software	Ejecuta la rutina que copia el nuevo software desde un dispositivo USB al sistema ProtoTRAK. Utilice esta rutina para instalar el nuevo software de la ProtoTRAK.
318	Opciones de Convertidor y Software	Muestra las opciones de software que están activadas. Las opciones en negrita indican que están activas.

12.7.2 Configuración de la Máquina

Código	Descripción	Comentario
11	Histéresis	Mide la reacción entre los codificadores del motor y las escalas de vidrio.
122	Calibración de Eje con Compensaciones	Es un factor de escala (uno por eje) que se define como la longitud de la pieza programada dividida por la dimensión física de la pieza real medida. Es menor que 1 para una pieza que fue cortada demasiado grande y mayor que 1 para una pieza que fue cortada demasiado pequeña.
123	Modo Calibration (Calibración)	Se utiliza para calibrar el control RMX con un patrón. Nota: si tiene la opción de la escala de vidrio, calibramos el motor y la escala de vidrio al mismo tiempo.
128	Constante de Calibración de Reacción	Se utiliza para cargar la compensación de reacción para cada eje.
304	Activación o Desactivación del Sensor/la Escala de Vidrio	Sirve para activar o desactivar.
308	Inversión del Sentido de las EHW	Cambiar el sentido de la manivela electrónica en el eje X o en el eje Y.
311	Uso de la Máquina con el Husillo Desactivado	Permite al usuario ejecutar un programa en la máquina con el husillo desactivado. Esto normalmente es algo que hace un técnico de servicio más que un usuario.
312	Activación y Desactivación de los Interruptores Límite	Activa o desactiva los interruptores límite.
321	Inversión del Sensor de Posición Y	Invertir la dirección de la escala de vidrio.
322	Inversión del Sensor de Posición X	Invertir la dirección de la escala de vidrio.
325	Inversión del Sensor de Posición de la Caña	Invertir el sensor de la caña o la escala de vidrio.
338	Alternancia entre Entradas de Interruptores Límite 1 y 2	Indica al software qué tipo de interruptor límite está presente.
400	Actualización del Archivo MLS de Idioma Extranjero	Se utiliza para actualizar la tabla de idiomas del software. Póngase en contacto con el distribuidor para conocer los idiomas disponibles y obtener más información.
510	Configuración y Calibración del Husillo	Permite la calibración del husillo.
530	Establecimiento de los Números de Serie del Panel Colgante del Controlador y de la Máquina	Código de servicio para registrar los números de serie del panel colgante del controlador, el módulo informático y la máquina. Se dará una advertencia al usuario hasta que se cumpla este requisito.
540	Desactivación del Filtro de Escritura Basado en Archivos	Este código de servicio se debe utilizar cuando sea necesario realizar cambios en el sistema operativo. Cuando se conecta el control o se cargan los controladores, este código de servicio se debe ejecutar.
550	Ajuste de la Ganancia de la Escala de Vidrio	Este código de servicio permite ajustar las ganancias utilizadas para las escalas de la máquina. Utilícelo solo cuando vea inestabilidad en un eje determinado.

12.7.3 Códigos de Diagnóstico

Código	Descripción	Comentario
1	Programa, Archivo de Configuración, Copia de Seguridad de Registros	El siguiente código de servicio captura todos los datos importantes de la máquina RX. Esto incluye el programa de los usuarios, archivos de configuración, el registro de mensajes, el registro de fallas, etc. Esto está pensado para ayudarnos a resolver los problemas que pueda tener nuestro software. Este archivo se puede enviar por correo electrónico a nuestro departamento de servicio.
54	Modo de Ejecución Continua	Recorre el programa en la memoria actual.
81	Prueba de Teclado del Panel del Programa	Da una respuesta de tono a la pulsación de una tecla física y resalta la tecla física.
131	DRO Manual	Apaga los servos para poder comprobar los codificadores. Muestra los codificadores del motor y los recuentos de la escala de vidrio y la dirección de los recuentos.
132	Prueba de las Manivelas Electrónicas	Prueba las señales de las EHW.
314	Alternar Indicador de Prueba (Luces de Depuración)	Enciende las luces de diagnóstico para ayudar a solucionar ciertos problemas. Añade más información.
319	Registro de Mensajes	Registra la máquina mientras se ejecuta. Captura todas las pulsaciones de teclas, los mensajes de error y los datos a medida que la máquina funciona. Se guarda automáticamente con el código de servicio 1.
320	Registro de Fallas	Un registro que recoge todas las fallas y los mensajes de error.
326	Visualizar Mensaje	Permite al usuario mostrar en pantalla los mensajes de seguridad intermitentes, los mensajes del maestro y los mensajes de error del secundario. A menudo lo utilizan los traductores que convierten el idioma inglés a otro idioma.
327	Visualizar Comprobación de Memoria	Muestra la disponibilidad de memoria de diferentes dispositivos.
521	Comprobar el Control de IO (Entrada/Salida)	Aplicación utilizada para comprobar todas las entradas y salidas de la máquina.
522	Herramienta de Diagnóstico de Gráficos	Permite que el usuario inicie la herramienta de diagnóstico de gráficos.

12.7.4 Opciones/Valores Predeterminados del Operador

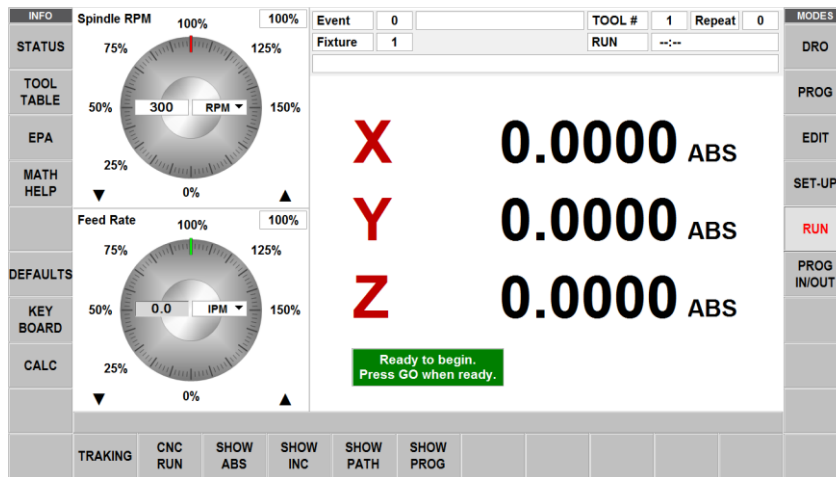
Código	Descripción	Comentario
79	Activar/Desactivar Señal Acústica	Activa o desactiva la señal acústica.
143	Mantener el Husillo Activado en el Cambio de Herramienta	Permite que el husillo permanezca activado en un cambio de herramienta.
328	Activar/Desactivar EPA	Activa o desactiva la función EPA.
600	Gestionar los Perfiles de los Usuarios	Permite a cada usuario guardar, eliminar o restablecer los perfiles de usuario individuales predeterminados.

12.7.5 Códigos de la Bomba de Lubricación

Código	Descripción	Comentario
300	Descarga de la Bomba de Lubricación	Permite al usuario descargar manualmente la bomba de lubricación.
301	Ajustar la Duración del Ciclo de la Bomba de Lubricación	Establece el tiempo en minutos entre los ciclos de bombeo.
302	Ajustar el Tiempo de Descarga de la Bomba de Lubricación	Establece el tiempo en segundos para el bombeo de cada ciclo.

13.0 Modo Run (Ejecución)

13.1 Pantalla del Modo de Ejecución



Elementos de la Pantalla de Ejecución:

Barra de Estado (Status): la Barra de Estado en el Modo Run (Ejecución) muestra 14 cuadros de campo como se muestra en la figura a continuación.

Event	2	IRR PKCT	TOOL #	102
Fixture	1	Repeat	0	RUN
EVENT 2 COMMENTS				

Figura 13.1 Barra de estado que se muestra en el Modo Run (Ejecución).

Cuadro #1 de la Barra de Estado: etiqueta del evento

Cuadro #2 de la Barra de Estado: valor del evento

Cuadro #3 de la Barra de Estado: nombre del evento

Cuadro #4 de la Barra de Estado: etiqueta del núm. de herramienta

Cuadro #5 de la Barra de Estado: herramienta cargada en el husillo

Cuadro #6 de la Barra de Estado: marcador de posición

Cuadro #7 de la Barra de Estado: etiqueta de accesorio

Cuadro #8 de la Barra de Estado: valor del accesorio

Cuadro #9 de la Barra de Estado: etiqueta de repetición

Cuadro #10 de la Barra de Estado: valor de repetición

Cuadro #11 de la Barra de Estado: marcador de posición

Cuadro #12 de la Barra de Estado: etiqueta de ejecución

Cuadro #13 de la Barra de Estado: tiempo total de funcionamiento

Cuadro #14 de la Barra de Estado: Event Comments (Comentarios del Evento)

Event Counter (Contador de Eventos): este será el número de evento actual y el tipo de evento.

Repeat (Repetir): si un evento repetido está en el contador de eventos, esto mostrará el número de repetición; por ejemplo, si usted programa una barrenadora con 5 repeticiones, esto mostrará qué repetición del evento se está maquinando.

Tool # (Núm. de Herramienta): el número de herramienta actual que se cargará cuando se le solicite.

Fixture (Accesorio): el accesorio cuando comienza el maquinado.

Run (Ejecución): muestra RUN o TRAKing cuando está en modo TRAKing. El cuadro de la derecha muestra el reloj de tiempo de ejecución. Este no cuenta el tiempo para un cambio de herramienta manual. Primero debe ejecutar la trayectoria de la herramienta en modo de configuración.

13.2 Comienzo de la Ejecución

Antes de ejecutar una pieza, debe establecer la relación de posición entre la pieza y el husillo. Es decir, hay que identificar dónde está la pieza en la mesa con respecto a la línea central de la herramienta o del husillo.

Esto se hace utilizando un buscador de bordes (edge finder) o un indicador de cuadrante para mover la mesa de manera que el cero absoluto del programa de la pieza esté bajo la línea central del husillo. Utilice **ABS SET** para establecer esta posición como cero absoluto en el Modo DRO (Lectura Digital). Además, cargue la herramienta para el Evento 1 (Event 1) y colóquela en el cero absoluto de Z. Si esto no es posible, posicione la herramienta a una distancia conocida por encima del cero absoluto y aplique **ABS SET** para esta dimensión.

El programa se puede iniciar de dos maneras:

START (INICIAR): comienza el programa en el Evento 1 y supone que el cero absoluto que se fijó por última vez en el Modo DRO (Lectura Digital) corresponde al cero del programa de la pieza. Es decir, si estuviera en el Modo DRO (Lectura Digital) y moviera la mesa a X=0 ABS, e Y=0 ABS, el cero del programa de la pieza estaría directamente bajo la línea central de la caña.

START EVENT # (INICIAR EVENTO NÚM.): le permite comenzar en medio de un programa. Cuando sea apropiado, se le pedirá que identifique el número de repetición que desea comenzar o que seleccione entre comenzar en la herramienta de desbaste, de resto o de acabado. Además de esto, puede comenzar en un determinado número de pasada o en el corte de acabado XY, Z o XY y Z.

13.3 Ejecución del Programa

SHOW ABS (MOSTRAR ABS): las posiciones X, Y, Z absolutas mientras se ejecuta la pieza.

SHOW INC (MOSTRAR INC): las posiciones X y Z incrementales (o la distancia a recorrer dentro del evento) a medida que se ejecuta la pieza.

SHOW PATH (MOSTRAR TRAYECTORIA): los gráficos de la trayectoria de la herramienta mientras se ejecuta la pieza.

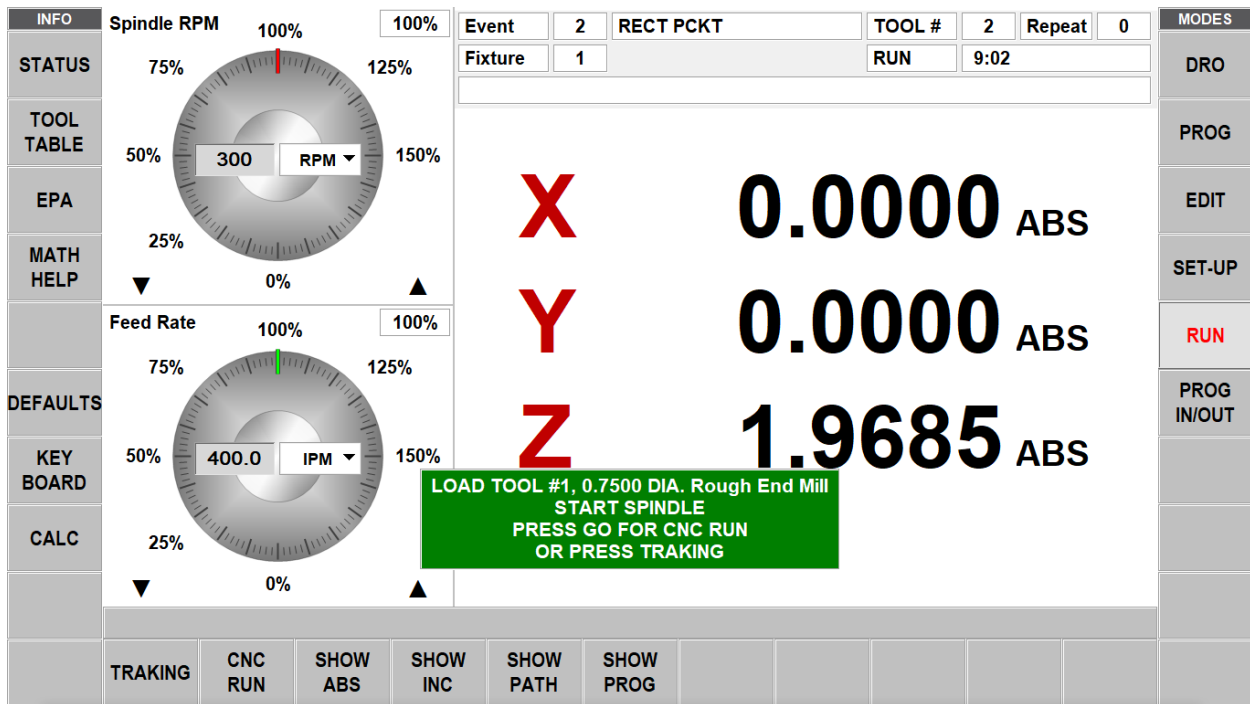
SHOW PROG (MOSTRAR PROGRAMA): los datos programados para el evento que se está ejecutando, y el siguiente evento mientras se ejecuta la pieza.

El procedimiento de ejecución es muy sencillo. Siga las instrucciones del cuadro de mensaje verde y proceda pulsando la tecla GO (INICIAR).

Al principio de un programa o una vez que se pulse la tecla física STOP (DETENER), se dispondrá de otras teclas virtuales:

TRAKing: toque esta tecla para controlar el movimiento X y Z programado con la manivela de la mesa o el carro transversal. La opción TRAKing/Electronic Handwheels (Manivelas Electrónicas) debe estar activa para esta función.

CNC Run (Ejecución del CNC): pulse esta tecla para iniciar la ejecución del CNC.



13.4 Opción de TRAKING/Manivela Electrónica

La función TRAKING/Electronic Handwheel [TRAKING/Electronic Handwheel (Manivela Electrónica)] es opcional para los modelos DPM RX2 y RX3. Es estándar en los modelos DPM RX5 y RX7.

TRAKING es un tipo especial de ejecución del CNC. Al tocar la tecla virtual TRAKING, el movimiento programado del cabezal, la mesa y el carro se controla girando la manivela electrónica de la mesa o del carro. Si se mueve la manivela X o Y en sentido horario, se avanza en el programa; si se mueve en sentido contrario, se retrocede en el programa. El husillo debe estar encendido para poder realizar el TRAK una vez que el husillo alcance la posición Z Rapid (Z Rápido) programada. Para TRAK lento, utilice la manivela Y. Para TRAK rápido, utilice la manivela X.

TRAKING es útil siempre que dude sobre cualquier aspecto de su programa o configuración. Por ejemplo, en la primera ejecución de una pieza, en vez de presionar GO (INICIAR) y mantener la mano en la tecla física de parada, use TRAKING para traer la herramienta a la pieza mientras mira el DRO. Una vez que esté seguro de que todo está bien, pulse STOP (DETENER) y entre en la ejecución del CNC.

13.4.1 TRAKING en CNC de dos Ejes

Cuando se ejecuta la ProtoTRAK RMX como un CNC de dos ejes, TRAKING trabaja con la operación manual de Z o cabezal. La herramienta puede colocarse en posición cuando aparezcan los mensajes "Set Z" (Ajustar Z) o "Check Z" (Comprobar Z).

13.5 Mensajes de Ejecución del Programa

Mientras se encuentra en el Modo Run (Ejecución), las instrucciones y solicitudes de datos claras del CNC RMX le indicarán exactamente lo que debe hacer para ejecutar el programa. Estos mensajes aparecerán en un cuadro verde en el centro de la pantalla.

Cuando se requiere un cambio de herramienta, la información de la herramienta introducida en la Tool Table (Tabla de Herramientas) aparecerá en el cuadro verde.

Cualquier comentario de evento que haya introducido durante la programación aparecerá en el cuadro directamente encima de las lecturas de la dimensión XYZ (XYZ Dimension). La función Event Comments (Comentarios de Eventos) forma parte de la opción Advanced Features (Características Avanzadas).

Una vez que el programa se inicie, aparecerá un Run Time Clock (Reloj de Tiempo de Ejecución) cerca de la parte superior de la pantalla. Este reloj muestra el tiempo restante hasta el final del programa o el siguiente cambio de herramienta, y realizará una cuenta atrás a medida que se ejecuta el programa.

Nota: El programa se debe ver primero como Tool Path (Trayectoria de la Herramienta) en el Modo Set-Up (Configuración) para inicializar el Run Time Clock (Reloj de Tiempo de Ejecución). De lo contrario, mostrará 0.00.

13.6 Parada

El programa se puede detener en cualquier momento pulsando la tecla **STOP** (DETENER). Congel a el programa en ese punto. Puede optar por seguir ejecutando el programa tocando la tecla virtual CNC RUN (EJECUTAR CNC) o pulsando la tecla **GO** (INICIAR). También puede ejecutar el programa utilizando las manivelas electrónicas de la mesa o el carro principal tocando la tecla virtual **TRAKing**.

13.7 Limpieza de Virutas

Ya sea que esté utilizando o no la opción CNC Run o TRAKing (opcional), tendrá la opción Chip Clear (Limpieza de Virutas) disponible una vez que la ejecución comience. Esta opción es una forma práctica de interrumpir el corte y mover la herramienta hacia arriba y alejarla de la pieza. También puede mover los ejes X e Y a la posición deseada utilizando el paso corto o girando las manivelas. Si lo desea, puede detener el husillo. Cuando esté listo, pulse RESUME (REANUDAR) y la herramienta volverá al lugar donde la dejó cuando pulsó CHIP CLEAR (LIMPIEZA DE VIRUTAS). X e Y se moverán primero a la ubicación anterior, y luego Z bajará a donde la dejó. Cuando se pulsa la tecla física RESUME (REANUDAR), se puede utilizar CNC RUN o TRAKing para volver a bajar a la pieza.

13.8 Velocidad de Avance y Anulaciones de la Velocidad

En el Modo Run (Ejecución) del programa, se pueden ajustar los avances programados del eje XYZ, así como las velocidades rápidas. Asimismo, se puede ajustar la velocidad programada del husillo.

Consulte las Secciones 7.3 y 7.4 para utilizar el control gráfico de husillo y la anulación de la velocidad avance.

14.0 Program In/Out (Entrada/Salida del Programa)

En el Modo Program In/Out (Entrada/Salida del Programa) es donde se trabaja con aquellos programas que se quieren almacenar, o recibir de otros.

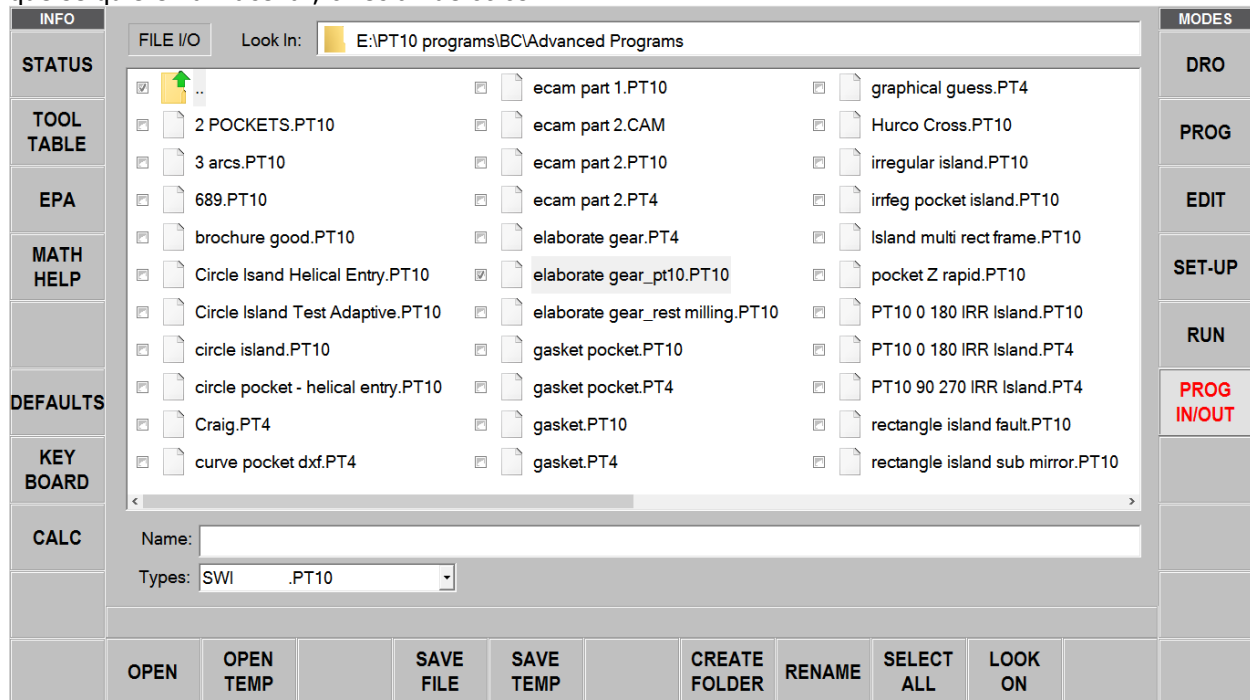


Figura 14.0 La pantalla Program In/Out (Entrada/Salida del Programa) muestra algunos de los programas utilizados para probar la ProtoTRAK RMX antes de su operación inicial.

14.1 Cómo Llegar a los Archivos y Directorios

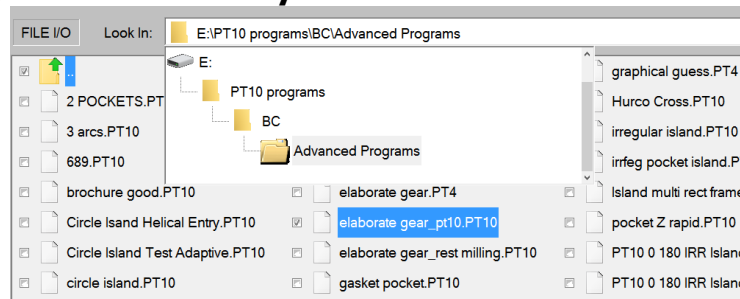


Figura 14.1 Toque el cuadro Look In (Buscar en) para ver las unidades disponibles. Arriba, también se muestra la ruta del archivo para el programa resaltado.

Cuando pulse en el cuadro Look In (Buscar en), la ProtoTRAK RMX le dará una vista de las unidades disponibles. Al pulsar sobre la unidad que desee, se mostrará su estructura de archivos en la parte principal de la pantalla. Para abrir una unidad, simplemente toque la unidad que desee. Toque dos veces el nombre de la carpeta o toque la tecla virtual Open (Abrir) para abrir las carpetas.

El cuadro Name (Nombre) mostrará el nombre del programa en la memoria actual hasta que resalte otra carpeta o programa.

El cuadro Types (Tipos) mostrará los tipos de archivo que se muestran. Si ha adquirido convertidores opcionales, verá la extensión del tipo de archivo correspondiente en la lista cuando toque en el cuadro Types (Tipos). Por ejemplo, si un Convertidor DXF está instalado en la ProtoTRAK RMX, verá las extensiones .DXF y .DWG.

Las unidades USB y las ubicaciones de red se asignan a las unidades D, E, F, etc. a medida que se añaden.

Nota: Aunque puede ver el contenido, la ProtoTRAK RMX no permitirá que los programas se guarden en el Disco C. Debe utilizar una unidad de memoria USB o una red para guardar y recuperar los programas guardados.

14.2 Guardado de un Programa

Para guardar un programa que ha escrito o editado, le recomendamos que realice los siguientes pasos en orden:

- En PROG IN/OUT (Entrada/Salida del Programa), abra la carpeta en la que desea guardar el programa.
- El Program Name (Nombre del Programa) definido en el Modo PROG aparecerá automáticamente en la barra Name (Nombre). Al pulsar SAVE FILE (GUARDAR ARCHIVO), ese archivo se guardará y debería aparecer en la carpeta abierta.
- De lo contrario, puede hacer clic en el cuadro de texto junto a Name (Nombre), y utilizar el teclado para escribir el nombre del programa.

Si quiere guardar una copia del archivo con un nombre diferente, solo tiene que tocar en la barra Name (Nombre) y el teclado se activará automáticamente. Borre el nombre anterior y luego introduzca el nuevo nombre. Cierre el teclado y toque SAVE FILE (GUARDAR ARCHIVO).

14.3 Cómo Abrir un Programa Guardado

Para abrir un programa, navegue hasta el que desee y tóquelo para resaltarlo. A continuación, toque dos veces el nombre del archivo o toque la tecla virtual OPEN (ABRIR).

La ProtoTRAK RMX solo mantendrá un programa en la memoria actual a la vez, por lo que se le recordará que al abrir un nuevo programa se sobrescribirá el que está en la memoria actual.

Consejo: si ha realizado cambios en el programa en la memoria actual, vuelva a guardarlo antes de abrir otro.

Cuando el nuevo programa se cargue en la memoria actual, la pantalla de ProtoTRAK volverá a la pantalla de inicio.

La tecla virtual LOOK ON (ACTIVAR MIRAR) le mostrará un dibujo lineal XY del programa a medida que resalte sus elementos. Si el programa es grande, la ProtoTRAK RMX puede tardar un momento en mostrar el dibujo.

14.4 Archivos Temporales

Los archivos temporales le permiten conservar la información de configuración de la pieza en la que está trabajando, además del programa. Esto es útil en caso de que quiera apagar la ProtoTRAK sin perder las compensaciones, la posición de referencia y otra información que necesite para ejecutar el programa. También puede utilizar Save Temp (Guardar Temp.) periódicamente mientras trabaja si le preocupa perder energía. Son tres toques desde la programación hasta Save Temp (Guardar Temp.) y luego volver a donde estaba en el programa.

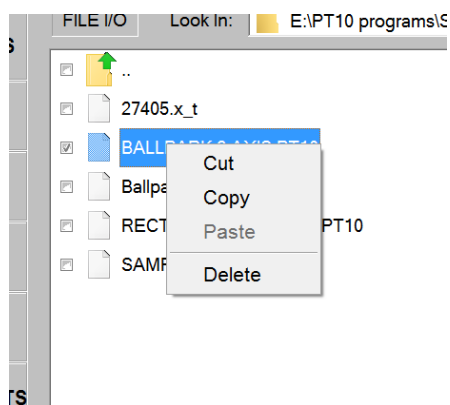
Se guardarán todos los programas, las herramientas y la posición cuando pulse Save Temp (Guardar Temp.). Si toca Save Temp (Guardar Temp.), se sobrescribirán todos los datos guardados anteriormente con esta opción.

Toque Open Temp (Abrir Temp.) para restaurar toda la información en la ProtoTRAK RMX.

Consejo: después de Open Temp (Abrir Temp.), es prudente comprobar X, Y, Z ABS cero en caso de que algo se haya movido.

14.5 Cómo Borrar un Programa o una Carpeta

Para eliminar un programa o una carpeta, mantenga pulsado (no toque) el nombre del archivo o la carpeta en la sección de datos hasta que vea el círculo resaltado, y cuando levante el dedo verá el cuadro desplegable. Pulse DELETE (ELIMINAR). Aparecerá una advertencia antes de borrar.



Nota: Para borrar el programa de la memoria actual, vaya al Modo Edit (Editar), y luego Erase Prog (Borrar Programa).

14.6 Cómo Cambiar el Nombre de un Programa o una Carpeta

Para volver a nombrar un programa o una carpeta desde Program In/Out (Entrada/Salida del Programa), primero navegue hasta el elemento que desea renombrar. Toque y resalte el cuadro Name (Nombre).

Primero tendrá que borrar el nombre actual. Toque la tecla de información Keyboard (Teclado) para iniciar el teclado. Una vez que aparezca, toque de nuevo en el cuadro Name (Nombre) para que lo que haga en el teclado se muestre en el cuadro Name (Nombre).

Pulse Rename (Volver a Nombrar). El nombre del archivo o la carpeta cambiará. El nombre anterior desaparecerá (es decir, no se crea una copia con un nombre nuevo, ni se deja el nombre anterior tal y como se guardó anteriormente).

14.7 Cómo Crear una Carpeta Nueva

Para crear una nueva carpeta, primero resalte la unidad o carpeta en la que desea tener la nueva carpeta.

Inicie el teclado tocando la tecla virtual de información del teclado (Keyboard). A continuación, toque en el cuadro Name (Nombre). Si ya hay un nombre, utilice la tecla de retroceso del teclado para borrar el nombre. El elemento con ese nombre no se verá afectado.

Utilice el teclado para escribir el nombre de la nueva carpeta. Presione Create Folder (Crear Carpeta) y aparecerá una nueva carpeta con el nombre en el cuadro Name (Nombre).

14.8 Cómo Copiar o Cortar un Archivo o una Carpeta

Para copiar un archivo o una carpeta, primero navegue hasta la unidad y toque dos veces la carpeta donde se encuentra el programa que desea copiar.

Mantenga presionado (no toque solamente) el nombre del archivo o la carpeta en la sección de datos hasta que vea el círculo resaltado, y cuando levante el dedo verá el cuadro desplegable.

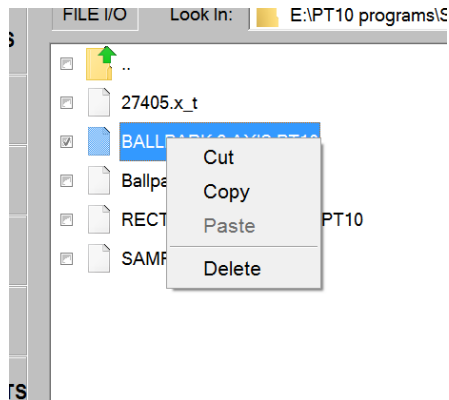


Figura 14.8 Si mantiene presionado el nombre del archivo, aparecerá el cuadro que se muestra arriba.

Toque Copy (Copiar) para copiar el elemento. Toque Cut (Cortar) para que el elemento se elimine de la ubicación original.

Para colocar el elemento copiado en una nueva ubicación, primero navegue hasta el lugar donde quiere que vaya la copia.

Mantenga pulsada esta unidad, el nombre de la carpeta o la pantalla dentro de la carpeta como en el caso anterior y seleccione Paste (Pegar).

Si seleccionó Copy (Copiar) originalmente, el archivo o la carpeta no se eliminarán de la primera ubicación. Si seleccionó Cut (Cortar), se borrará de la primera ubicación.

14.9 Copia de Seguridad de los Programas.

Puede hacer una copia de seguridad siguiendo el procedimiento anterior. Al tocar la tecla virtual Select All (Seleccionar todo), se seleccionarán todos los archivos y carpetas visibles en la pantalla. Al pulsar Copy (Copiar), puede colocar estos archivos en una nueva ubicación al mismo tiempo.

Nota: Si selecciona un gran número de archivos, la ProtoTRAK RMX puede necesitar un momento para realizar el copiado y pegado.

14.10 Look On (Activar Mirar)

Pulse la tecla física Look On (Activar Mirar) para activar una ventana de vista previa en la parte izquierda de la pantalla. Esto le mostrará dinámicamente una vista superior del programa que se destaca en la parte derecha de la pantalla. Presione la tecla física Look Off (Desactivar Vista Previa) para desactivar la ventana de vista previa.

14.11 Extensiones de Archivos

Los programas que escriba en la ProtoTRAK RMX recibirán automáticamente la extensión de archivo .PT10. A continuación se presenta una lista de otros tipos de programas y lo que ocurrirá si los abre.

Extensión	Descripción	Notas
.PT10	Serie ProtoTRAK RX	Archivos RMX creados y archivos convertidos y luego guardados.
.PT4	Series ProtoTRAK S, V, SX, TX	Algunas incompatibilidades de características.
.MX2	Series ProtoTRAK MX, A.G.E., M de 2 ejes	Algunas incompatibilidades de características.
.MX3	Series ProtoTRAK MX, A.G.E., M de 3 ejes	Algunas incompatibilidades de características.
.GCD	Programa de código G	Se ejecutará como un archivo de código G.
.CAM	Código G	Para ser convertido al formato ProtoTRAK.
.DXF	Un archivo DXF	El convertidor DXF opcional se iniciará cuando se abra el archivo.
.DWG	Un archivo de dibujo DWG de AutoCad	El convertidor DXF opcional se iniciará cuando se abra el archivo.
.PTG	Función de imágenes y notas con archivos GCD	Solo disponible a través de las Características Avanzadas con Verify (Verificar).
.X_T	Un archivo Parasolid	Opcionalmente, Parasolid Converter se iniciará cuando se abra el archivo.

14.12 Códigos G Compatibles con el Convertidor CAM

Abrir un archivo de código G como archivo CAM para convertirlo en un programa de eventos. Si lo hace, obtendrá la ventaja de poder editar el programa más fácilmente, por ejemplo, utilizando nuestra función Search Edit (Buscar Editar).

Código G	Descripción	Formato aceptable	Notas
G00	Posición a velocidad de avance máxima	G00 X0.0 Y0.0 Z0.0	
G01	Interpolación Lineal	G01 X0.0 Y0.0 Z-1. F15.	F = Velocidad de avance
G02	Interpolación Circular (Sentido Horario)	G02 X1. Y2. Z0. I0. J2. K0.	I, J y K definen los puntos centrales X, Y y Z respectivamente, incrementales desde el punto de inicio del arco.
G03	Interpolación Circular (Sentido Antihorario)	G03 X2. Y0. Z0. I2. J0. K0.	
G06	Hélice (Sentido Horario)	G06 X0. Y0. Z0. I1. J0. K0. D2.0	K define el punto central en Z de la primera revolución de la hélice. D define el número de revoluciones.
G07	Hélice (Sentido Antihorario)	G07 X0. Y0. Z0. I1. J0. K0. D2.0	
G20	Entrada en Pulgadas	G20	
G21	Entrada en Sistema Métrico	G21	
G40	Cancelación de Compensación del Cortador	G40	

Código G	Descripción	Formato aceptable	Notas
G41	Compensación Izquierda del Cortador	G41	
G42	Compensación Derecha del Cortador	G42	
G54	Compensación del accesorio 1 (compensación base)	G54	Tenga en cuenta que esto solo indica qué número de accesorio se está utilizando. Las compensaciones de los accesorios (al igual que las compensaciones de las herramientas) se definen de forma conversacional en nuestro control.
G55	Compensación del accesorio 2	G55	
G56	Compensación del accesorio 3	G56	
G57	Compensación del accesorio 4	G57	
G58	Compensación del accesorio 5	G58	
G59	Compensación del accesorio 6	G59	
G73	Ciclo de Barrenado con Perforaciones: Perforación de Rotura de Virutas	G73 X0. Y0. Z-1. R.1 Q.125 F15.	Q = profundidad de la perforación Distancia de retracción por rotura de virutas = 0.020".
G80	Cancelación del Ciclo Enlatado	G80	
G81	Ciclo de Barrenado	G81 X0. Y0. Z-1. R.1 F15.	Z = profundidad final R = posición rápida
G82	Ciclo de Barrenado, Pausa en Posición Inferior	G82 X0. Y0. Z-1. R.1 P500 F15.	P = tiempo de pausa en milisegundos
G83	Barrenado con Perforaciones	G83 X0. Y0. Z-1. R.1 Q.125 F15.	Q = profundidad de la perforación
G84	Ciclo de Roscado	G84 X0. Y0. Z-2. R.1 S300 F15.	S define las RPM Paso = F/S
G85	Ciclo de Mandrinado	G85 X0. Y0. Z-1 R.1 F15.	
G89	Ciclo de Mandrinado, Pausa en Posición Inferior	G89 X0. Y0. Z-1 R.1 P800 F15.	P = tiempo de pausa en milisegundos
G90	Programación Absoluta	G90	
G91	Programación Incremental	G91	
M00	Pausa/Parada del Programa	M00 (Definir Z)	El comentario dentro del paréntesis se mostrará en un cuadro de mensaje verde.
M05	Husillo Apagado	M05	
M06	Cambio de Herramienta	T1 M06	
M07	Aspersor Activado	M07	
M08	Refrigerante Activado	M08	
M09	Refrigerante Apagado	M09	
M21	Pulso del Indexador - inicio del evento	M21	

Código G	Descripción	Formato aceptable	Notas
M38	Aspersor Apagado	M38	
M51	Salida Auxiliar Encendida	M51	
M53	Salida Auxiliar Apagada	M53	

14.13 Códigos G Admitidos para los Programas GCD

Abrir un programa de código G como archivo GCD para ejecutar el programa tal como está. La ventaja en este caso es que puede ejecutar archivos mucho más grandes.

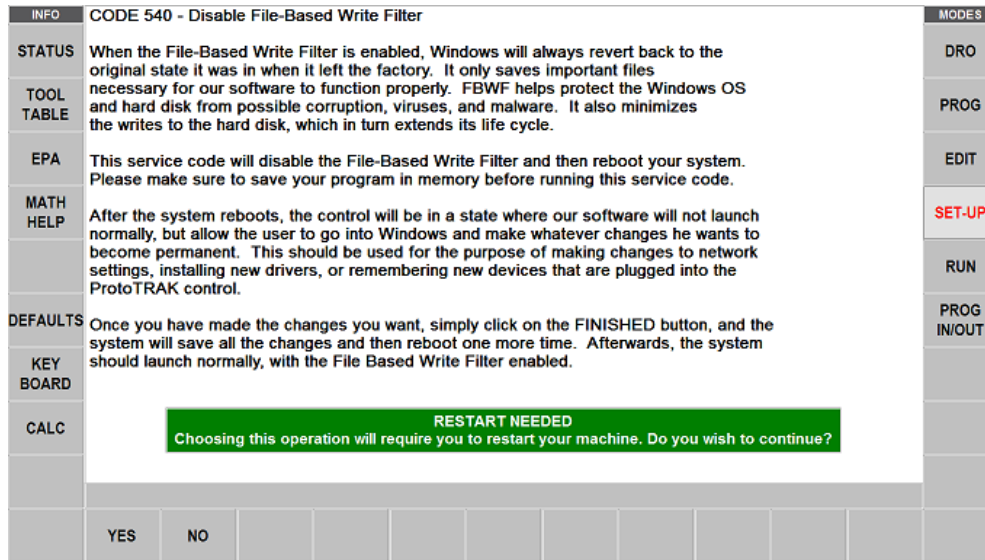
Código G	Descripción	Formato aceptable	Notas
G00	Posición a velocidad de avance máxima	G00 X0.0 Y0.0 Z0.0	
G01	Interpolación Lineal	G01 X0.0 Y0.0 Z-1. F15.	F = velocidad de avance en pulgadas por minuto
G02	Interpolación Circular (Sentido Horario)	G02 X1. Y2. Z0. I0. J2. K0.	I, J y K definen los puntos centrales X, Y y Z respectivamente, incrementales desde el punto de inicio del arco.
G03	Interpolación Circular (Sentido Antihorario)	G03 X2. Y0. Z0. I2. J0. K0.	
G06	Hélice (Sentido Horario)	G06 X0. Y0. Z0. I1. J0. K0. D2.0	K define el punto central en Z de la primera revolución. D define el número de revoluciones.
G07	Hélice (Sentido Antihorario)	G07 X0. Y0. Z0. I1. J0. K0. D2.0	
G17	Seleccionar el Plano XY	G17	G17 - G19 solo se aplican a G2 y G3.
G18	Seleccionar el plano XZ	G18	
G19	Seleccionar el plano YZ	G19	
G20	Entrada en Pulgadas	G20	
G21	Entrada en Sistema Métrico	G21	
G40	Cancelación de Compensación del Cortador	G40	
G41	Compensación Izquierda del Cortador	G41	
G42	Compensación Derecha del Cortador	G42	
G54	Compensación del accesorio 1 (compensación base)	G54	La diferencia de compensación de unos a otros se define conversacionalmente en nuestro control.
G55	Compensación del accesorio 2	G55	
G56	Compensación del accesorio 3	G56	
G57	Compensación del accesorio 4	G57	
G58	Compensación del accesorio 5	G58	
G59	Compensación del accesorio 6	G59	
G61	Movimiento de Parada Exacta	G61	Avanzará a la posición exacta en los puntos de intersección antes de pasar al siguiente evento. Puede dudar brevemente.

Código G	Descripción	Formato aceptable	Notas
G64	Movimiento de Mezcla	G64	Mezclará los puntos de intersección para un movimiento más uniforme.
G73	Ciclo de Barrenado con Perforaciones: Perforación de Rotura de Virutas	G73 X0. Y0. Z-1. R.1 Q.125 F15.	Q = profundidad de la perforación
G80	Cancelación del Ciclo Enlatado	G80	
G81	Ciclo de Barrenado	G81 X0. Y0. Z-1. R.1 F15.	Z = profundidad final R = posición rápida
G82	Ciclo de Barrenado, Pausa en Posición Inferior	G82 X0. Y0. Z-1. R.1 P500 F15.	P = tiempo de pausa en milisegundos
G83	Ciclo de Barrenado con Perforaciones: Perforación Fija	G83 X0. Y0. Z-1. R.1 Q.125 F15.	Q = profundidad de la perforación
G83	Ciclo de Barrenado con Perforaciones: Perforación Variable	G83 X0. Y0. Z-1. R.1 I.25 J.1 K.1 F15.	I = Cantidad de perforación inicial J = Perforación mínima K = Cantidad a reducir por cada perforación
G84	Ciclo de Roscado	G84 X0. Y0. Z-2. R.1 S300 Q.05	S define las RPM Q define el paso Avance = S x Q
G85	Ciclo de Mandrinado	G85 X0. Y0. Z-1 R.1 F15.	
G89	Ciclo de Mandrinado, Pausa en Posición Inferior	G89 X0. Y0. Z-1 R.1 P800 F15.	P = tiempo de pausa en milisegundos
G90	Programación Absoluta	G90	Predeterminado
G91	Programación Incremental	G91	
G94	Avance por Minuto	G94	Predeterminado
G95	Avance por Rev	G95	
G98	Regreso de Z al Punto Inicial	G98	Predeterminado
G99	Regreso al punto R del ciclo enlatado	G99	
M00	Parada del Programa (genera el mensaje "Press Go")	M00	
M02	Fin del Programa	M02	
M05	Husillo Apagado	M05	
M06	Cambio de Herramienta	T1 M06	
M07	Aspersor Activado	M07	
M08	Refrigerante Activado	M08	
M09	Refrigerante Apagado	M09	
M21	Pulso del indexador	M21	
M30	Fin del Programa	M30	
M38	Aspersor Apagado	M38	Esto es nuevo.
M51	Salida Auxiliar Encendida	M51	
M53	Salida Auxiliar Apagada	M53	

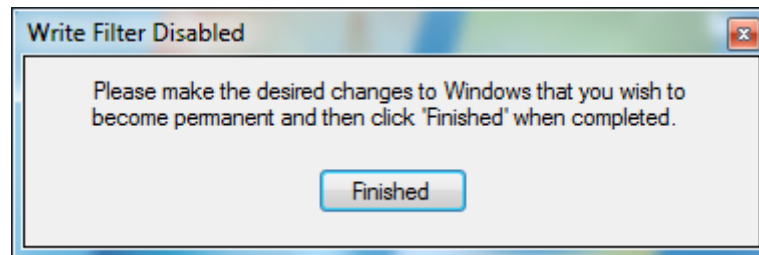
14.14 Conexión a Redes

Antes de conectar el control a la red, tendrá que desactivar temporalmente el File Based Write Filter (Filtro de Escritura Basado en Archivos). Para ello tendrá que realizar los siguientes pasos.

14.14.1.1 Pulse Mode (Modo), Setup (Configuración), Service Code (Código de Servicio), introduzca 540 y pulse ABS Set. Cuando aparezca la siguiente pantalla, pulse Yes (Sí).



14.14.1.2 La máquina se reiniciará y le llevará al escritorio de Windows. Aquí debe hacer los cambios, y una vez que los haya hecho, haga clic en Finalizar como se muestra abajo para reiniciar el equipo [Nota: Si no hace clic en Finalizar y reinicia el equipo, volverá a esta pantalla. El software RX no se abrirá automáticamente en esta pantalla].



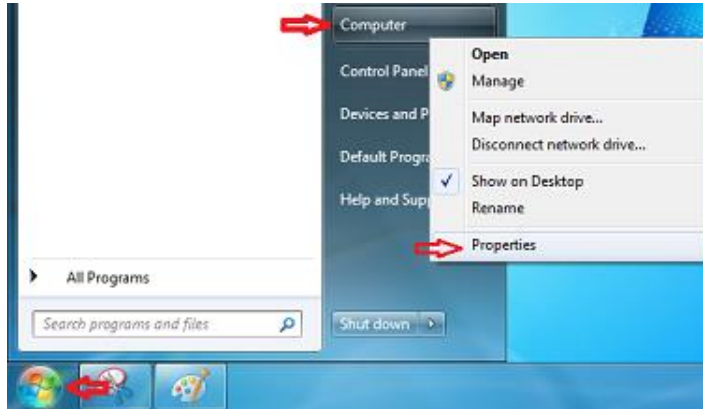
14.14.1 Conexión a Redes - Windows 7

Requisitos de la Red:

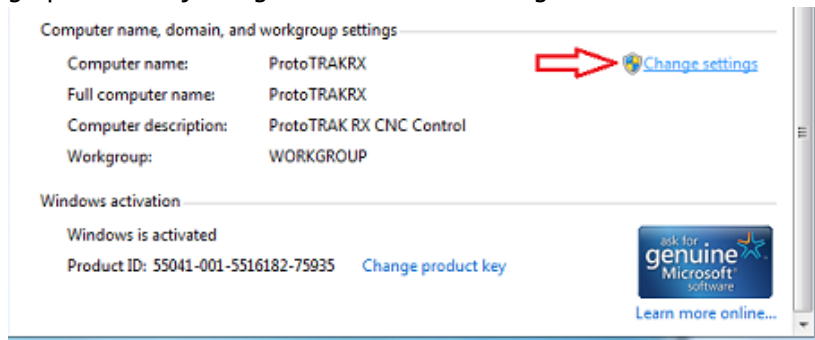
- Configuración de RMX/RLX en un grupo de trabajo para Windows 7.
- Cable directo CAT 5/Ethernet.
- Mouse (ratón) y teclado conectados al controlador RX.
- Derechos de administrador local de la PC.
- Obtener un router DSL por cable con servicios DHCP.
- Todos los clics del mouse (ratón) se harán con el botón izquierdo (clic izquierdo) a menos que se especifique que se haga clic derecho.

Red Básica de Igual a Igual que Utiliza el Grupo de Trabajo

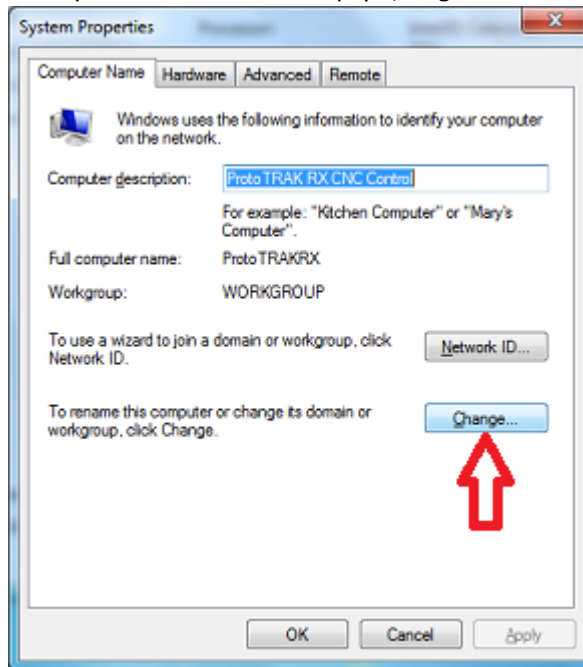
1. Para establecer una red de grupo de trabajo en Windows 7, la computadora y el control deben tener el mismo nombre de grupo de trabajo para poder comunicarse entre sí. Tendrá que comprobar el nombre del grupo de trabajo en su PC y, si lo desea, modificar el nombre también y luego ajustarlo en el lado de RX para que coincida con el fin de poder conectar los dos juntos. Para ello, realice los siguientes pasos:
 - a. En el teclado, pulse la tecla del logotipo de Windows para que aparezca el menú Inicio, localice y haga clic con el botón derecho en Equipo, y luego en Propiedades.



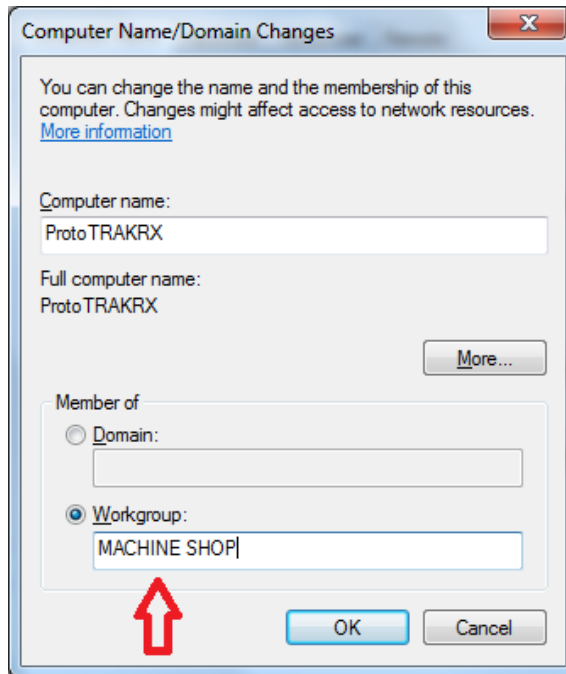
- b. Desplácese hacia abajo y localice Nombre de equipo, dominio y configuración del grupo de trabajo. Haga clic en Cambiar configuración.



- c. En la pestaña Nombre de equipo, haga clic en Cambiar.

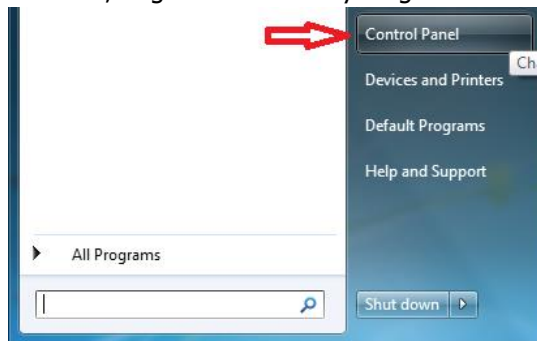


- d. Escriba el nombre del grupo de trabajo. Si lo prefiere, puede cambiar el nombre del grupo de trabajo aquí y pulsar Aceptar para cambiar el nombre del grupo de trabajo. Anote el cambio de nombre y siga estos mismos pasos para cambiar el nombre del grupo de trabajo en el control RX para que coincida con la PC. **(Nota: Si está conectando en red varios controles RX, es posible que tenga que cambiar el nombre del equipo de cada uno por un nombre único. También puede cambiar esto aquí mientras cambia el nombre del grupo de trabajo).**



2. **(Opcional):** Configuración de Red Segura. Para realizar una configuración de red segura que exija nombre de usuario y contraseña para el inicio de sesión, deberá crear una cuenta de usuario en su PC que se pueda utilizar en el control RX para acceder de forma segura a una carpeta compartida de su computadora. También puede utilizar una cuenta de usuario existente en la PC, pero **debe** tener una contraseña asociada. Para crear una cuenta de usuario, haga lo siguiente:

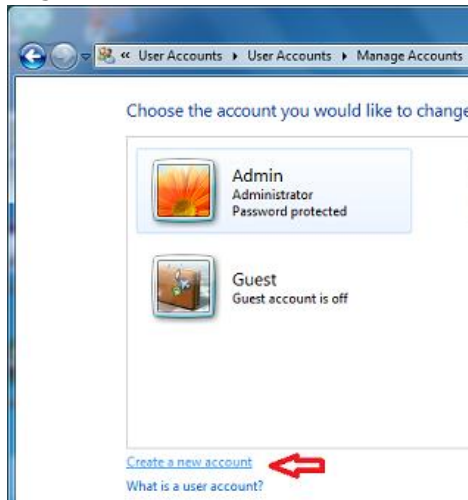
- a. En la PC, haga clic en Inicio y luego en Panel de control.



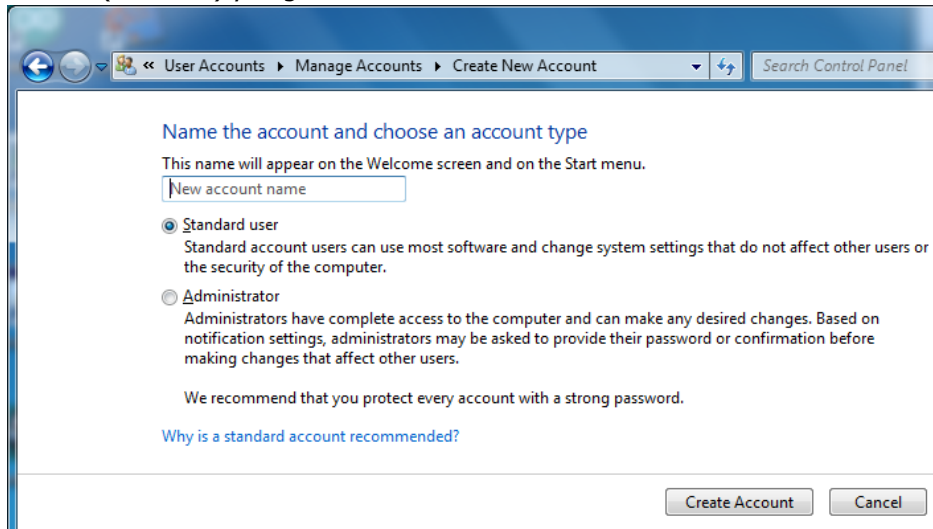
- b. En Cuentas de usuario, haga clic en Agregar o quitar cuentas de usuario.



c. Haga clic en Crear una nueva cuenta.



d. Introduzca el nombre de la cuenta de usuario y seleccione el tipo de cuenta de usuario (Estándar) y haga clic en Crear cuenta.



- e. Una vez creada la cuenta, haga clic en la cuenta que ha creado.



- f. Haga clic en Crear una contraseña.



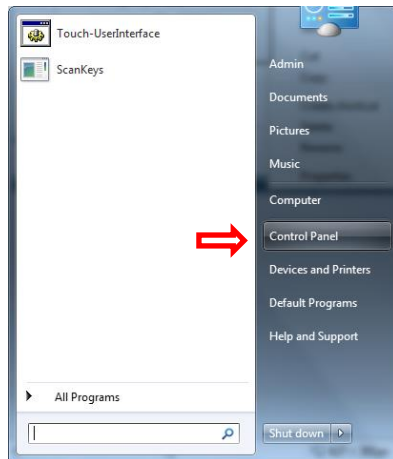
- g. Cree una contraseña fuerte que pueda recordar fácilmente e introduzca una pista sobre cuál sería su contraseña para recordarla en caso de que la olvide, luego haga clic en Crear una contraseña.



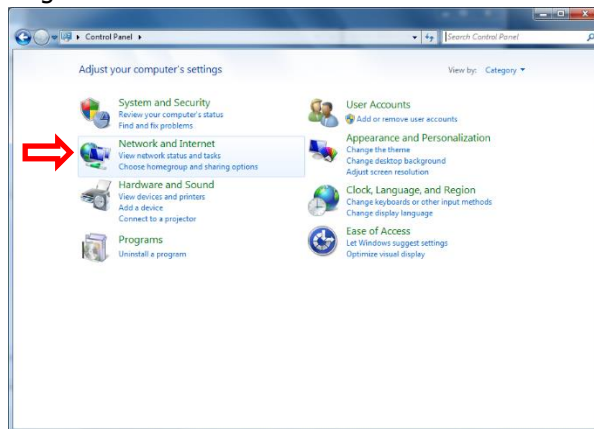
3. Conexión del control RX a la PC: con los nombres de los grupos de trabajo ahora modificados y conectando el control en red de forma segura, se crea la cuenta de usuario. Las siguientes son las instrucciones para crear una unidad de red asignada y para el acceso al control con el fin de conectar en red el control RX a su PC. Asegúrese de que su PC y el control RX están conectados al router. Si el router tiene algún requisito especial, consulte las instrucciones de configuración de su router o póngase en contacto con el fabricante del router de antemano. Si tiene cualquier otro requisito especial de red, consulte al administrador de TI o llame al Servicio de Atención al Cliente (Customer Service) 800-367-3165 para hacer sus preguntas y obtener asistencia. Hay algunas instrucciones comunes entre ellos, así que asegúrese de estar siguiendo la instrucción basada en su sistema operativo.

Desde la PC: (Si tiene previsto utilizar un acceso seguro, cree una cuenta de usuario en la PC para obtener el permiso de acceso. Asegúrese de que el nombre del grupo de trabajo en la PC y en RMX sea el mismo).

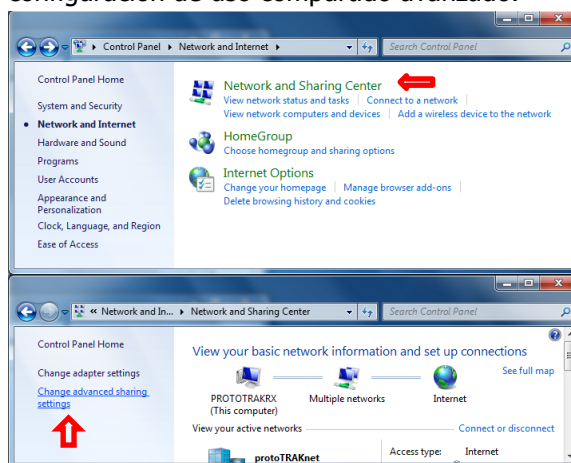
a. Pulse la tecla física Inicio de Windows en el teclado y haga clic en Panel de control.



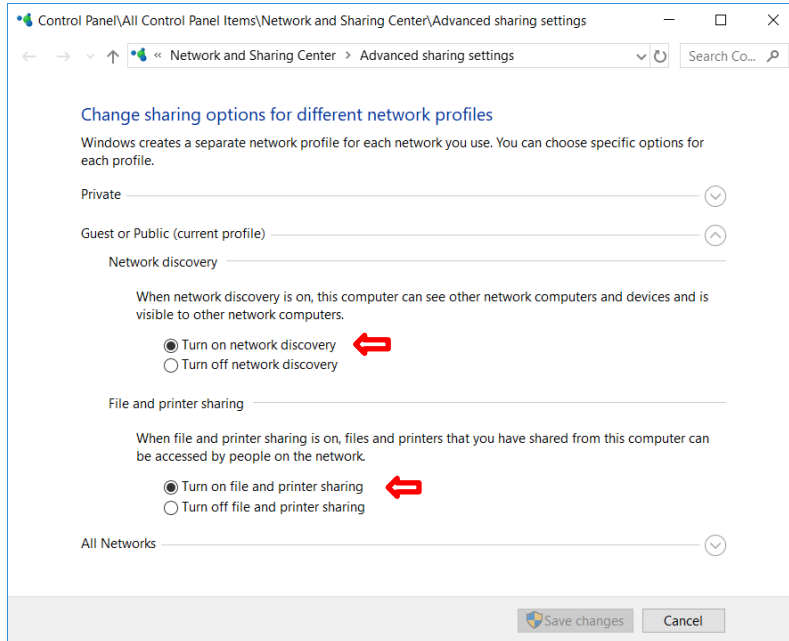
b. Haga clic en Red e Internet.



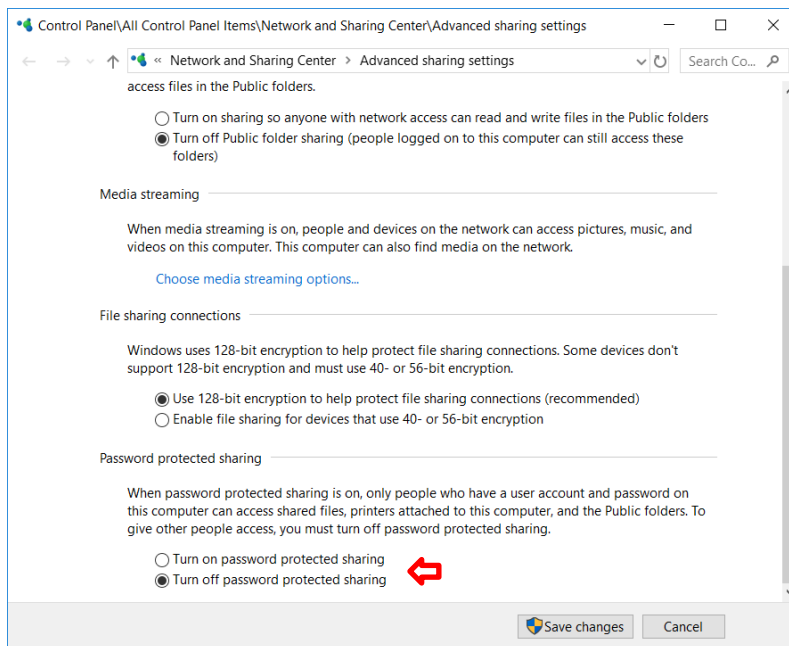
c. Haga clic en Centro de redes y recursos compartidos y, a continuación, en Cambiar la configuración de uso compartido avanzado.



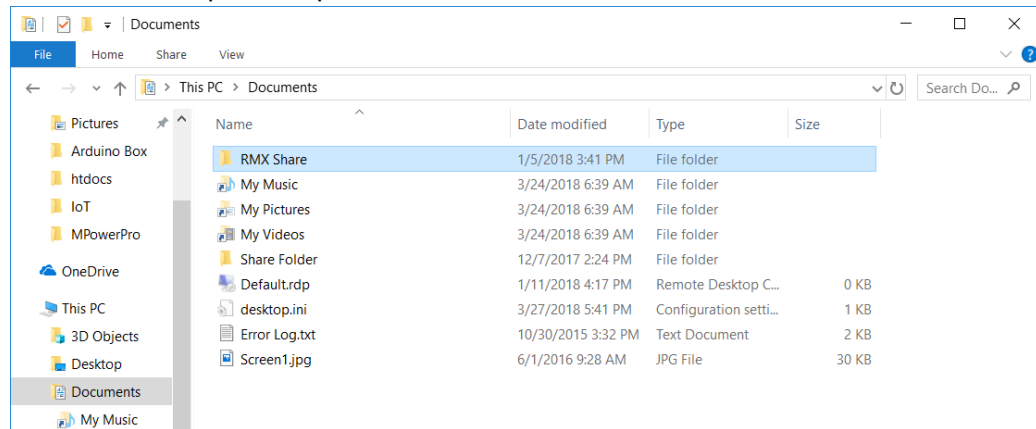
- d. Expanda Invitado o público, marque Activar el uso compartido de archivos e impresoras, y luego expanda Todas las redes.



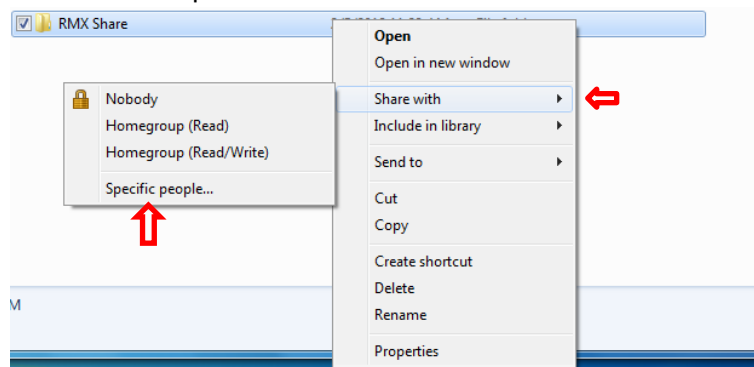
- e. En Todas las redes, desplácese hacia abajo y marque Desactivar el uso compartido con protección por contraseña. ActíVELO si planea iniciar sesión con una cuenta de usuario. Debe utilizar el inicio de sesión de la cuenta de usuario de la PC.



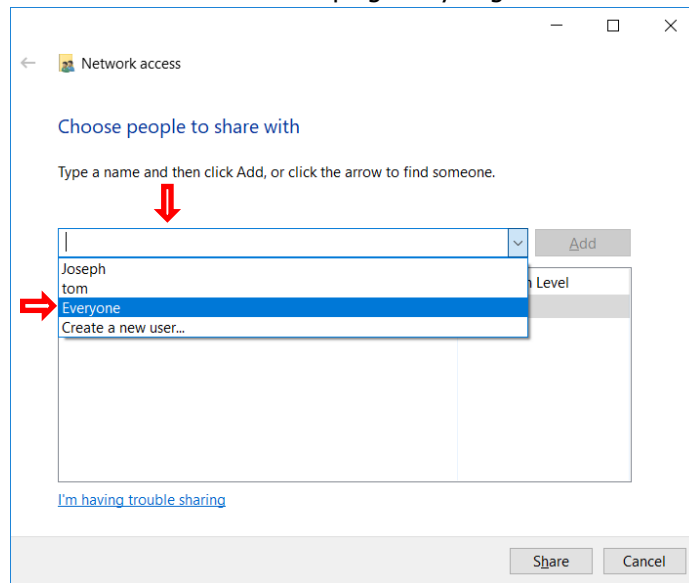
f. Cree una carpeta compartida en la ubicación deseada en la PC.



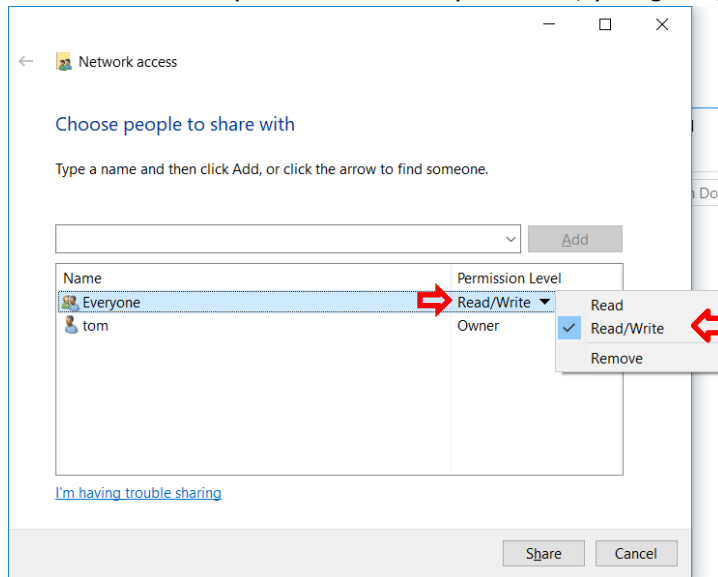
g. Haga clic con el botón derecho del mouse (ratón) en Compartir con, y haga clic en Usuarios específicos.



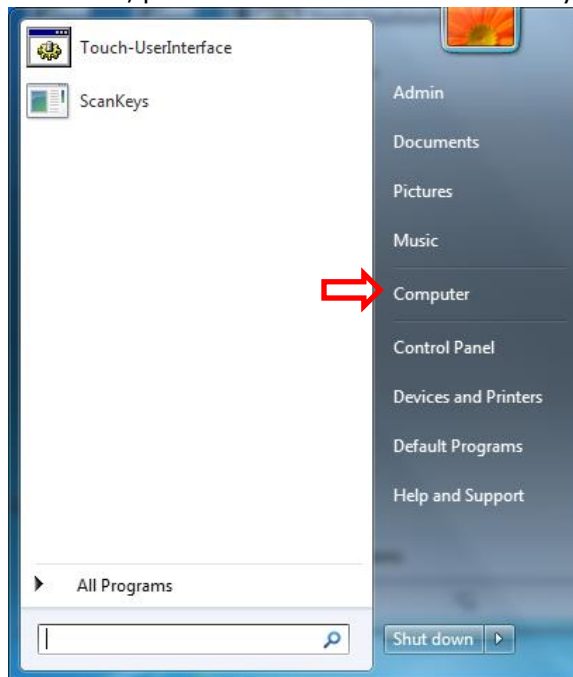
h. Seleccione el menú desplegable y haga clic en Todos.



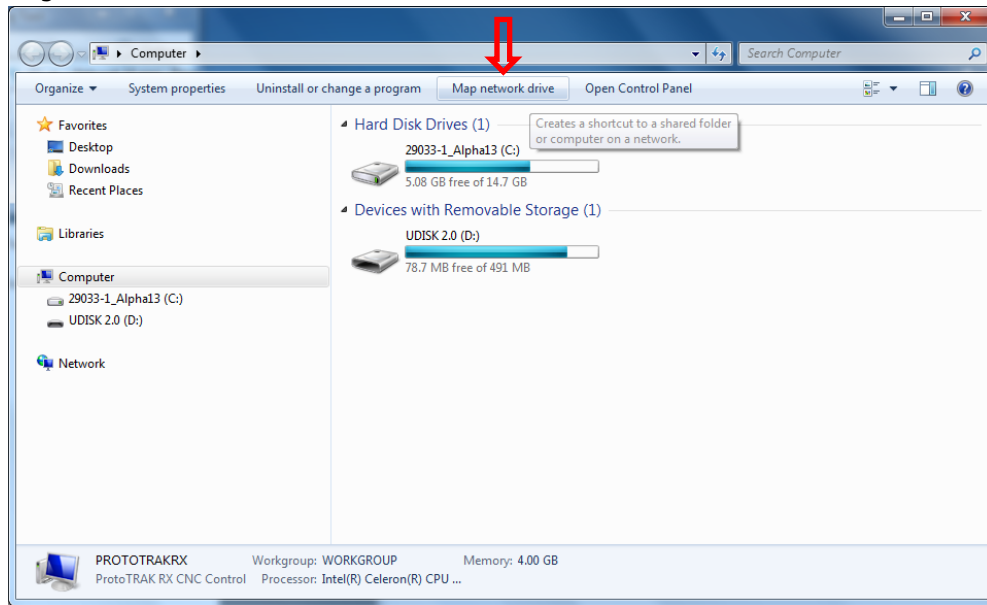
- i. Cambie el Nivel de permiso a Lectura y escritura, y luego haga clic en Compartir.



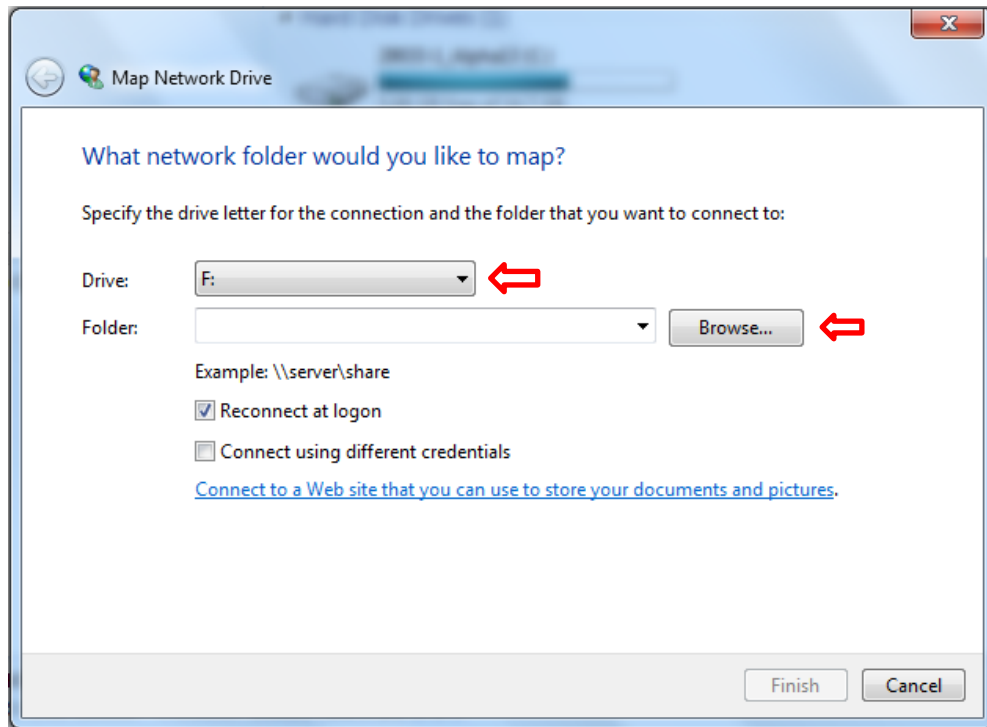
- j. En la RMX, pulse la tecla de inicio de Windows y haga clic en Mi equipo.



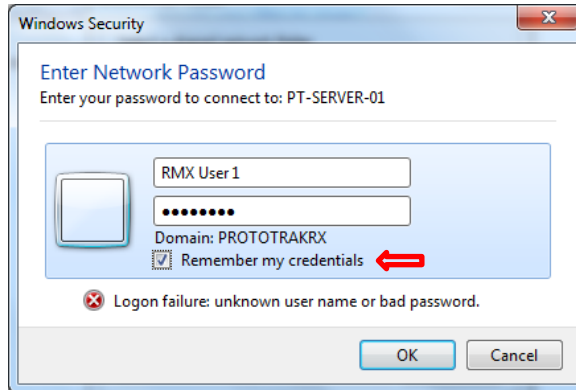
k. Haga clic en Conectar a unidad de red.



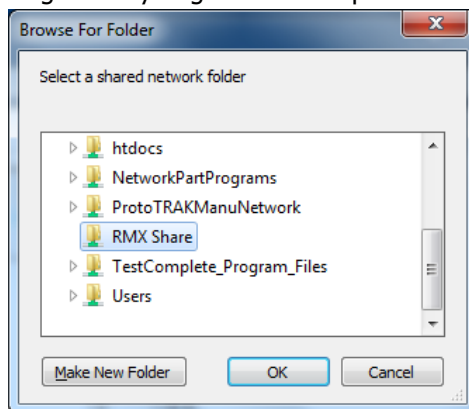
l. Haga clic en el menú desplegable Unidad y seleccione una letra de unidad. Haga clic en Examinar.



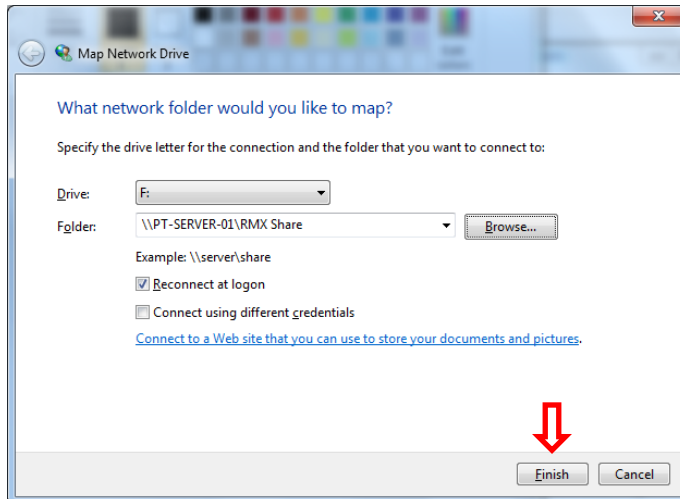
- m. Navegue hasta la computadora en la que se encuentra la carpeta compartida. Si tiene activada la opción Uso compartido con protección por contraseña, se le pedirá que introduzca su nombre de usuario y contraseña de la cuenta de usuario que creó en su PC (omite este paso si tiene desactivada la protección por contraseña). Asegúrese de que la opción Recordar mis credenciales esté marcada.



- n. Busque y seleccione la carpeta compartida de la PC a la que se está haciendo la asignación y haga clic en Aceptar.



- o. Haga clic en Reconectar en inicio de sesión y luego en Finalizar.



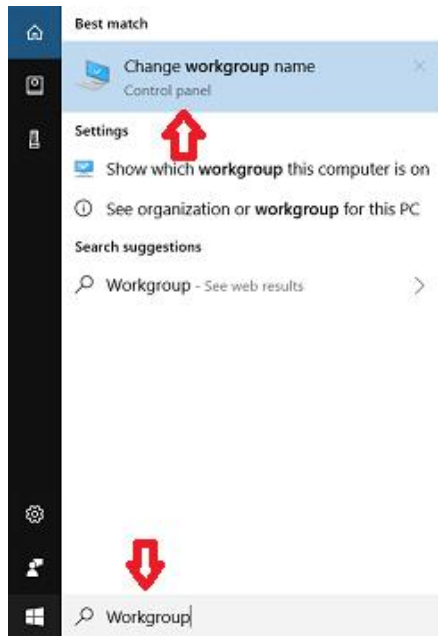
14.14.2 Conexión a Redes - Windows 10

Requisitos de la Red:

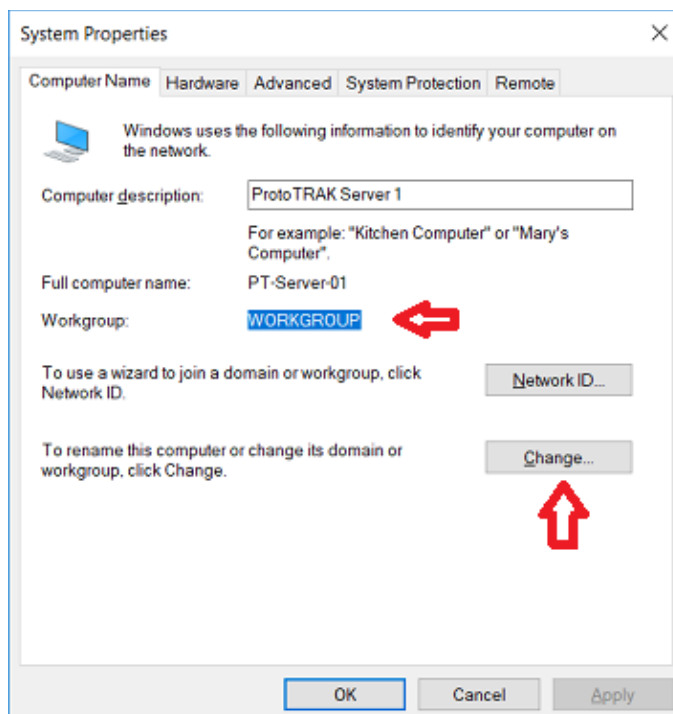
- Configuración de RMX/RLX en un grupo de trabajo para Windows 10.
- Cable directo CAT 5/Ethernet.
- Mouse (ratón) y teclado conectados al controlador RX.
- Derechos de administrador local de la PC.
- Obtener un router DSL por cable con servicios DHCP.
- Todos los clics del mouse (ratón) se harán con el botón izquierdo (clic izquierdo) a menos que se especifique que se haga clic derecho.

Red Básica de Igual a Igual que Utiliza el Grupo de Trabajo

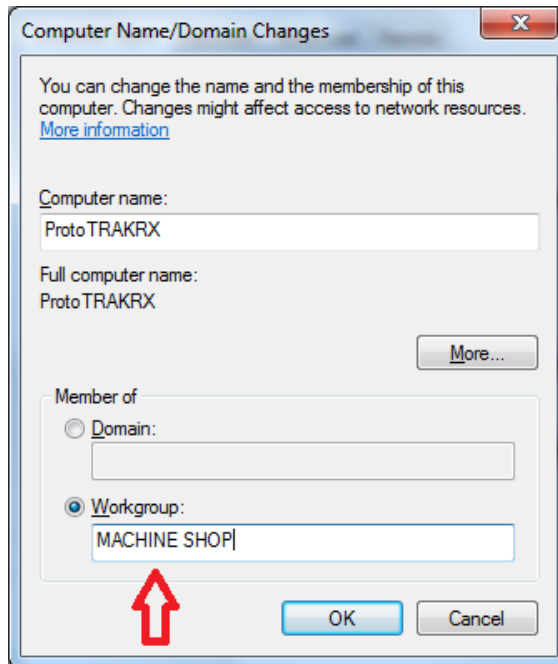
1. Para establecer una red de grupo de trabajo en Windows 10, la computadora y el control deben tener el mismo nombre de grupo de trabajo para poder comunicarse entre sí. Tendrá que comprobar el nombre del grupo de trabajo en su PC y, si lo desea, modificar el nombre también y luego ajustarlo en el lado de RX para que coincida con el fin de poder conectar los dos juntos. Para ello, realice los siguientes pasos:
 - a. En la PC, haga clic en la barra de búsqueda de Cortana y escriba Grupo de trabajo, y luego haga clic en Cambiar el nombre del grupo de trabajo.



b. En el área resaltada, puede ver los nombres de los grupos de trabajo.

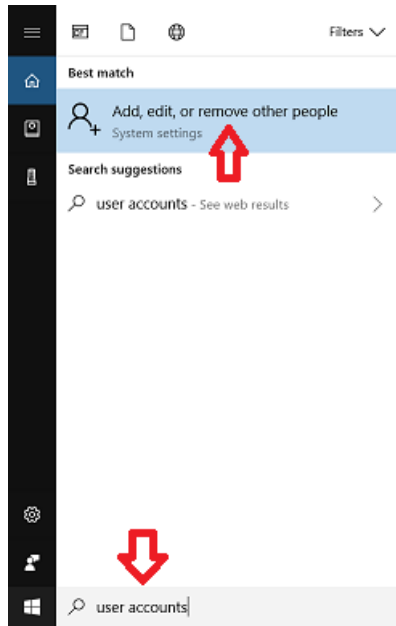


c. Si desea cambiarlo, haga clic en Cambiar. Debajo de Grupo de trabajo, cambie el nombre del grupo de trabajo en el cuadro de texto y haga clic en Aceptar.

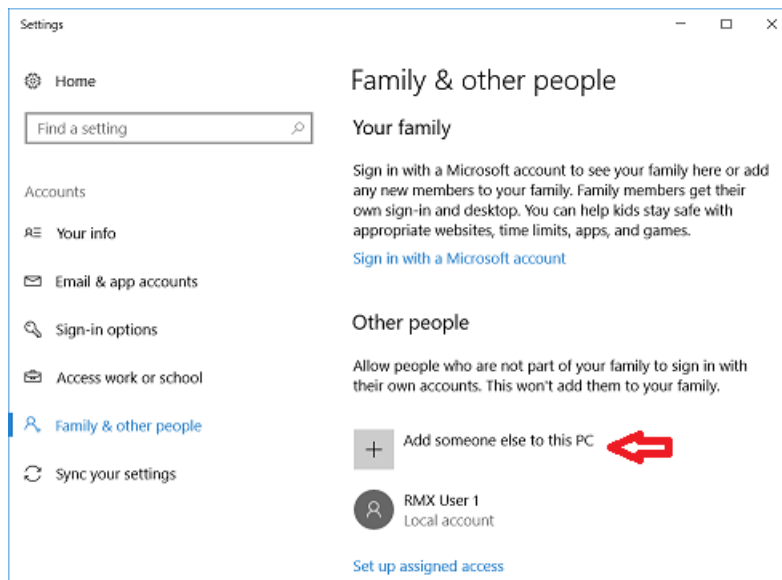


- d. Siga los pasos 1-4 de la sección anterior 1.2.1 en el control RX para cambiar el nombre del grupo de trabajo para que coincida con el nombre del grupo de trabajo de Windows 10.

2. **(Opcional):** configuración de red segura. Para realizar una configuración de red segura que exija nombre de usuario y contraseña para el inicio de sesión, deberá crear una cuenta de usuario en su PC que se pueda utilizar en el control RX para acceder de forma segura a una carpeta compartida de su computadora. También puede utilizar una cuenta de usuario existente en la PC, pero **debe** tener una contraseña asociada. Para crear una cuenta de usuario, haga lo siguiente:
 - a. Haga clic en la barra de búsqueda de Cortana y escriba: Cuentas de usuario y, a continuación, haga clic en Agregar, modificar o quitar otros contactos.



b. Haga clic en Agregar otra persona a este equipo.



c. A continuación, escriba un Nombre de usuario deseado, una Contraseña fuerte que pueda recordar y una Indicio de contraseña que le recuerde cuál es esa contraseña en caso de que la olvide, y haga clic en Siguiente.

Microsoft account

Create an account for this PC

If you want to use a password, choose something that will be easy for you to remember but hard for others to guess.

Who's going to use this PC?

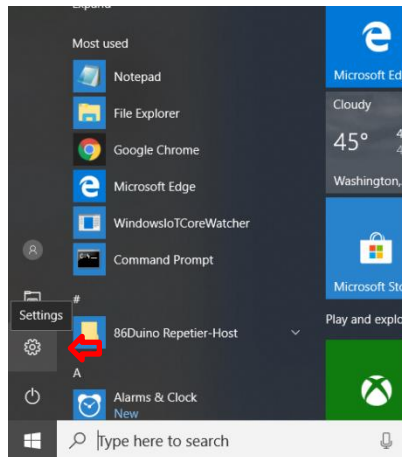
Make it secure.

Next

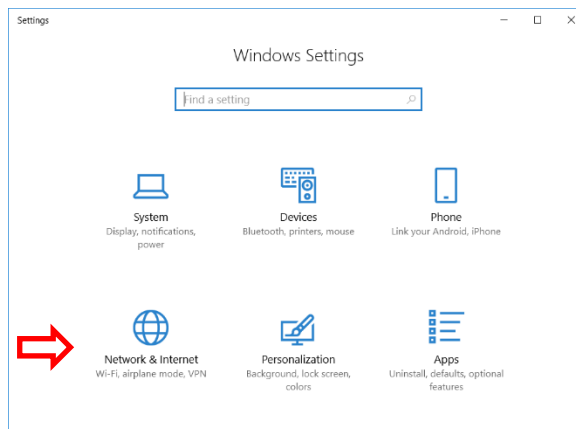
3. Conexión del control RX a la PC: con los nombres de los grupos de trabajo ahora modificados y conectando el control en red de forma segura, se crea la cuenta de usuario. Las siguientes son las instrucciones para crear una unidad de red asignada y para el acceso al control con el fin de conectar en red el control RX a su PC. Asegúrese de que su PC y el control RX están conectados al router. Si el router tiene algún requisito especial, consulte las instrucciones de configuración de su router o póngase en contacto con el fabricante del router de antemano. Si tiene cualquier otro requisito especial de red, consulte al administrador de TI o llame al Servicio de Atención al Cliente (Customer Service) 800-367-3165 para hacer sus preguntas y obtener asistencia. Hay algunas instrucciones comunes entre ellos, así que asegúrese de estar siguiendo la instrucción basada en su sistema operativo.

Desde la PC: (Si tiene previsto utilizar un acceso seguro, cree una cuenta de usuario en la PC para obtener el permiso de acceso. Asegúrese de que el nombre del grupo de trabajo en la PC y en RMX sea el mismo).

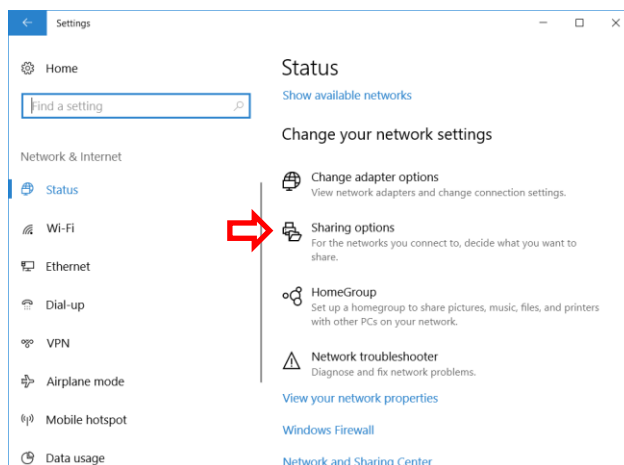
a. Pulse la tecla física Inicio de Windows en el teclado y vaya a Configuración.



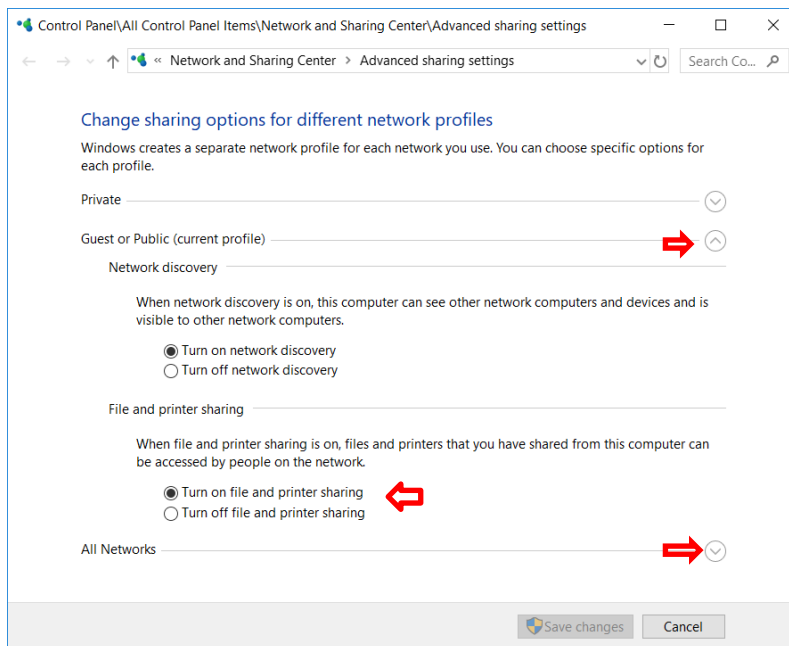
b. Haga clic en Red e Internet.



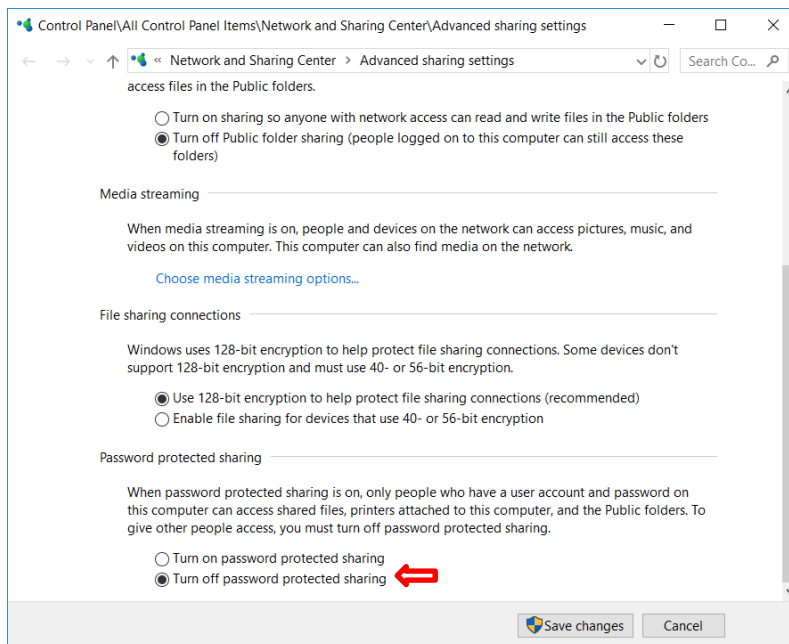
c. Haga clic en Opciones de uso compartido.



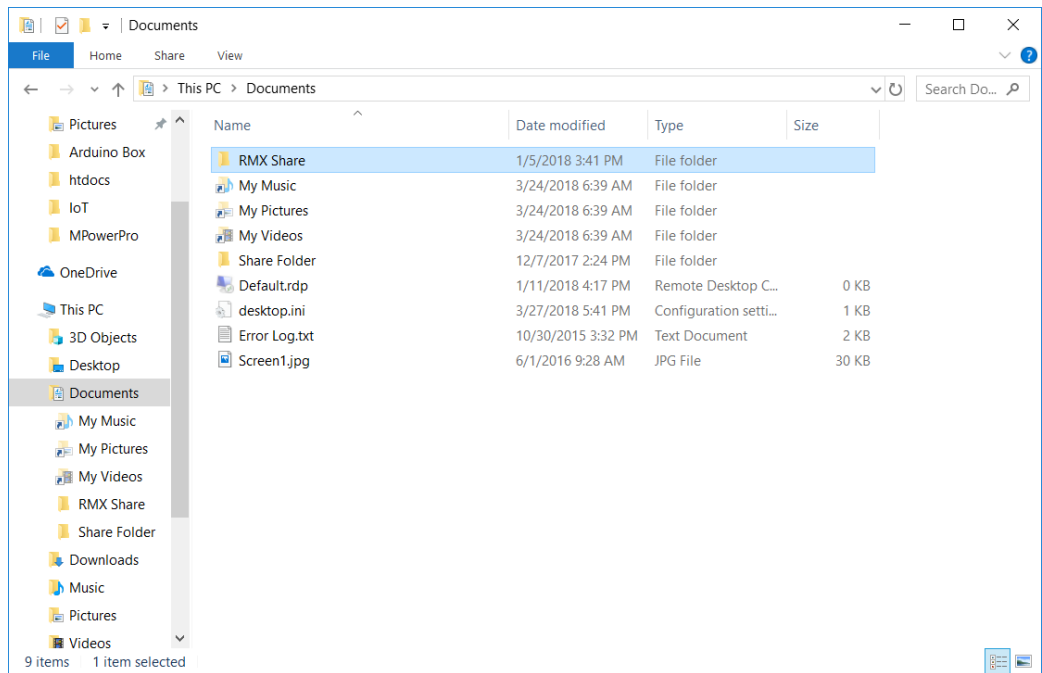
- d. Expanda Invitado o público, marque Activar el uso compartido de archivos e impresoras, y luego expanda Todas las redes.



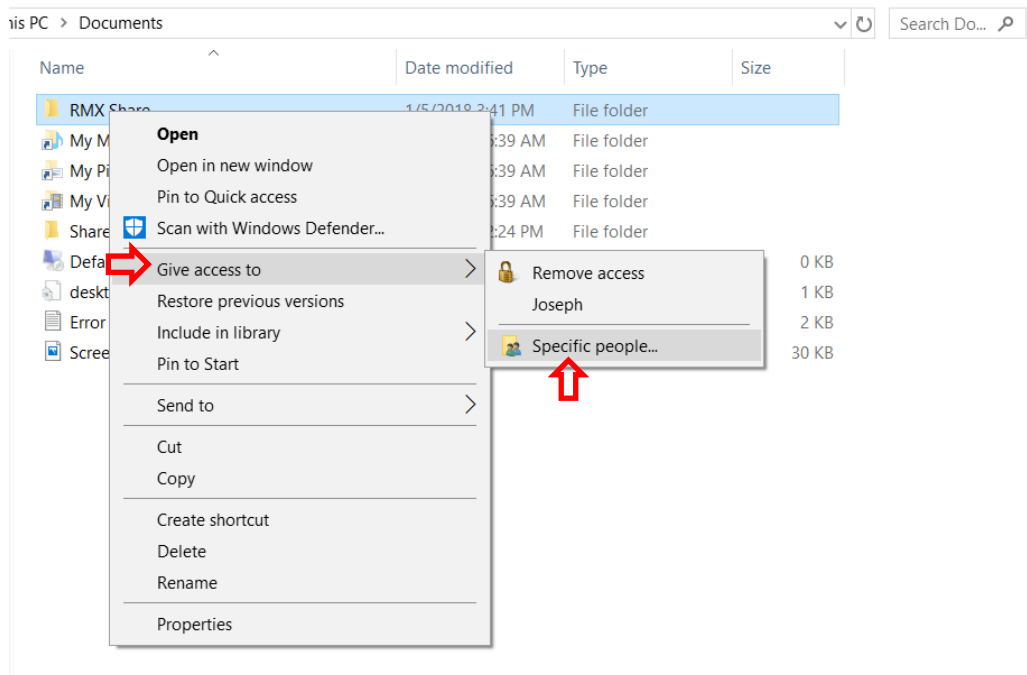
- e. En Todas las redes, desplácese hacia abajo y marque Desactivar el uso compartido con protección por contraseña. Actívelo si planea iniciar sesión con una cuenta de usuario. Debe utilizar el inicio de sesión de la cuenta de usuario de la PC.



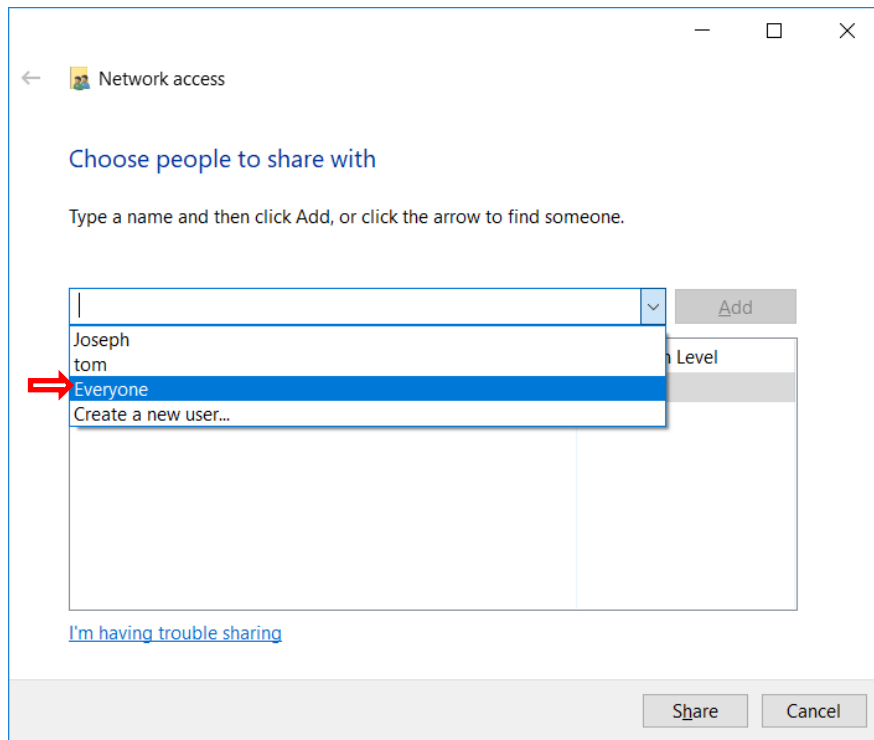
- f. Cree una carpeta compartida en la ubicación deseada en la PC.



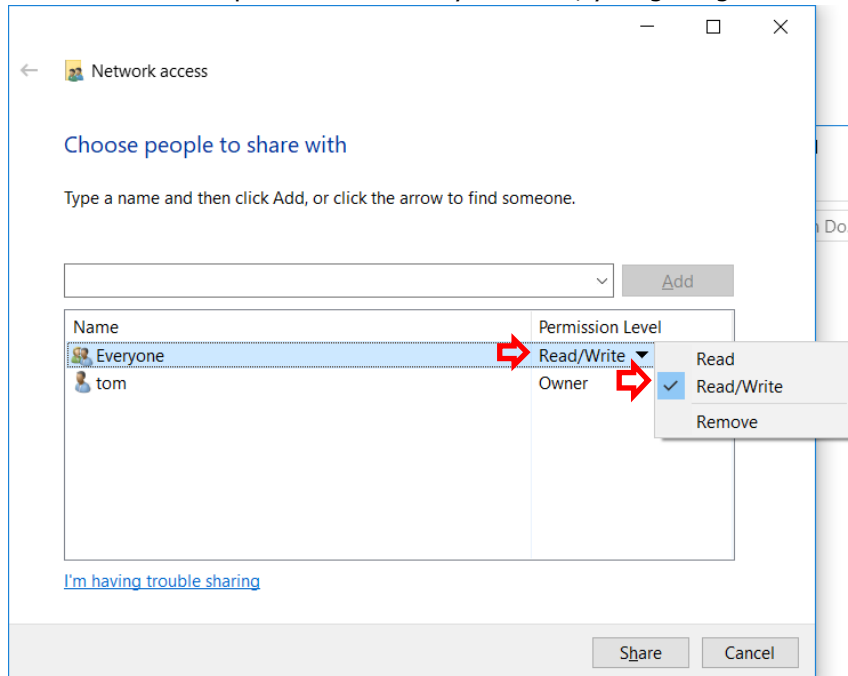
- g. Haga clic con el botón derecho del mouse (ratón) en Dar acceso a y, a continuación, haga clic en Usuarios específicos.



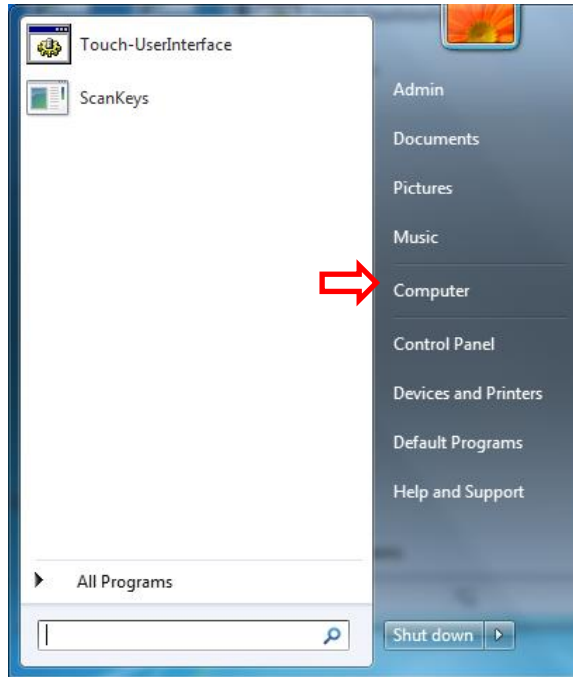
h. Seleccione el menú desplegable y haga clic en Todos.



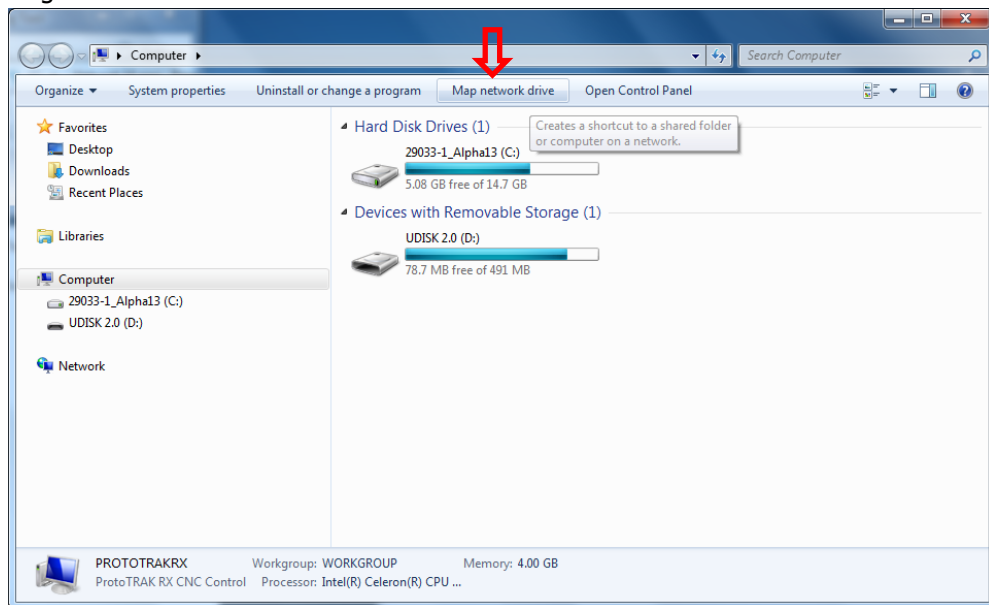
i. Cambie el Nivel de permiso a Lectura y escritura, y luego haga clic en Compartir.



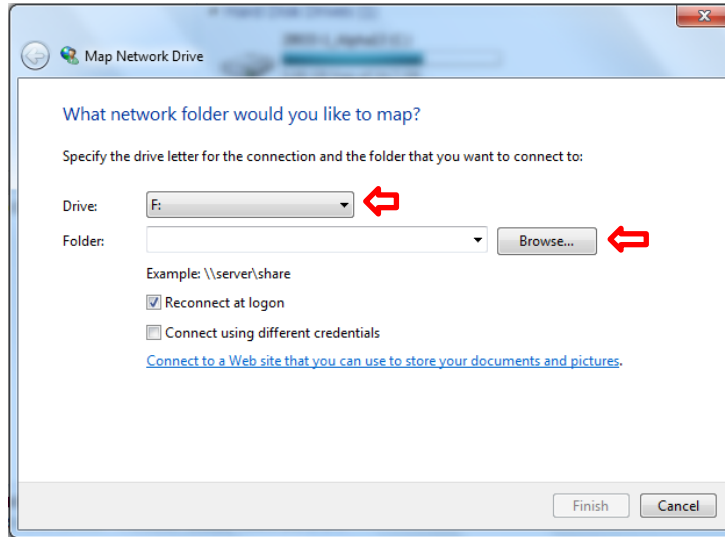
j. En la RMX, pulse la tecla de inicio de Windows y haga clic en Mi equipo.



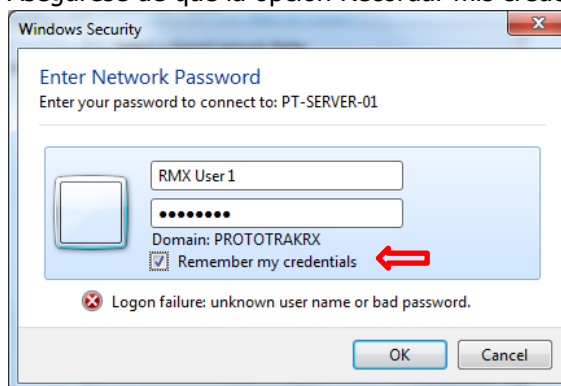
k. Haga clic en Conectar a unidad de red.



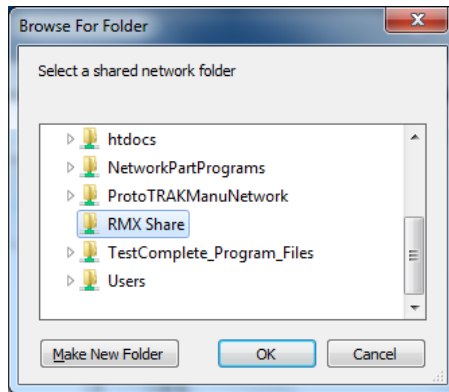
- I. Haga clic en el menú desplegable Unidad y seleccione una letra de unidad. Haga clic en Examinar.



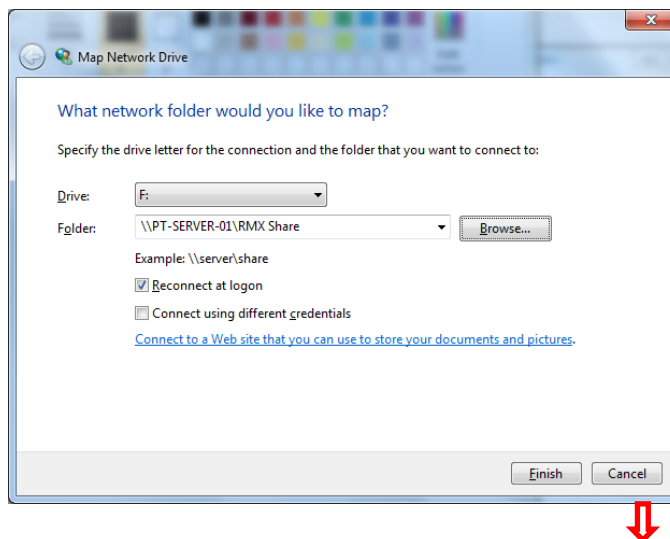
- m. Navegue hasta la computadora en la que se encuentra la carpeta compartida. Si tiene activada la opción Uso compartido con protección por contraseña, se le pedirá que introduzca su nombre de usuario y contraseña de la cuenta de usuario que creó en su PC (omite este paso si tiene desactivada la protección por contraseña). Asegúrese de que la opción Recordar mis credenciales esté marcada.



- n. Busque y seleccione la carpeta compartida de la PC a la que se está haciendo la asignación y haga clic en Aceptar.



- o. Haga clic en Reconectar en inicio de sesión y luego en Finalizar.



Política de garantía de TRAK

Garantía

Se garantiza al comprador original que los productos TRAK están libres de defectos en mano de obra y materiales por los siguientes plazos:

Producto	Plazo de la Garantía	
	Materiales	Mano de Obra de la Fábrica
Nueva TRAK/ProtoTRAK	1 año	1 año
Cualquier Unidad de INTERCAMBIO	90 días	90 días

El plazo de garantía comienza en la fecha de la factura al comprador original de Southwestern Industries, Inc. (SWI) o su distribuidor autorizado.

Si un producto, subsistema o componente resulta ser defectuoso en su fabricación y falla dentro del plazo de garantía, será reparado o cambiado, a nuestra elección, por una unidad que funcione correctamente y esté en condiciones similares o mejores. Dichas reparaciones o cambios se realizarán sin cargo desde Fábrica/Los Ángeles o la ubicación de nuestro representante de fábrica o distribuidor autorizado más cercana.

Descargo de Responsabilidad de la Garantía

- Esta garantía sustituye expresamente toda otra garantía, expresa o implícita, lo cual incluye otras garantías implícitas de comerciabilidad o idoneidad para un fin determinado, y otras obligaciones o responsabilidades por parte de SWI (o toda entidad de producción, si es diferente).
- Las reparaciones y los cambios de la garantía no cubren los costos incidentales, tales como la instalación, la mano de obra, el transporte, etc.
- SWI no se hace responsable de los daños consecuentes del uso o mal uso de cualquiera de sus productos.
- Los productos TRAK son sistemas mecánicos/electromecánicos/electrónicos de precisión y deben recibir el cuidado razonable que requiere este tipo de productos. Las pruebas de que el producto no recibe un mantenimiento preventivo adecuado pueden invalidar la garantía. El exceso de virutas acumuladas alrededor de los husillos de bola y las superficies de paso es un ejemplo de estas pruebas.
- Los daños accidentales, ajenos al control de SWI, no están cubiertos por la garantía. Por lo tanto, la garantía no se aplica si un producto ha sido maltratado, se ha caído, se ha golpeado o se ha desmontado.
- Una instalación incorrecta por parte del cliente, o bajo su dirección, que provoque que el producto falle se considera ajena al control del fabricante y está fuera del alcance de la garantía.
- La garantía no cubre los elementos de desgaste que se consumen con el uso normal del producto. Estos elementos incluyen, de manera no exclusiva, lo siguiente: ventanas, fuelles, escobillas, filtros, barras de tracción y correas.

F10302 | Rev.: 020620