

Manual de Operación, Cuidado, Programación y Seguridad para

Perfiladoras TRAK[®] KMX, Retrofits & Mejoras

Documento:	P/N 29831
Versión:	050817-ESP

Cubre los Modelos Actuales:

- **TRAK K3KMX con CNC de 2 Ejes**
- **TRAK K3KMX con CNC de 3 Ejes**

- **Retrofits**
 - **PTKMX2**
 - **PTKMX3**

- **Mejoras**

○ Mejora de MX2 a KMX2	○ Mejora de M2 a KMX2
○ Mejora de MX2 a KMX3	○ Mejora de M2 a KMX3
○ Mejora de MX3 a KMX3	○ Mejora de M3 a KMX3
○ Mejora de AGE2 a KMX2	○ Mejora de EDGE2 a KMX2
○ Mejora de AGE2 a KMX3	○ Mejora de EMX a KMX2
○ Mejora de AGE3 a KMX3	



Southwestern Industries, Inc.

2615 Homestead Place
Rancho Dominguez, CA 90220-5610 USA
T | 310.608.4422 | F | 310.764.2668

Service Department: 800.367.3165

e-mail: sales@southwesternindustries.com | service@southwesternindustries.com | web: southwesternindustries.com

Copyright © 2017, Southwestern Industries, Inc. Todos los derechos son reservados. Ninguna parte de esta publicación deberá ser reproducida, ni almacenada en ningún sistema de reproducción, ni transmitida en ninguna forma mecánica, en fotocopias, en grabaciones o de ninguna otra manera, sin el previo permiso por escrito de Southwestern Industries, Inc.

Aun cuando se ha hecho todo el esfuerzo posible para incluir toda la información requerida para los propósitos de esta guía, Southwestern Industries, Inc. no asume ninguna responsabilidad por inexactitudes u omisiones y no acepta ninguna responsabilidad por daños resultantes a partir del uso de la información contenida en esta guía.

Todos los nombres de marcas registradas, productos y logotipos son propiedad de sus respectivos propietarios.

Southwestern Industries, Inc.

2615 Homestead Place
Rancho Dominguez, CA, US. 90220
Tel 310/608-4422 ♦ Fax 310/764-2668

Departamento de Servicio

Tel 800/367-3165 ♦ Fax 310/886-8029

Tabla de Contenido

1.0	Introducción	1
1.1	Modelos	2
1.2	Notas de la Organización del Manual	2
2.0	Seguridad	3
2.1	Publicaciones de Seguridad	3
2.2	Etiquetas y Avisos de Peligro, Advertencia, Precaución y Notas utilizadas en este Manual	3
2.3	Precauciones de Seguridad	6
3.0	Descripción	8
3.1	Especificaciones del Controlador CNC ProtoTRAK KMX	8
3.1.1	Especificaciones Básicas del Sistema	8
3.2	Panel Colgante	10
3.2.1	Vista Frontal del Panel	10
3.2.2	Vista Trasera del Panel	12
3.2.3	Servo Motores/Amplificadores	13
3.2.4	Tornillos Sin Fin de Bolas	13
3.3	Especificaciones de las Perfiladoras TRAK	14
3.3.1	Sistema de Lubricación Manual – K3KMX	17
3.3.2	Sistema de Lubricación Automática – Opcional para K3KMX	17
3.3.3	Gabinete Eléctrico (Sólo Perfiladoras TRAK)	18
3.4	Equipo Opcional	19
3.4.1	Barra de Tracción Automática	19
3.4.2	Interruptor Remoto Encendido/Apagado	19
3.4.3	Lámpara de Trabajo (Sólo Perfiladoras TRAK)	19
3.4.4	Bomba de Refrigerante (Sólo Perfiladoras TRAK)	19
3.4.5	Refrigerante en Spray (Sólo Perfiladoras TRAK)	19
3.4.6	Bandeja de Virutas (Sólo Perfiladoras TRAK)	19
3.4.7	Guarda de la Mesa (Sólo Perfiladoras TRAK)	19
3.4.8	Memoria Flash USB	20
3.4.9	Manivelas Electrónicas	20
3.4.10	Codificadores (Encoders) de Posición	20
3.4.11	Interruptores de Límite	20
3.4.12	Caja de Conexión de Cables (Cable Breakout Box)	20
3.4.13	Programación desde la PC	20
4.0	Funcionamiento Básico	21
4.1	Funcionamiento Básico de la CNC ProtoTRAK KMX	21
4.1.1	Encendiendo y Apagando el Controlador CNC ProtoTRAK KMX	21
4.1.2	Salvapantallas	21
4.1.3	Cambio Entre Operación de Dos y Tres Ejes	21
4.1.4	Modos de Operación	21
4.1.5	Paro de Emergencia	22

4.2	Funcionamiento de la Máquina	24
4.2.1	Husillo Encendido/Apagado, Avanzar/Reversa	24
4.2.2	Clavijas de Fijación de la Mesa, Carro Transversal, Rodilla y Columna	24
4.2.3	Levantando/Bajando la Rodilla (Ménsula)	24
4.2.4	Freno del Husillo	24
4.2.5	Barra de Tracción	25
4.2.6	Palanca Alto-Bajo-Neutral	25
4.2.7	Cambios de Velocidad	25
4.2.8	Utilizando la Caña (Quill)	25
4.2.9	Ajustando el Tope de la Caña (Quill)	26
4.2.10	Palanca de Enganche del Avance Automático	26
4.2.11	Eje de Dirección de Avance Fino	26
4.2.12	Selector de Avance de la Caña	27
4.2.13	Palanca de Accionamiento de Avance	27
4.2.14	Avance Manual Fino de la Caña	27
4.2.15	Avance Automático Fino de la Caña	27
4.3	Cambios de Tres Ejes al Cabezal	28
4.4	Bomba de Refrigerante/Refrigerante en Spray	28
5.0	Definiciones, Términos Y Conceptos	29
5.1	Convenios de Ejes de la CNC ProtoTRAK KMX	29
5.2	Programación de Geometría de la Pieza y Trayectoria de la Herramienta	30
5.3	Planos y Planos Verticales	31
5.4	Referencias Absoluta e Incremental	32
5.4.1	Algunas Reglas para las Posiciones de Referencia Incremental	32
5.5	Datos Referenciados y No-Referenciados	33
5.6	Compensación del Diámetro de la Herramienta	34
5.7	Compensación del Diámetro de la Herramienta Contorneando en Z usando la Geometría de la Pieza	35
5.8	Eventos Conectivos	36
5.9	Radio Conrad (Conrad)	37
5.10	Memoria y Almacenamiento, Protección Contra Virus y Actualizaciones de Microsoft	38
6.0	Utilizando la ProtoTRAK KMX como DRO (Lector Digital)	39
6.1	Entrar en Modo DRO (Lector Digital)	39
6.2	Funciones del Modo DRO (Lector Digital)	40
6.3	Función Jog (Paso Corto)	41
6.4	Función Return Abs 0 (Volver al Cero Absoluto)	42
6.5	Evento Teach (Enseñar)	42
6.5.1	Introduciendo Datos del Evento Teach (Enseñar)	42
6.6	Función Go To (Ir A) (Sólo con Manivelas Electrónicas / TRAKing)	43
6.7	Número de Herramienta (Tool #)	43
6.8	Avance Automático (Power Feed)	44
7.0	Modo de Programación (Program)	45
7.1	Entrar en Modo de Programación y Asignar un Nombre al Programa	45
7.1.1	Opciones Generales del Programa	46
7.1.2	Funciones Auxiliares (AUX)	47

7.2	Estrategias y Procedimientos de Programación	48
7.3	Programación de Eventos – Modo de 2 Ejes	50
7.3.1	Evento Posn Drill (Posición/Taladrado)	50
7.3.2	Evento Mill (Fresado)	50
7.3.3	Evento Arc (Arco)	50
7.3.4	Evento Pocket (Agujero)	51
7.3.5	Evento Profile (Perfil)	51
7.3.6	Eventos de Subrutinas (Sub)	52
7.3.7	Finalización de Eventos Teach (Enseñar)	54
7.4	Programación de Eventos – Modo de 3 Ejes	55
7.4.1	Evento Posn Drill (Posición/Taladrado)	55
7.4.2	Evento Mill (Fresado)	55
7.4.3	Evento Arc (Arco)	55
7.4.4	Evento Pocket (Agujero)	55
7.4.5	Evento Profile (Perfil)	55
7.4.6	Eventos de Subrutinas (Sub)	55
7.4.7	Finalización de Eventos Teach (Enseñar)	55
7.5	Datos Requeridos Utilizados para Definir Eventos	56
7.6	Entradas Asumidas de Compensación de la Herramienta (Tool Offset), Velocidad de Avance (Feedrate) y Número de Herramienta (Tool #)	58
7.7	Posición de Referencia Incremental	59
7.8	Cortes de Acabado	59
7.9	Función Look (Mirar)	60
8.0	Modo Program - Programación usando El Motor de Geometría Automática (A.G.E.)	61
8.1	Iniciando el A.G.E.	61
8.2	Datos Requeridos en el Evento A.G.E. Mill (Fresado A.G.E.)	62
8.3	Datos Requeridos en el Evento A.G.E. Arc (Arco A.G.E.)	63
8.4	Saltarse Datos Requeridos	64
8.5	La Bandera de OK/NOT OK	64
8.6	Finalizar el A.G.E.	64
8.7	Suponiendo/Adivinando los Datos	65
8.8	Datos Calculados	65
8.9	Arcos y Radios Conrad (Conrads)	65
8.10	Tangencia	66
9.0	Cambiar o Corregir Programas	67
9.1	Borrar un Evento Parcialmente Programado	67
9.2	Editar los Datos Mientras se Programa un Evento	67
9.3	Editar Eventos Previamente Programados	67
9.4	Cambiar el Número de Pieza (Hacer una Copiar de un Programa)	68
9.5	Guardar los Cambios a un Programa	68
9.6	Borrar un Programa Completo	68
10.0	Modo de Set Up (Configuración)	69
10.1	Tool Table (Tabla de Herramientas)	69
10.2	Tool Path (Trayectoria de la Herramienta)	71

10.3	Configurando Home (Origen)	73
10.4	Step Up (Paso Arriba) / Step Down (Paso Abajo) – Fresadoras de 3 Ejes en Modo de 2 Ejes	73
10.5	Verify Part (Verificar Pieza)	73
10.6	Service Codes (Códigos de Servicio)	74
11.0	Modo Ejecutar Programas (Run)	75
11.1	Configurando	75
11.2	Iniciando	75
11.3	Mensajes de la Pantalla de Ejecución de Programas	76
11.4	Datos Requeridos en el Modo Run (Ejecutar)	77
11.5	Detener (Stop)	77
11.6	Override de Feedrate (Velocidad de Avance)	78
11.7	Opción de TRAKing / Manivelas Electrónicas	78
11.7.1	TRAKing en CNC de Dos Ejes	78
11.8	Errores de Datos	79
11.9	Mensajes de Fallas	79
12.0	Memoria del Programa y Almacenaje	80
12.1	Precauciones sobre Abrir y Borrar Programas	81
12.2	Formato y Etiquetado de los Programas	81
12.3	Abrir un Programa desde la Memoria Flash USB de la ProtoTRAK KMX	81
12.3.1	Función Open Temp (Abrir Temporal)	82
12.4	Guardar un Programa en la Memoria Flash USB de la ProtoTRAK KMX	82
12.4.1	Procedimiento de la Función Save Temp (Guardar Temporal)	83
12.5	Borrar un Programa de la Memoria Flash USB de la ProtoTRAK KMX	84
12.6	Borrar el Programa Actual	84
12.7	Memoria Flash USB	84
12.8	Abrir y Ejecutar Archivos CAM y de Código G	85
12.9	Conexión a Redes (Networking)	87
13.0	Math Help (Ayuda Matemática)	92
13.1	Procedimiento	92
13.2	Tipos de Ayuda Matemática	94
14.0	Códigos de Servicio (Service Codes)	95
	Póliza de Garantía TRAK	98

1.0 Introducción

¡Felicidades! Ya sea que haya comprado la CNC ProtoTRAK KMX como Retrofit o como un controlador CNC integrado en una Perfiladora TRAK o en la Fresadora de Bancada TRAK, usted tiene una excelente máquina para su taller de maquinados (ToolRoom).

La ProtoTRAK KMX cuenta con una interfaz fácil de usar para todas sus características, mismas que hacen que el trabajo de las fresadoras y perfiladoras sea más rápido y productivo.

Maquinado Manual siempre disponible y simplificado con características como avance automático, posicionamiento rápido de 100 pulgadas por minuto y todas las mejoras características de máquinas con los DRO (Lectores Digitales) más sofisticados.

Maquinado de Dos o Tres Ejes disponible con el toque de un botón para la creación de prototipos y trabajos de bajo volumen que son hechos normalmente en perfiladoras y fresadoras de bancada.

El funcionamiento de la CNC ProtoTRAK KMX ha sido laboriosamente refinado para brindarle la tecnología CNC más útil mientras mantiene la facilidad de uso que ha llevado a ProtoTRAK a ser la marca líder en controladores CNC para producción de bajo volumen.

Este manual describirá las operaciones de todas las características básicas y opcionales en el contexto apropiado. Cuando se hable de características opcionales, una nota explicará en que opción se encontrará la característica en particular, para que pueda adquirirla si lo desea.

1.1 Modelos

La CNC ProtoTRAK KMX se encuentra disponible en los siguientes modelos:

Modelo	Descripción
Retrofits	
PTKMX	Retrofit CNC de Dos Ejes para su perfiladora
Perfiladoras	
TRAK-K3KMX	CNC de Dos Ejes, 33" x 15.5" (83.82 x 39.37 cm), 3 HP
TRAK-K3KMX-3	CNC de Tres Ejes, 33" x 15.5" (83.82 x 39.37 cm), 3 HP
Aplicación de Mejoras A Maquinaria No Actual	
ProtoTRAK MX de 2 Ejes a KMX de 2 o 3 Ejes ProtoTRAK MX de 3 Ejes a KMX de 3 Ejes ProtoTRAK M de 2 Ejes a KMX de 2 o 3 Ejes ProtoTRAK M de 3 Ejes a KMX de 3 Ejes TRAK AGE de 2 Ejes a KMX de 2 o 3 Ejes TRAK AGE de 3 Ejes a KMX de 3 Ejes ProtoTRAK EDGE de 2 Ejes a KMX de 2 Ejes ProtoTRAK EMX de 2 Ejes a KMX de 2 Ejes	

1.2 Notas de la Organización del Manual

Este manual cubre el funcionamiento de los productos Retrofit, Perfiladoras TRAK y Mejoras aplicadas a productos que utilicen el controlador CNC ProtoTRAK KMX.

Algunas secciones no aplican para todos los usuarios. Por ejemplo, si usted tiene un Retrofit ProtoTRAK deberá saltarse las secciones que cubren la descripción y funcionamiento de las Fresadoras K Marca TRAK.

Las secciones que puedan no aplicar para todos los usuarios contienen una nota que se lo informa.

La **Sección 2** de este manual provee información importante de seguridad. Es altamente recomendable que todos los operadores la máquina revisen esta información de seguridad.

2.0 Seguridad

La operación de forma segura de su Perfiladora o Fresadora de Bancada TRAK depende de su apropiado manejo y de las precauciones tomadas por cada operador.

- Lea y estudie este manual. Asegúrese que cada operador comprenda la forma correcta de utilizar la máquina y los requerimientos de seguridad *antes* de usarse.
- Utilice siempre lentes de seguridad y zapatos de seguridad al operar la máquina.
- Siempre detenga el husillo y asegúrese que el controlador CNC se encuentre en modo detenido antes de cambiar o ajustar la herramienta, o la pieza de trabajo.
- Nunca utilice guantes, anillos, relojes, mangas largas, corbatas, joyas, o cualquier otro artículo flojo o suelto mientras utilice, o se encuentre cerca de la máquina.
- Utilice guardas de seguridad adecuadas en el punto de operación. Es responsabilidad del empleador el proveer y asegurar guardas de seguridad en el punto de operación según OSHA 1910.212 - Milling Machine (Maquina Fresadora).

2.1 Publicaciones de Seguridad

Consulte y estudie las siguientes publicaciones para ayudarle a mejorar la operación de forma segura en esta máquina.

Safety Requirements For The Construction, Care And Use of Drilling, Milling, and Boring Machines (ANSI B11.8-2001). Disponible en The American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, New York 10018.

Concepts And Techniques Of Machine Safeguarding (Publicación Número 3067 de OSHA). 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, Precaución y Notas utilizadas en este Manual

PELIGRO – Riesgos inmediatos que **definitivamente** resultarán en lesiones personales graves o muerte. Las etiquetas de Peligro en esta máquina son de color rojo.

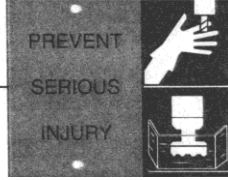
ADVERTENCIA – Riesgos o prácticas inseguras que *podrían* resultar en lesiones personales graves y/o dañar el equipo. Las etiquetas de Advertencia en esta máquina son de color anaranjado.

PRECAUCION – Riesgos o prácticas inseguras que *podrían* resultar en lesiones personales menores o dañar el equipo/producto. Las etiquetas de Precaución son de color amarillo.

NOTAS – Llamam la atención a cuestiones específicas que requieren de atención especial o comprensión.



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)

○ **SOUTH WESTERN INDUSTRIES**  ○
 2615 HOMESTEAD PLACE,
 RANCHO DOMINGUEZ, CA 90220

MODEL
 S/N

ELECTRICAL RATINGS:
 VOLTS AMPS PHASE
 Hz

FLA OF LARGEST MOTOR AMPS
 SHORT CIRCUIT INTERRUPT AMPS
 ELECTRICAL DRAWING #:

CNC CONTROL ELECTRICAL RATINGS:
 IF APPLICABLE
 115 VOLTS 8 AMPS 1 PHASE
 60 Hz

○ MACHINE (ONLY) MADE IN "XXXXXX" ○

i01158

Etiquetas de Información y Seguridad Utilizadas en Perfiladoras y Fresadoras de Bancada TRAK*

Está prohibido por regulaciones OSHA y por la ley el desfigurar, destruir o remover cualquiera de estas etiquetas.

*Clientes Retrofit: por favor vean el manual que vino con su máquina para información sobre etiquetas de seguridad e información.



HIGH VOLTAGE

220/440 VOLTS

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 Información y Seguridad Utilizadas en el Controlador CNC ProtoTRAK KMX

*Está prohibido por regulaciones OSHA y por la ley el desfigurar,
destruir o remover cualquiera de estas etiquetas.*

2.3 Precauciones de Seguridad

1. No operar esta máquina antes de haber estudiado y comprendido el **Manual de Seguridad, Instalación, Mantenimiento, Servicio y Lista de Partes para Maquinas con el Controlador CNC ProtoTRAK KMX** y el **Manual de Operación, Cuidado, Programación y Seguridad**.
2. No opere esta máquina sin conocer el funcionamiento de cada tecla del controlador, botón, perilla o manivela. Pida ayuda a su supervisor o a un instructor calificado en caso de necesitarla.
3. Proteja sus ojos. Utilice lentes de seguridad aprobados (con protección lateral) en todo momento.
4. No quede atrapado entre partes móviles. Antes de operar esta máquina, quítese toda la joyería, incluyendo relojes y anillos, corbatas, y cualquier tipo de ropa suelta u holgada.
5. Mantenga su cabello alejado de las partes móviles. Utilice protección adecuada para la cabeza.
6. Proteja sus pies. Utilice zapatos de seguridad con suelas antideslizantes, resistente al aceite y con punta de acero.
7. Quítese los guantes antes de iniciar la máquina. Los guantes son fácilmente atrapados entre las partes móviles.
8. Quite todas las herramientas (llave de tuercas, gauge, vernier, etc.) de la máquina antes de iniciar. Los objetos sueltos pueden convertirse en peligrosos proyectiles voladores.
9. Nunca opere una fresadora después de haber consumido bebidas alcohólicas, haber ingerido algún medicamento fuerte, o mientras se encuentre consumiendo algún otro tipo de drogas sin prescripción.
10. Proteja sus manos. Detenga el husillo de la máquina y asegúrese que el control CNC de la maquina se encuentra en modo detenido:
 - Antes de cambiar las herramientas.
 - Antes de cambiar las piezas.
 - Antes de limpiar las virutas, aceite o refrigerante. Siempre utilice un cepillo o recogedor de virutas.
 - Antes de hacer algún ajuste a la pieza, fixtura, boquilla de refrigerante o tomar medidas.
 - Antes de abrir las guardas de seguridad (escudos protectores, etc.). Nunca tome la parte, herramienta o mixtura esquivando la guarda de seguridad.
11. Proteja sus ojos y también la máquina. No utilice mangueras de aire comprimido para remover las virutas o limpiar la máquina (aceite, refrigerante, etc.).
12. Detenga y desconecte de la electricidad la máquina antes de cambiar bandas, poleas y engranajes.

13. Mantenga el área de trabajo bien iluminada. Pida una luz adicional si la necesita.
14. No se incline y/o apoye en la máquina mientras se encuentre funcionando.
15. Prevenga caídas y resbalos. Mantenga el área de trabajo seca y limpia. Remueva virutas, aceite, refrigerante y cualquier tipo de obstáculo cerca de la máquina.
16. Evite ser pellizcado en lugares donde la mesa, el carro transversal o la cabeza del husillo crean "puntos de pellizcado" mientras se encuentren en movimiento.
17. Ancle de forma segura y localice de forma apropiada la pieza de trabajo en la mordaza, mesa o en la fixtura. Utilice bloques de posición para prevenir que los objetos se suelten y vuelen. Utilice accesorios de sujeción apropiados y posícionelos fuera de la trayectoria de la herramienta.
18. Utilice los parámetros de corte correctos (velocidad, avance, profundidad y ancho de corte) considerando el material, con el fin de prevenir el rompimiento de la herramienta.
19. Utilice herramientas de corte apropiadas para el trabajo. Ponga atención a la rotación del husillo: Herramientas izquierdas para la rotación del husillo en contra del sentido de las manecillas del reloj, y herramientas derechas para la rotación del husillo en el sentido de las manecillas del reloj.
20. Prevenga el daño a la pieza de trabajo o herramienta de corte. Nunca inicie la máquina, incluyendo la rotación del husillo, si la herramienta se encuentra en contacto con la pieza.
21. Revise la dirección (+ o -) del movimiento de la mesa cuando utilice la función de Jog (Paso Corto) o la función de Power Feed (Avance Automático).
22. No utilice herramientas de corte dañadas o sin filo. Estas se rompen fácilmente y salen volando. Inspeccione el filo de los cortadores, y la integridad de las herramientas de corte y de los portaherramientas. Utilice la longitud de herramienta apropiada.
23. Los volados grandes en herramientas de corte cuando no lo requieren pueden resultar en accidentes y piezas dañadas.
24. Prevenga incendios. Cuando se maquinan determinados materiales (magnesio, etc.) las virutas y el polvo son altamente inflamables. Obtenga instrucciones especiales de su supervisor antes de maquinar este tipo de materiales.
25. Prevenga incendios. Mantenga materiales inflamables y fluidos lejos de la máquina y de las virutas calientes que salen volando.
26. Cuando se trabaja en modo manual, no CNC, asegúrese que el control computarizado se encuentra activado en modo DRO o APAGADO.
27. Como característica opcional puede comprar una guarda de seguros entrelazados disponible en Southwestern Industries Inc. para Perfiladoras y Fresadoras, en caso de que una guarda para la mesa se considere necesaria por el usuario para su aplicación.

3.0 Descripción

3.1 Especificaciones del Controlador CNC ProtoTRAK KMX

La lista de abajo resume las características y especificaciones. Cada característica se encuentra descrita de forma más detallada en la sección correspondiente del manual.

3.1.1 Especificaciones Básicas del Sistema

Hardware del Controlador

- Servo Amplificadores Digitales – Diseñados especialmente para el funcionamiento ProtoTRAK
- Servo Motores de DC – Clasificados a 280 in-oz. de torque continuo, el doble del necesario
- Tornillos Sin Fin de Bolas de Precisión – En la Mesa y en la Cremallera
- Diseño Modular – Simplifica el mantenimiento y maximiza el tiempo útil
- 115 V / 60 Hz / 10 Amperes
- Override de las velocidades programadas de avance de corte y mov. rápidos
- Teclado de Membrana Sellado con Policarbonato para bloquear la contaminación
- Pantalla LCD a Color de 9.0 pulgadas (22.86 cm)
- Puerto USB para interfaz con dispositivo de almacenamiento
- Robusta PC Industrial
- Escala de Vidrio en la Caña (Quill) para la lectura digital del Eje Z

Características de Software

- Compensación del Diámetro del Cortador – permite programar las dimensiones de la pieza en vez de programar la trayectoria del centro de la herramienta
- Interpolación Circular – permite la creación de arcos y agujeros de cualquier tamaño de forma fácil con herramientas estándar
- Interpolación Linear – permite maquinar líneas en cualquier ángulo
- Radio Conrad – programa automáticamente radios de esquina introduciendo un solo dato
- Dimensiones Incrementales y Absolutas – la programación pueden incluso combinarse dentro del mismo evento
- Mensajes de Error – para identificar errores de programación
- Mensajes de Fallas – para el auto-diagnóstico del sistema
- Representación Gráfica de la Pieza
- Función Mirar (Look) – al presionar un botón muestra los gráficos de la trayectoria durante la programación
- Ayuda Matemática – para encontrar datos preguntados de los eventos, no disponibles en el dibujo, utilizando una representación gráfica de los datos disponibles
- Compensación de Error de la Herramienta y de Contragolpe de la Máquina definidos de forma personalizada después de la instalación de la fresadora

- Selección de Medidas Mostradas en la Pantalla en Pulgadas o Milímetros
- Función de Paso Corto/Jog (Jog) en Ejes X & Y desde 1 hasta 100 pulgadas por minuto
- Selección de funcionamiento CNC en dos o tres ejes
- Motor de Geometría Automática (A.G.E)

Ciclos Enlatados Programables

- Posición/Taladrado (Psn/Drill) – un solo punto
- Patrón de Barrenos (Bolt Hole) – serie de puntos igualmente espaciados alrededor de un círculo
- Fresado (Mill) – línea recta en cualquier dirección
- Arco (Arc) – cualquier porción de un círculo
- Agujero (Pocket) – un rectángulo, círculo o figura irregular y todo el material interno, incluye un corte de acabado
- Perfil (Frame) – el perímetro de un rectángulo, círculo o figura irregular, incluye un corte de acabado
- Repetir (Repeat), Rotar (Rotation), Espejo (Mirror) – la repetición, rotación o el espejo de eventos programados con o sin desfase

Características Opcionales

- Interruptor Remoto de Encendido/Apagado
- Memoria Flash USB Para Almacenaje y Transferencia de Programas. Ver página 13, bajo el tema "Los Puertos USB")
- Sistema de Programación desde la PC
- Programación de Archivos DXF y Parasólidos en el Sistema de Programación desde la PC

3.2 Panel Colgante

3.2.1 Vista Frontal del Panel

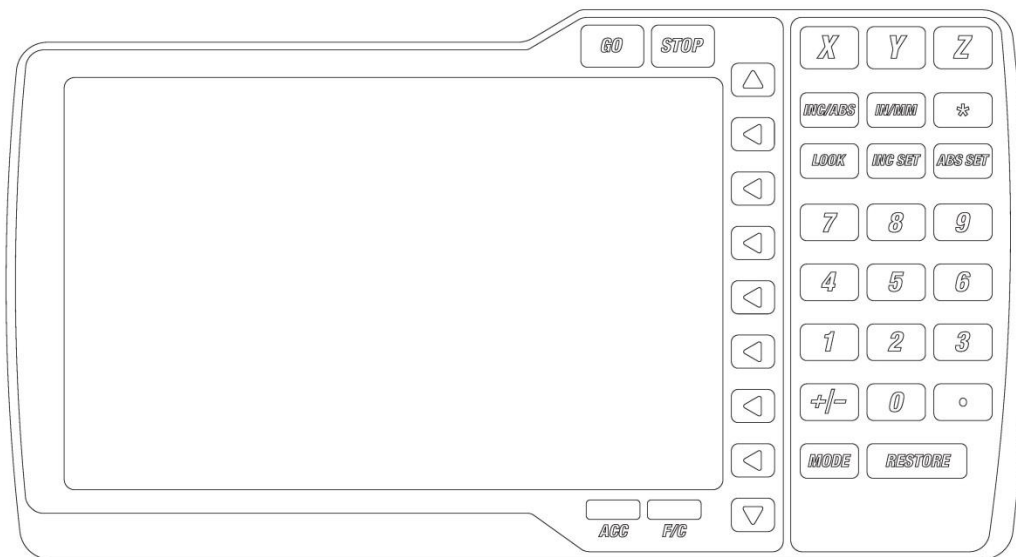


FIGURA 3.2.1

Vista Frontal del Panel Colgante de la CNC ProtoTRAK KMX

Teclas Físicas de Función

GO (INICIAR): Inicia el movimiento en modo Run (Ejecutar).

STOP (DETENER): Detiene el movimiento en modo Run (Ejecutar).

LOOK (MIRAR): Muestra los gráficos de la pieza dentro de los modos de Program (Programación) y el de Program I/O (Entrada y Salida de Programas).

INC/ABS: Intercambia todos o sólo un Eje desde modo incremental a absoluto o viceversa.

INC SET (MODO INCREMENTAL): Muestra las dimensiones y los datos en general en medidas incrementales.

ABS SET (MODO ABSOLUTO): Muestra las dimensiones y los datos en general en medidas absolutas.

X, Y, Z: Selecciona el eje a utilizar para los comandos subsecuentes.

0-9, +/-, . : Introduce datos numéricos con formato de punto flotante. Los datos son positivos (+) automáticamente a menos que se presione la tecla "+/-". Todos los datos introducidos son redondeados automáticamente a resolución del sistema.

MODE (MODO): Sirve para cambiar desde un modo de operación a otro.

RESTORE (RESTAURAR): Borra una entrada, o aborta un procedimiento teclado.

IN/MM: Hace que los datos mostrados sean convertidos desde pulgadas a milímetros o viceversa.

ACC: Enciende o apaga el accesorio (refrigerante, refrigerante en spray, etc.).

F/C: Selecciona una resolución Fina (F) o de Desbaste (C) para los movimientos de las manivelas cuando se encuentra instalada la opción de Manivelas Electrónicas.

Teclas de Flechas

Entre la pantalla de cristal líquido (LCD) y las Teclas Físicas de Función hay una columna de teclas de flechas.

Flecha Arriba, Flecha Abajo: Estas se encuentran localizadas en la parte superior e inferior de la columna respectivamente. Estas tienen muchos usos:

- Override del Feedrate (Velocidad de Avance) en Modo Run (Ejecutar) y Modo DRO (Lector Digital)
- Página Siguiente y Página Anterior para moverse a través de los eventos
- Dato Siguiente y Dato Anterior para moverse a través de los datos del evento

Siete Teclas Centrales: Estas teclas son llamadas Teclas Programables de Software, Teclas Virtuales o Teclas de Función. Una descripción de la función o uso de cada una de las teclas se mostrará en la pantalla LCD al lado de cada tecla. Si, en cualquier momento, no apareciera ninguna descripción al lado de la tecla, entonces esa tecla no funcionará.

Interruptor de Paro de Emergencia

El Interruptor de Paro de Emergencia (E-stop) le quita toda la electricidad al husillo y a los servomotores de la ProtoTRAK cuando se presiona en una máquina TRAK. La computadora y la pantalla colgante permanecen encendidas.

La Pantalla de Cristal Líquido (LCD)

La pantalla de la CNC ProtoTRAK KMX es una pantalla de cristal líquido (LCD) de matriz activa a color de 9 pulgadas.

La información mostrada en la pantalla de cristal líquido (LCD) casi siempre se divide en 4 secciones o áreas.

La línea de hasta arriba, o Línea de Estado, muestra el estado actual del sistema. Esto incluye el Mode (Modo) actual de funcionamiento, el nombre del programa de la pieza actual y si las medidas se encuentran en pulgadas (in) o milímetros (mm).

Debajo de la Línea de Estado, y ocupando la mayoría de la pantalla, se encuentra el área de información. Los Datos de Posición, Datos del Programa y los Gráficos de la Trayectoria se muestran aquí. Adicionalmente las ventanas de mensajes se mostrarán aquí en el área de información.

Debajo del área de información se encuentra una sola línea "conversacional" llamada Línea de Entrada de Datos. Cuando la introducción de algún dato numérico es requerida, la línea conversacional aparecerá para que pueda ver que números introduce antes de definirlos en el sistema.

En el lado derecho de la pantalla de cristal líquido (LCD) aparecen botones virtuales describiendo el uso o función actual de cada una de las Teclas de Función que se encuentran a su lado.

3.2.2 Vista Trasera del Panel

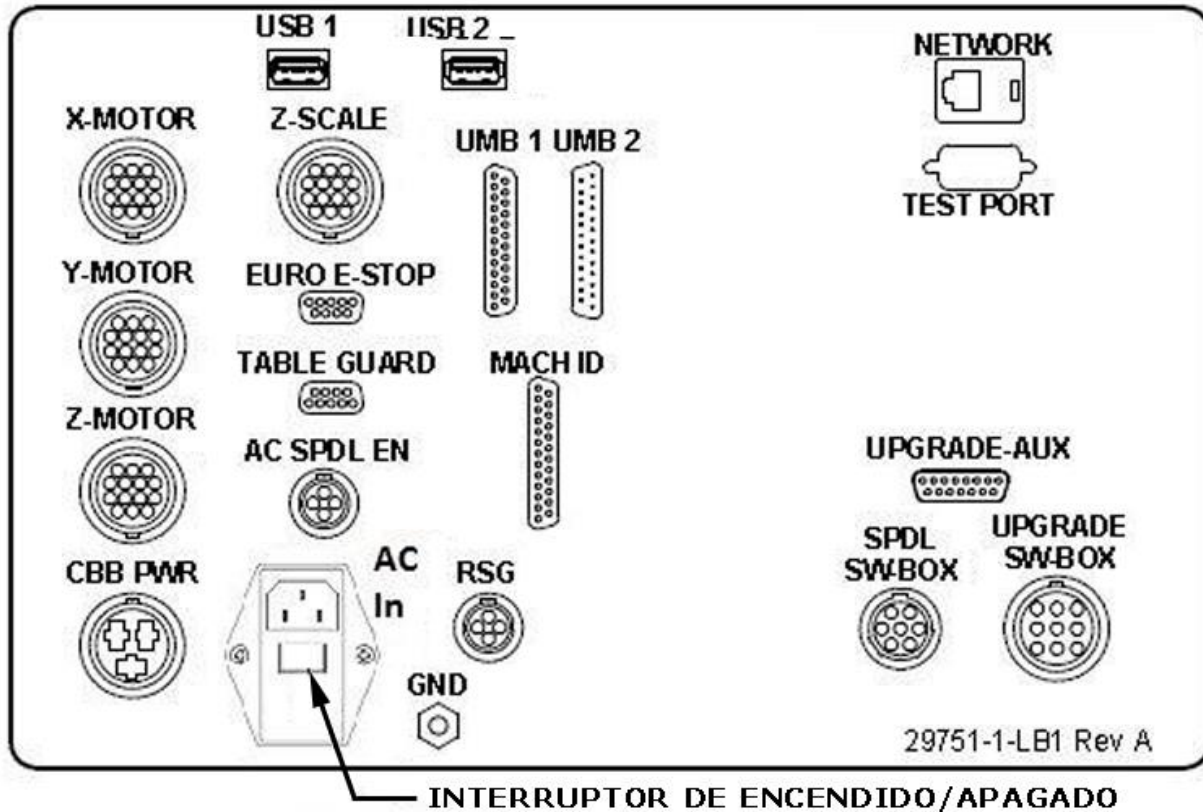


FIGURA 3.2.2
Vista Trasera del Panel Colgante de la CNC ProtoTRAK KMX

Motor

Los cables de los motores de los Ejes X, Y y/o Z son conectados como se muestra aquí.

Precaución:

*Nunca conecte o desconecte los cables de los motores con la máquina encendida.
¡Esto destruiría la computadora!*

Escala del Eje Z (Z – Scale)

Conecte el cable de la Escala del Eje Z.

Guarda de la Mesa (Table Guard)

Para conectar los interruptores de seguros entrelazados parte de la guarda opcional de la mesa. No disponible para Retrofits.

Los Puertos USB

Existen 2 puertos USB, utilice sólo uno a la vez para almacenaje opcional de programas en memorias flash, transferir programas entre ProtoTRAKS o computadoras y para respaldar programas. Actualizaciones de Software se harán a través del Puerto USB.

Los puertos son conformes al USB2.0

No todas las memorias flash están garantizadas de funcionar con la KMX. La que nosotros proveemos definitivamente funcionará y puede ser ordenada como el número de parte USB MEM.

Puerto de Prueba (Test Port)

Utilizado por la fábrica únicamente para pruebas.

Tierra (GND - Ground)

Nosotros recomendamos que aterrice el panel de la ProtoTRAK a una tierra física como una tubería de agua fría.

Entrada de Corriente Alterna (A/C In)

Para conectar la electricidad de 110v de entrada. El interruptor de encendido / apagado está localizado justo debajo de la entrada.

Electricidad para la Caja de Conexión de Cables (CBB Pwr)

Salida eléctrica de 110v para dar electricidad a la caja de conexión de cables, si es que fue incluida. Provee electricidad de 110V para las funciones Auxiliares.

Interruptor del Husillo (AC Spdl EN)

Cable lógico para habilitar y/o apagar el husillo sólo en ciertas máquinas de SWI.

Interruptor Remoto de Encendido/Apagado (RSG)

Salida para el Interruptor Remoto de Encendido o Apagado.

Identificador de la Máquina (Mach ID)

Llave Identificadora de la Máquina para personalizar parámetros de cada tipo de máquina.

Salidas Lógica para Caja de Conexiones (UMB1 & UMB2)

Salida de conexiones lógicas para la Caja de Conexión de Cables.

Conexión a Redes (Network)

Conexión a redes de su servidor, computadora u otras ProtoTRAK.

Mejora Auxiliar (Upgrade Aux)

Interfaz para la gestión de protección de datos del hardware auxiliar de la Fresadora de Bancada en caso de actualización.

Caja SW para Husillo y Mejora (SPDL and Upgrade SW-Box)

Interfaces para mejorar la gestión de protección de datos en fresadoras con cajas de interruptores separadas.

3.2.3 Servo Motores/Amplificadores

El servomotor y amplificador de la ProtoTRAK KMX han sido combinados en un único paquete integrado en cada eje. Los motores tienen una clasificación de 280 in-oz de torque continuo máximo, el cual es suficiente aun para los cortes más pesados.

3.2.4 Tornillos Sin Fin de Bolas

Tornillos sin fin de bolas de precisión son instalados en la mesa y la cremallera para garantizar el movimiento suave y el control positivo para los maquinados manuales y de CNC.

3.3 Especificaciones de las Perfiladoras TRAK

Esta sección describe las Perfiladoras TRAK, no aplica para las máquinas con Retrofits de CNC ProtoTRAK KMX.

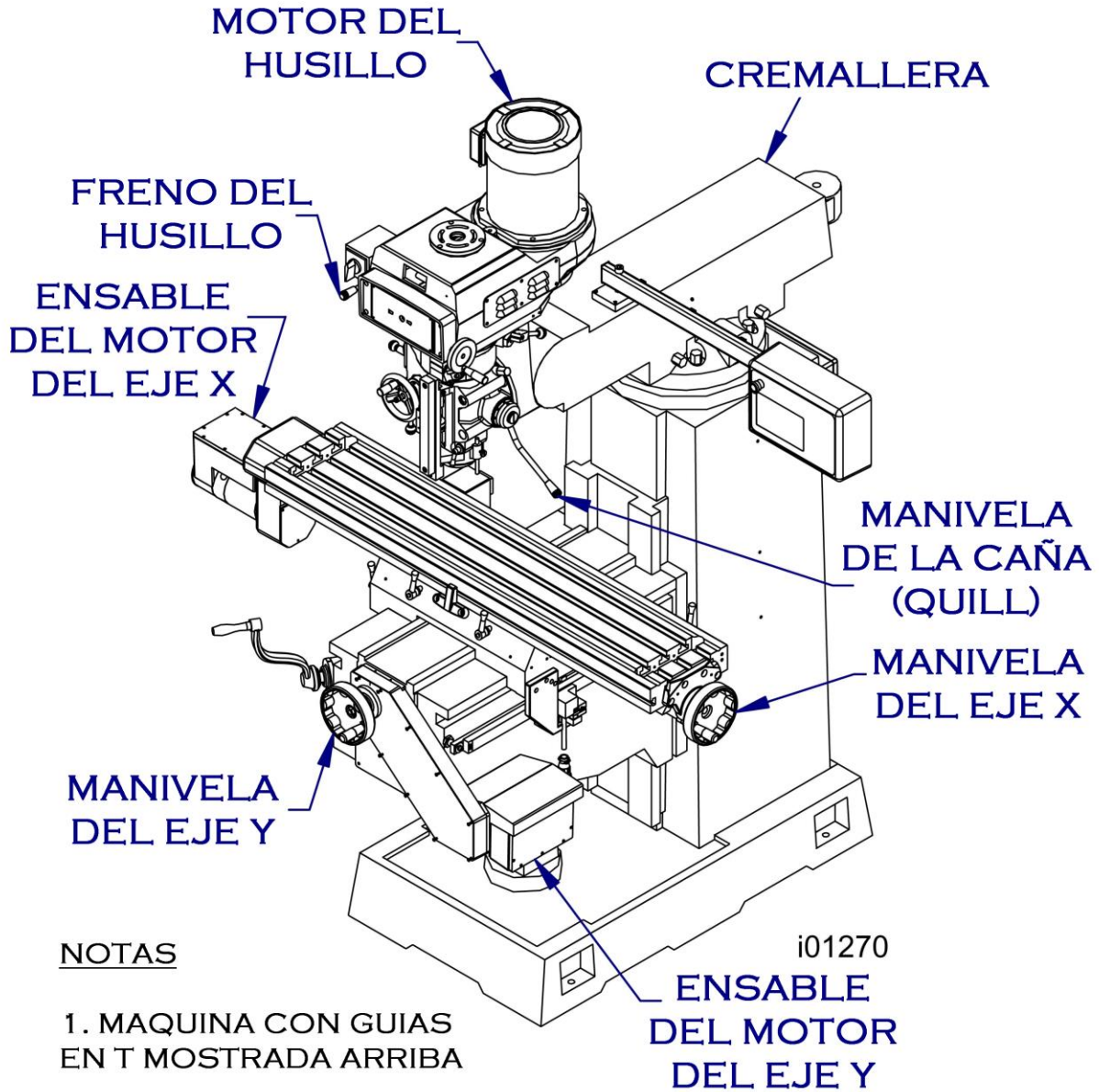


FIGURA 3.3.1
Vista General de la Perfiladora TRAK

Artículo	Número de Parte	Descripción
1	20819	Motor del Husillo
2	29751-1	Panel Colgante KMX
3	15616	Manivela del Eje Y (Carro Transversal)
4	15616	Manivela del Eje X (Mesa)
5	20296	Motor del Eje X o Eje Y

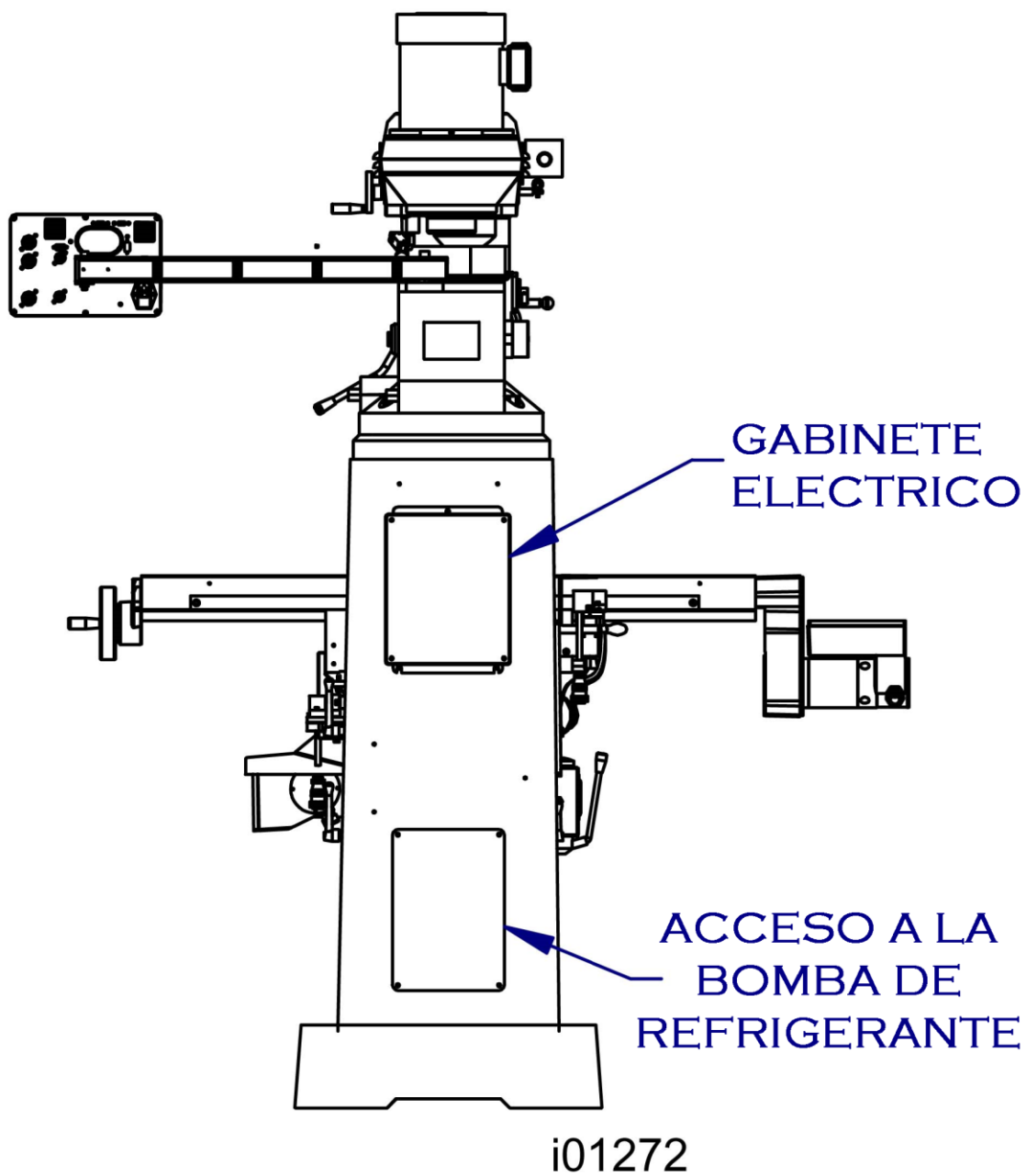


FIGURA 3.3.2
Vista Trasera de la Perfiladora TRAK

	TRAK K3KMX
Tamaño de la Mesa	50" X 10" (127 x 25.4 cm)
Desplazamiento de la Mesa	32" (81.28cm)
Desplazamiento del Carro Transversal	16" (40.64cm)
Desplazamiento de la Rodilla (Ménsula)	16" (40.64cm)
Desplazamiento de la Cremallera	15" (38.1cm)
Recorrido de la Caña o Boquilla del Husillo	5" (12.7cm)
Diámetro de la Caña o Boquilla del Husillo	3.375" (85.725mm)
Conicidad del Portaherramientas	R8
Velocidad del Husillo - Vari-Speed (RPM)	60 – 500, 600 – 4,200
Inclinación del Cabezal	45° hacia enfrente y atrás, 90° hacia la izquierda y derecha
Avance de la Caña por Revolución	0.0015" (0.0381mm), 0.003" (0.0762mm), 0.006" (0.1524mm)
Motor del Husillo - Vari-Speed (HP)	3
Requerimientos Eléctricos - Control	110V, 1P, 10A
Requerimientos Eléctricos - Máquina	220/440V, 3P, 8.5/4.25A
Peso Máximo de la Pieza Trabajo	750lbs (340.5kg)
Peso de la Máquina	2, 816lbs (1, 278.464kg)
Dimensiones de la Máquina: Largo x Ancho x Alto	71" x 59" x 84" (180.34 x 149.86 x 213.36 cm)
Avance Rápido en X, Y	100 IPM (2,540mm/min)
Tipo de Guías de Desplazamiento	Cola de Milano en Ejes X, Z, Guía Cuadrada en Eje Y

- Baleros de Precisión para el Husillo 7207 CP4
- Caña (Quill) cromada, endurecida y aterrizada
- Fundiciones bajo condiciones Meehanite
- Las guías de desplazamiento tienen recubrimiento de Turcite
- Las superficies anchas están endurecidas y aterrizadas

3.3.1 Sistema de Lubricación Manual – K3KMX

Lubricación de las Guías y Tornillos Sin Fin de Bolas

Las superficies de las guías en X, Y, Z de la Perfiladora TRAK y los tornillos sin fin de bolas son lubricadas de forma manual con la bomba de lubricación localizada en el lado izquierdo de la rodilla o ménsula. Jale completamente la manivela y suéltela de 4 a 6 veces al inicio de cada turno, y después de eso, una vez cada 4 horas de operación.

1. Al inicio de cada día, revise el nivel de aceite de la bomba. Si se encuentra bajo, rellene con el aceite SAE 30 o 30W de su preferencia.
2. Cada seis meses de funcionamiento, aplique un recubrimiento a conciencia de Mobil Grease MP, o alguna grasa multipropósito equivalente, al tornillo ACME del Eje Z.

¡PRECAUCION!

El no activar manualmente la bomba al inicio de cada día puede causar daños severos a las guías y tornillos sin fin de bolas de la Perfiladora TRAK.

Lubricación del Cabezal – K3KMX

Una Vez por Semana:

1. Rellene la taza de aceite en la esquina frontal inferior izquierda del cabezal con aceite SAE 30 o 30W.
2. Extienda la caña (quill) por completo y aplique un recubrimiento de aceite SAE30 o 30W al diámetro exterior de la caña (quill).

Dos Veces al Mes:

1. Aplique 2 gotas de aceite en la tasa superior en la parte frontal del cabezal con aceite SAE 30 o 30W. Esto provee aceite a la cuna de alimentación para que el movimiento de la caña se mantenga con la grasa disponible. Si el aceite no es agregado, el movimiento de la caña será difícil que pueda realizarse correctamente.

¡PRECAUCION!

No llene de más esta tasa de aceite, siendo que aceite en exceso podría caer sobre la parte superior de los baleros del husillo y quitar la grasa.

Cada Cuatro Meses:

1. Aplique una buena cantidad de grasa de propósito general a través de los puntos de engrasado en la parte de atrás del cabezal, para lubricar el engranaje de baja velocidad.

3.3.2 Sistema Automático de Lubricación – Opcional para K3KMX

El sistema de auto lubricación provee una lubricación automática centralizada para las guías y tornillos sin fin de bolas. El depósito de 2 litros de la bomba de lubricación se debe rellenar con Aceite Mobil Vactra No. 2 o equivalente.

La bomba está configurada de fábrica para bombear aceite por 15 segundos cada 60 minutos de movimiento del husillo. Existe una memoria interna en la bomba para que no se resetee cada vez que el husillo es apagado.

La salida de bombeo puede ser regulada electrónicamente para controlar el tiempo de pausa entre ciclos de bombeo y la duración del ciclo de bombeo.

A continuación se describen los botones utilizados para programar la bomba de lubricación. Para poder modificar cualquier configuración el husillo debe encontrarse encendido.

La bomba tiene una alarma que sonará si surge cualquiera de los siguientes problemas:

- Rompimiento de una línea de aceite
- Bloqueo en el filtro de aceite
- Motor defectuoso
- Baja presión de aceite
- Tanque sin aceite

INT (Intervalo) – este botón programa el intervalo entre ciclos de bombeo. Cada presión del botón incrementa el intervalo por un minuto.

DIS (Descarga) – este botón programa la cantidad de tiempo que la bomba descargará cada ciclo de bombeo. Cada presión del botón incrementa el tiempo de descarga por un segundo.

FEED (Avanzar) – este botón es usado para mover manualmente las guías y tornillos sin fin de bolas.

RST (Reinicio) – este botón le dice a la bomba que realice una descarga por el tiempo programado.

Valores Predeterminados de Fábrica

Tiempo de Intervalo – 60 min.

Tiempo de Descarga – 15 segundos.

Presión de Descarga – Aproximadamente 100 – 150psi

Para ajustar la cantidad de Presión de Descarga mostrada en el gauge (medidor) de la bomba de lubricación, afloje la tuerca y gire el tornillo de ajuste localizado en la parte superior derecha de la bomba de lubricación mientras la bomba se encuentra activa.

Al principio de cada día, revise el nivel de aceite del Sistema Automático de Lubricación. Si se encuentra bajo, rellene con Aceite Mobil Vactra No. 2 o equivalente (SAE 30 o ISO 68).

¡PRECAUCION!

El no activar manualmente la bomba al inicio de cada día, o permitir que la Auto Lubricación se ejecute sin aceite puede causar daños severos a las guías y tornillos sin fin de bolas de la Perfiladora TRAK K3KMX.

3.3.3 Gabinete Eléctrico (Sólo Perfiladoras TRAK)

Las Perfiladoras TRAK utilizan 2 entradas eléctricas. Electricidad de 220V o 440V para el husillo es conectada al gabinete. Aparte, se suministra un cordón desde el gabinete a una fuente de poder de 110V para el controlador CNC ProtoTRAK KMX.

3.4 Equipo Opcional

3.4.1 Barra de Tracción Automática

Una barra de tracción manual viene de forma estándar con la máquina. De forma opcional se puede ordenar una barra de tracción automática.

Las TRAK K3KMX utilizan una barra de tracción y husillo R-8.

3.4.2 Interruptor Remoto de Encendido/Apagado

Para la conveniencia de funcionamiento mientras se ejecuta el programa, un Interruptor Remoto de Encendido/Apagado puede ser adquirido.

Este interruptor se encuentra en un cable de 10 pies y opera como las teclas Iniciar (GO) y Detener (STOP) del Panel Frontal.

3.4.3 Lámpara de Trabajo (Sólo Perfiladoras TRAK)

Una lámpara de trabajo de halógeno se encuentra disponible opcionalmente. Se monta al lado izquierdo de la columna (viendo hacia ella) y se conecta a una toma de corriente de 110v en el gabinete eléctrico.

3.4.4 Bomba de Refrigerante (Sólo Perfiladoras TRAK)

La bomba de refrigerante opcional se instala en la parte trasera de la columna de la máquina. Se conecta al gabinete eléctrico y puede ser configurada para funcionar manejada por las funciones auxiliares, o por separado con un interruptor.

3.4.5 Refrigerante en Spray (Sólo Perfiladoras TRAK)

La opción de refrigerante en spray Fog Buster® consiste de un tanque de 1 galón de capacidad, boquilla, líneas de aire y un regulador de aire para conectar aire comprimido.

El flujo de refrigerante es ajustado por una válvula de aguja en la cabeza del rociador.

El flujo de aire es ajustado en el regulador de presión de aire con un gauge. Una vez que los flujos se encuentran establecidos, la operación de rociado es controlada por un interruptor de palanca para el aire o por la interfaz con la opción de Funciones Auxiliares.

3.4.6 Bandeja de Virutas (Sólo Perfiladoras TRAK)

La opción de Bandeja de Virutas sólo está disponible para las Perfiladoras TRAK, no está disponible para los Retrofits.

3.4.7 Guarda de la Mesa (Sólo Perfiladoras TRAK)

La opción de guarda de la mesa provee un espacio de trabajo cerrado montado en la mesa.

La puerta deslizante tiene interruptores para prevenir el funcionamiento del Modo Ejecutar del CNC con la puerta abierta.

Aun cuando sí ayudará al control de virutas y refrigerante, no es un encierro completamente sellado, no es a prueba de agua.

La Guarda de la Mesa sólo está disponible para las Perfiladoras TRAK, no está disponible para los Retrofits.

3.4.8 Memoria Flash USB

La Memoria Flash USB opcional es una memoria flash Delkin Devices de 512MB. Sirve para los siguientes propósitos:

- ◆ Salvar archivos de programas para respaldo o almacenamiento adicional
- ◆ Cargar archivos de programas
- ◆ Compartir archivos de programas entre ProtoTRAKs o computadoras
- ◆ Salvar archivos de configuración del sistema, incluyendo valores de calibración o contragolpe

La memoria flash viene correctamente configurada para la interfaz de la CNC ProtoTRAK KMX.

3.4.9 Manivelas Electrónicas

Cuando se ordenan como parte de la Opción de TRAKing/Manivelas Electrónicas, las manivelas electrónicas reemplazan las manivelas mecánicas estándar para el desplazamiento de la mesa y el carro transversal.

Las manivelas electrónicas operarán cuando la CNC ProtoTRAK KMX se encuentre en un Modo donde el maquinista controla el movimiento de la mesa y carro transversal. Esto incluye el Modo DRO, el Modo de Configuración (Set-Up) y la operación de TRAKing en Modo Run (Ejecutar). Las manivelas electrónicas no funcionarán durante otras funciones, como cuando el mensaje "Seleccione un Modo de Ejecución" aparece en pantalla.

La resolución del avance de la manivela es determinada por las teclas F/C en el panel colgante. El avance Fino (F) mueve 0.200 pulgadas por revolución, mientras el avance de Desbaste (C) mueve 0.800 pulgadas por revolución.

3.4.10 Codificadores (Encoders) de Posición

La CNC ProtoTRAK KMX puede ser configurada para trabajar con o sin codificadores independientes de posición para el recorrido en X & Y. Los codificadores opcionales son escalas de vidrio, cada una con resolución subyacente de 0.005mm (0.0002 pulgadas).

3.4.11 Interruptores de Límite

Interruptores opcionales de límite se encuentran disponibles para el recorrido del carro transversal y la mesa.

3.4.12 Caja de Conexión de Cables

Una Caja de Conexión de Cables debe ser ordenada por separado para cualquier perfiladora o retrofit de perfiladora cada vez que la fresadora es equipada con Interruptores de Límite, Manivelas Electrónicas y/o Perfiladoras de 3 Ejes con función Auxiliar.

3.4.13 Programación desde la PC

Software de Programación desde la PC para PTKMX se encuentra disponible opcionalmente para crear programas de parte desde la computadora. Poderosos sistemas de programación de Parasólidos y DXF pueden ser agregados a este software para PC.

4.0 Funcionamiento Básico

Así sea como Retrofit o como parte de una Fresadora TRAK, el controlador CNC ProtoTRAK KMX combina la simplicidad y flexibilidad de utilizar una perfiladora o fresadora de bancada con la interfaz de usuario fácil e intuitiva que hacen de ProtoTRAK la marca líder en CNCs para maquinados en pequeños lotes.

4.1 Funcionamiento Básico de la CNC ProtoTRAK KMX

4.1.1 Encendiendo y Apagando el Controlador CNC ProtoTRAK KMX

Para encender la CNC ProtoTRAK KMX mueva el interruptor de encendido / apagado localizado directamente debajo del cable de electricidad.

Cuando el sistema se enciende por primera vez mostrará una serie de pantallas de inicio mientras el controlador CNC ProtoTRAK KMX es cargado.

Para apagar el sistema ProtoTRAK debería realizar el siguiente procedimiento:

- Presione la tecla física MODE, después la tecla física RESTORE, después Apagar (Shut Down) y conteste Si (Yes) a la pregunta de la pantalla.
- Mueva el interruptor de encendido / apagado con el que encendió la máquina hacia el lado contrario.

4.1.2 Salvapantallas

Si el sistema no es utilizado, ya sea por la presión de alguna tecla o movimiento de alguna manivela, por 20 minutos continuos, la pantalla LCD se apagará a sí misma. Presione cualquier tecla para regresar la pantalla a lo que mostraba antes de apagarse. La tecla que presione será ignorada, simplemente hará que la pantalla se encienda.

4.1.3 Cambio Entre Operación de Dos y Tres Ejes

Todas las máquinas ProtoTRAK KMX de 3 ejes pueden ser operadas en modo de 2 ejes. Para hacerlo, presione la tecla física MODE, después la tecla física RESTORE y después la tecla virtual IR A 2 EJES (GO TO 2 AXIS). Utilice el mismo procedimiento para regresar a modo de 3 ejes. Usted podrá darse cuenta que para piezas únicas la operación en 2 ejes puede resultar mucho más conveniente y rápida.

4.1.4 Modos de Operación

Las funciones de la ProtoTRAK KMX se dividen en Modos. Los Modos son grupos de actividades que pertenecen juntas. Organizar el sistema de la ProtoTRAK KMX de esta forma la hace fácil de utilizar, porque usted no necesita memorizar como hacer las cosas. Simplemente selecciona el Modo y después elige de las opciones que aparecen.

Los Modos de Operación de la ProtoTRAK KMX son:

- **DRO (Lector Digital):** Contiene las características de DRO (Lector Digital) para trabajar de forma manual o preparar todo para ejecutar un programa.
- **PROG (Programación):** Donde los programas son escritos y editados, y donde los gráficos de las trayectorias de las piezas son mostrados.
- **RUN (Ejecutar):** Donde se ejecutan los programas para crear las piezas.

- **SETUP (Configuración):** Donde la máquina y el controlador son configurados para ejecutar los programas. Esta sección también contiene la tecla virtual para los Códigos de Servicio (Service Codes).
- **PROG IN/OUT (Entrada/Salida de Programas):** Para almacenar y recuperar programas de piezas desde la memoria USB.
- **MATH HELP (Ayuda Matemática):** Rutinas para ayudarle a calcular fácil y rápidamente intersecciones, tangencias, centros y más.

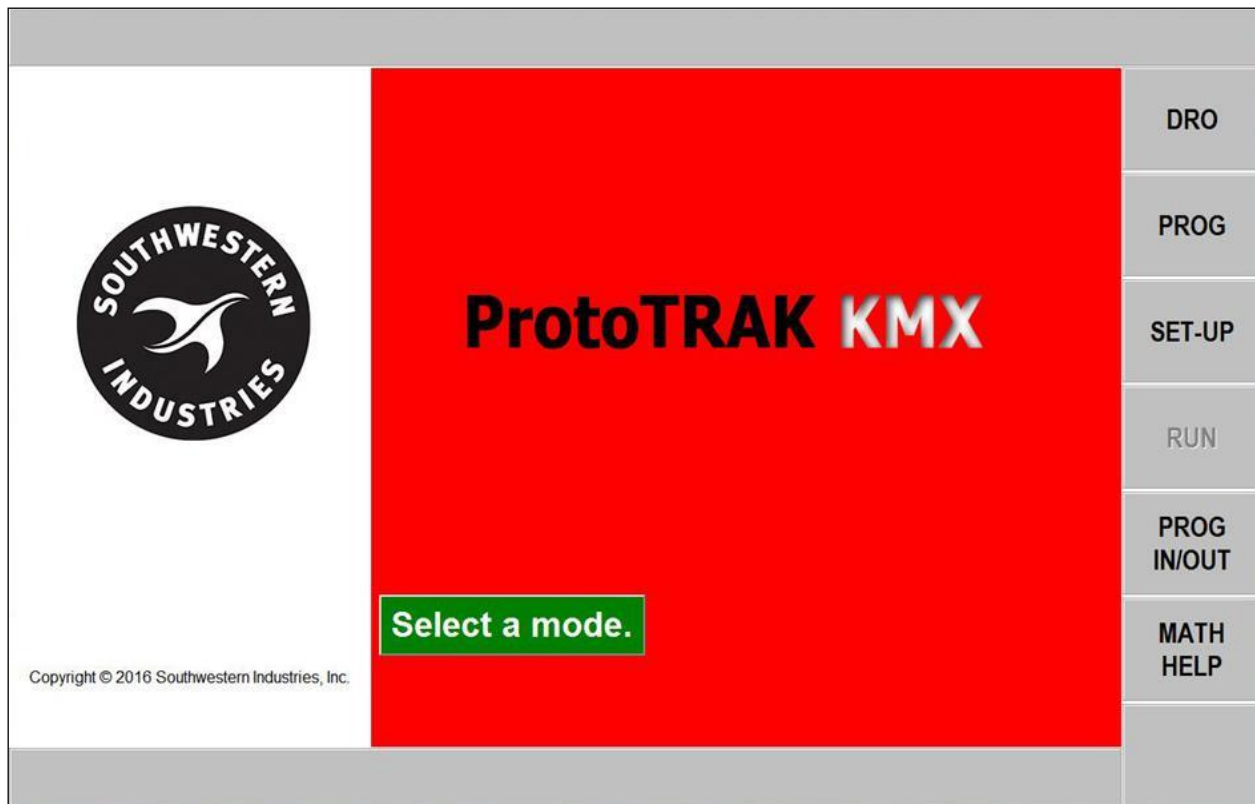


FIGURA 4.1
Pantalla de inicio de la CNC ProtoTRAK KMX

4.1.5 Paro de Emergencia

Presione el botón para quitarle la electricidad a los motores de los ejes. En las Fresadoras TRAK también apagará el motor del husillo. Gire el interruptor para liberarlo.

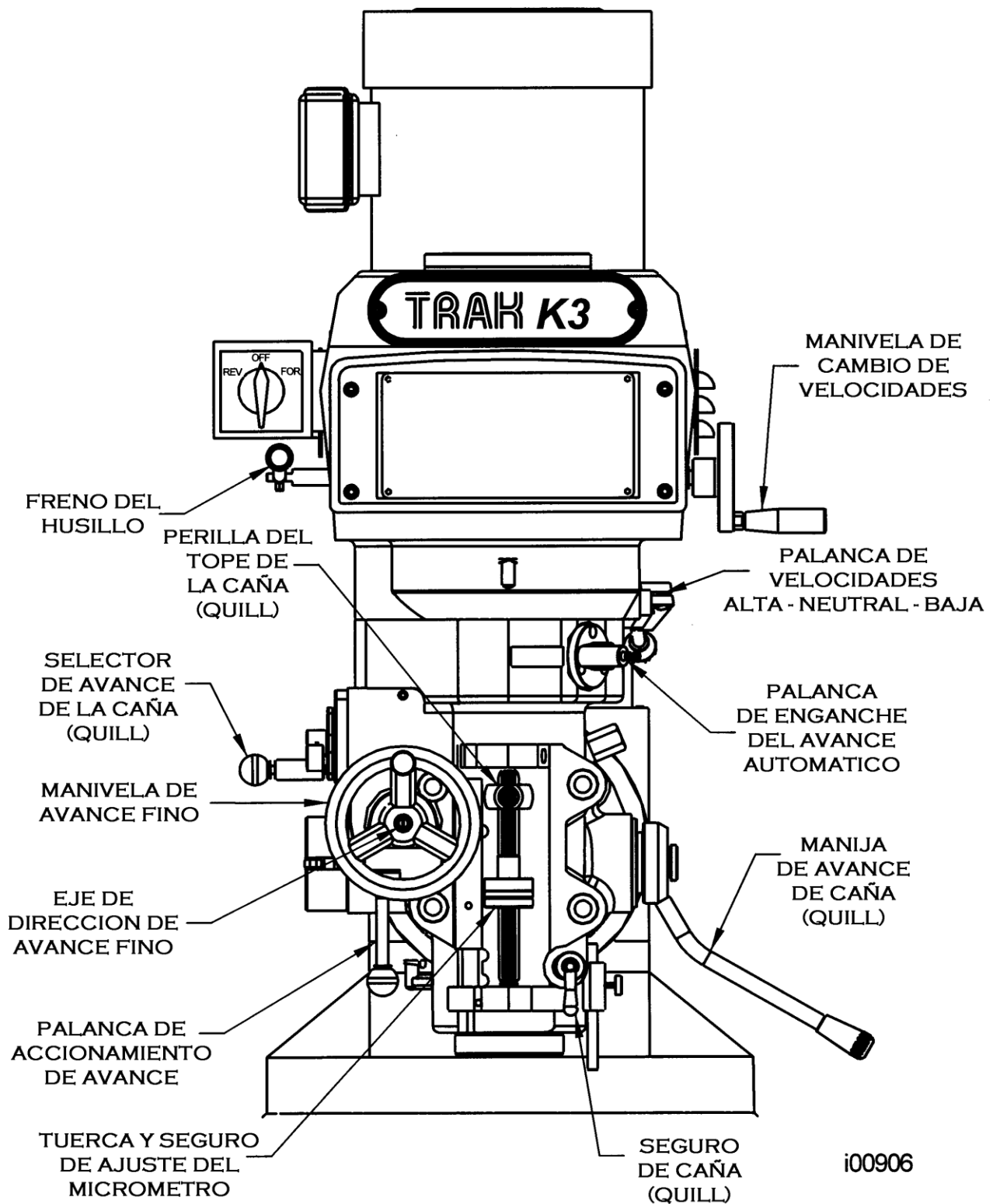


FIGURA 4.2.0
 Vista Frontal del Cabezal de la Fresadora TRAK K3.
 Mostrada sin la escala de vidrio para la Caña (Quill) que viene incluida de forma estándar.

4.2 Funcionamiento de la Máquina

Esta sección cubre el funcionamiento de las Fresadoras TRAK. Si usted adquirió su CNC ProtoTRAK KMX como Retrofit, por favor utilice el manual de usuario que vino con su máquina.

4.2.1 Husillo Encendido/Apagado, Avanzar/Reversa

El Interruptor del Husillo se encuentra localizado del lado izquierdo del cabezal.

- Gire el Interruptor del Husillo **hacia la izquierda hasta el 1** para rotación del husillo en avance frontal, sentido horario, si la Palanca de Alto-Bajo-Neutral se encuentra en la posición de **Bajo**.
- Gire el Interruptor del Husillo **hacia la derecha hasta el 2** para rotación del husillo en avance frontal, sentido horario, si la Palanca de Alto-Bajo-Neutral se encuentra en la posición de **Alto**.
- Gire el Interruptor del Husillo hacia enfrente para apagarlo.

4.2.2 Clavijas de Fijación de la Mesa, Carro Transversal, Rodilla y Columna

Las abrazaderas para la Mesa se encuentran localizadas en la parte frontal del Carro Transversal. Rótelas en sentido horario hasta ajustarlas – no es necesario apretarlas de más.

La abrazadera para el Carro Transversal se encuentra localizada en el lado izquierdo del Carro Transversal. Rótela en sentido horario hasta ajustarla – no es necesario apretarla de más.

Las abrazaderas para la Rodilla (Ménsula) se encuentran localizadas del lado izquierdo de la Rodilla (Ménsula).

¡PRECAUCION!

No ejecute programas en la CNC ProtoTRAK KMX a menos que las abrazaderas de la Mesa y Carro Transversal se encuentren liberadas.

4.2.3 Levantando/Bajando la Rodilla (Ménsula)

La Rodilla (Ménsula) es levantada y bajada utilizando la manivela localizada en la parte frontal izquierda de la rodilla. Los movimientos en sentido horario mueven la rodilla hacia arriba, mientras que los movimientos en sentido antihorario mueven la rodilla hacia abajo.

Asegúrese que la abrazadera de la Rodilla (Ménsula) se encuentra liberada antes de intentar levantarla o bajarla.

4.2.4 Freno del Husillo

El freno mecánico del husillo es activado al jalarlo hacia abajo o presionarlo y hacerlo hacia arriba. El freno se encuentra desactivado cuando el brazo de palanca está en posición horizontal.

¡PRECAUCION!

Asegúrese que el Freno del Husillo se encuentra liberado antes de iniciar el motor. Nunca intente activar el Freno del Husillo cuando el motor se encuentre encendido.

4.2.5 Barra de Tracción

La Barra de Tracción sostiene los portaherramientas R8 en la conicidad del husillo. La barra tiene una rosca derecha de 7/16"-20 y debe ser apretada con una llave 23mm desde la parte superior del cabezal. Cuando la esté apretando es necesario activar el Freno del Husillo (ver Sección 4.2.4). Si el portaherramientas no se libera del husillo, golpee ligeramente la parte superior de la barra para hacer que la herramienta se suelte.

4.2.6 Palanca Alto-Bajo-Neutral

La selección del rango de RPM del husillo es hecha a través de la Palanca Alto-Bajo-Neutral.

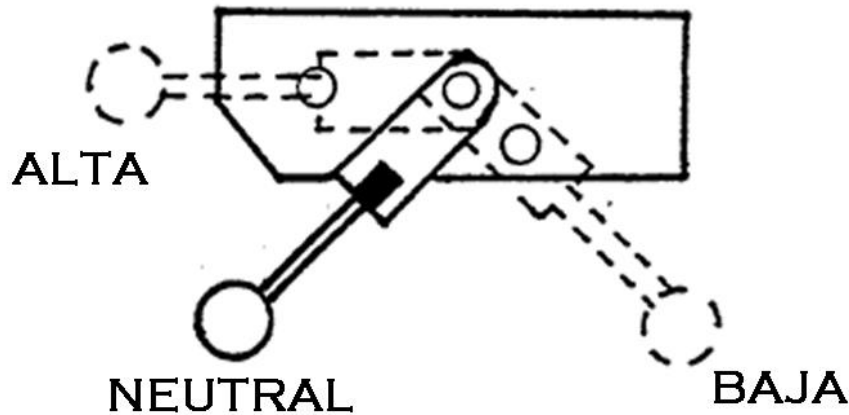


FIGURA 4.2.6

Posiciones de la Palanca Alto-Bajo-Neutral la cual sirve para elegir el rango de RPM.

¡PRECAUCION!

Nunca intente cambiar la selección del rango de RPM a través de la Palanca Alto-Bajo-Neutral cuando el husillo se encuentra girando. Asegúrese que el Interruptor del Husillo se encuentre en la posición de apagado.

Gire el husillo con la mano para ayudar a que la palanca enganche posición de Alto o Bajo.

Nota: Cambiar el rango de Alto a Bajo, o de Bajo a Alto, cambia la dirección de rotación para el Interruptor de Encendido/Apagado (ver Sección 4.2.1).

4.2.7 Cambios de Velocidad

La velocidad del husillo puede ser cambiada al girar la Manivela de Cambio de Velocidades, también llamada Manivela de Velocidad Variable.

¡PRECAUCION!

No gire la Manivela de Cambio de Velocidades cuando el husillo se encuentre apagado.

4.2.8 Utilizando la Caña (Quill)

La Caña (Quill) puede ser movida hacia arriba o hacia abajo a través de su rango de movimiento con la Manija de Avance de Caña (Quill). La caña puede ser asegurada en alguna posición al girar el seguro de la caña en sentido horario. Jale ligeramente la manija para rotarla libremente a una nueva posición.

4.2.9 Ajustando el Tope de la Caña (Quill)

El Tope de la Caña (Quill) puede ser ajustado al girar la tuerca de ajuste manual (dial nut) del micrómetro. Se encuentra asegurado en posición con la tuerca moleteada.

4.2.10 Palanca de Enganche del Avance Automático

El avance automático es enganchado o desenganchado con este selector. Jale la perilla y gírela en sentido horario para desenganchar el avance automático. Gírela en sentido antihorario para enganchar el avance automático.

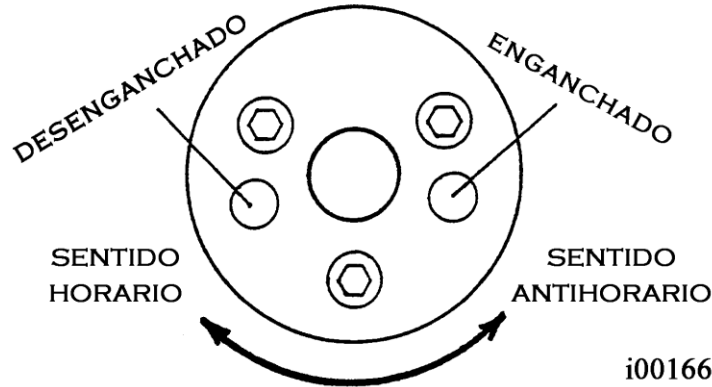


FIGURA 4.2.10

Funcionamiento de la Palanca de Enganche del Avance Automático.

¡PRECAUCION!

Es recomendable que el selector sea desenganchado cuando el husillo no se encuentra encendido. Nunca deje el avance enganchado cuando tiene las revoluciones a más de 3,000. Siempre deje el selector en posición desenganchada a menos que la función de avance esté siendo utilizada.

4.2.11 Eje de Dirección de Avance Fino

La dirección del avance fino es definida por la posición del Eje de Dirección de Avance Fino. ADENTRO (IN) define la dirección hacia abajo, AFUERA (OUT) define la dirección hacia arriba, y NEUTRAL es en el medio.

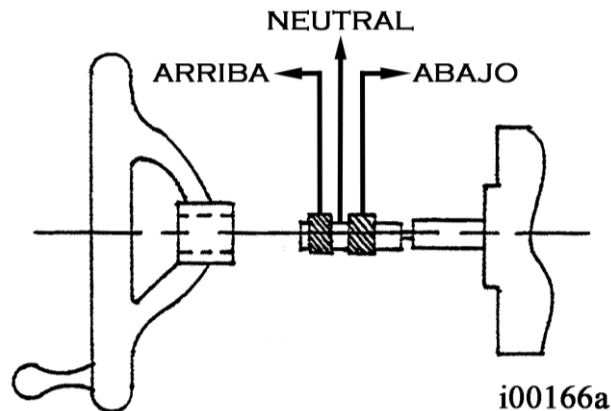


FIGURA 4.2.11

Funcionamiento del Eje de Dirección de Avance Fino.

4.2.12 Selector de Avance de la Caña (Quill)

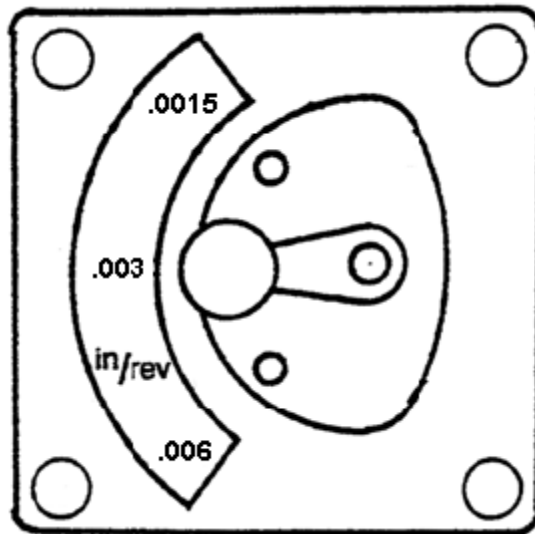


FIGURA 4.2.12
Selector de Avance de la Caña para la K3KMX.

Este selector es usado para definir la velocidad de avance de la Caña (Quill).

Para cambiar las velocidades, jale la perilla hacia afuera y gire el selector a la posición apropiada. Generalmente es más fácil el cambiar las velocidades cuando el husillo se encuentra encendido, o cuando es girado con la mano. No forzar el selector.

4.2.13 Palanca de Accionamiento de Avance

La Palanca de Accionamiento de Avance detiene el movimiento de avance de la Caña (Quill) cuando la perilla del tope de la Caña (Quill) alcanza la punta del micrómetro de la Caña (Quill).

Mueva la palanca a la izquierda para enganchar o a la derecha para desenganchar.

4.2.14 Avance Manual Fino de la Caña

1. Desenganche la Palanca de Enganche del Avance Automático.
2. Configure el Eje de Dirección de Avance Fino a la posición Neutral.
3. Gire la Manivela de Avance Fino.

4.2.15 Avance Automático Fino de la Caña

1. Asegúrese que el seguro de la Caña (Quill) está liberado.
2. Configure la punta del micrómetro de la Caña (Quill) en la profundidad apropiada.
3. Enganche la Palanca de Enganche del Avance Automático cuando el motor se encuentre apagado.
4. Seleccione la velocidad de avance apropiada, ver Sección 4.2.12.

4.3 Cambios de Tres Ejes al Cabezal

El cabezal en la Perfiladora de 3 Ejes TRAK K3 KMX-3 y en las Retrofits de 3 Ejes se encuentra modificado con un kit para hacer que la Caña (Quill) suba y baje. El kit está conformado por:

1. La Perilla del Tope de la Caña (Quill) es sustituida por un soporte de horquilla.
2. Un soporte abarcando un tornillo sin fin se adhiere entre la horquilla y el frente del cabezal
3. Un servomotor es montado sobre este segundo soporte.
4. La Manija de Avance de la Caña (Quill) es reemplazada por una Manivela Electrónica.

4.4 Bomba de Refrigerante/Refrigerante en Spray

Un sistema opcional de refrigerante puede ser utilizado con cualquier ProtoTRAK.

1. Si tiene una K3 KMX-3 de 3 Ejes o una Retrofit de 3 Ejes esta característica necesita la compra de la Caja de Conexión de Cables (Cable Breakout Box). El refrigerante es controlado a través de la tecla de ACC (Accesorio) en el Panel Frontal de la KMX. Presione la tecla una vez para encender el refrigerante; presione y deje presionada la tecla por 2 segundos para encender el refrigerante en Modo Automático, donde el refrigerante sólo prende cuando el husillo se encuentra encendido mientras se encuentra utilizando la función Run (Ejecutar) del Modo Program (Programación). Presione la tecla una vez más para apagar el refrigerante.
2. Si se encuentra mejorando una fresadora de bancada DPM de 3 Ejes, las funciones auxiliares ya están presentes de su controlador anterior y pueden ser reutilizadas para la mejora al controlador KMX. Vea el punto 1, arriba, para entender cómo se utiliza.
3. Si usted cuenta con cualquier sistema KMX de 2 Ejes, la opción de refrigerante incluirá por separado un interruptor de encendido/apagado de refrigerante, para ser instalado según convenga.

5.0 Definiciones, Términos Y Conceptos

5.1 Convenios de Ejes de la CNC ProtoTRAK KMX

Eje X: El movimiento positivo en el Eje X se define como el movimiento de la mesa hacia la izquierda cuando uno se encuentra viendo la fresadora desde el frente. Consecuentemente, las medidas hacia la derecha son positivas en la pieza de trabajo.

Eje Y: El movimiento positivo en el Eje Y se define como el movimiento de la mesa en dirección hacia usted. Las medidas hacia la máquina, alejándose de usted, son positivas en la pieza de trabajo.

Eje Z: El movimiento positivo en el Eje Z se define como mover el cortador, o el cabezal, hacia arriba. Las medidas hacia arriba también son positivas en la pieza de trabajo.

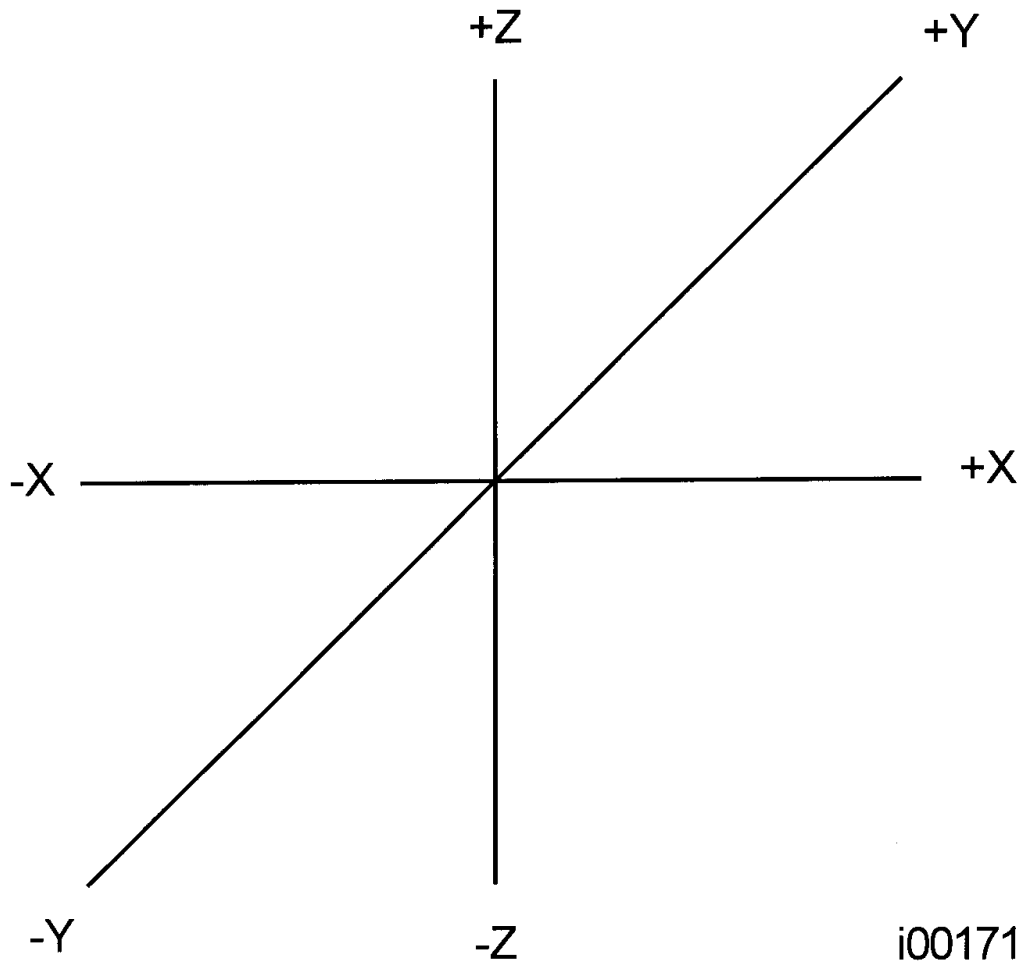


FIGURA 5.1
Convenios de Ejes en la KMX

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

La CNC ProtoTRAK KMX le otorga la máxima flexibilidad en programación. Los programas que son introducidos a través del sistema de la ProtoTRAK KMX pueden ser programados usando la Geometría de la Pieza u opcionalmente con la Trayectoria de la Herramienta.

La programación usando la Geometría de la Pieza es el estilo popular de programación de la familia de productos ProtoTRAK. Esto se hace al definir la geometría final de la pieza, y dejarle a la CNC ProtoTRAK KMX el trabajo de descifrar la trayectoria de la herramienta a partir de las dimensiones de la pieza y la información de las herramientas configuradas.

Esto es un gran beneficio en comparación con el CNC normal, porque no obliga al programador a hacer la difícil tarea de definir la trayectoria de la herramienta.

Una consecuencia de la programación usando la Geometría de la Pieza es que lo siguiente no está permitido:

- Conexión de un plano inclinado y otro evento.
- Conexión de 2 eventos que se encuentren en planos diferentes.

Utilizando la Programación de Geometrías, es imposible para la CNC ProtoTRAK KMX el calcular una trayectoria de la herramienta para estos casos sin crear un problema: si al cortar la geometría deseada en el primer evento, la herramienta termina fuera de la posición para el siguiente evento.

Resolver la diferencia en la posición de la herramienta donde el primer evento acaba y el siguiente evento comienza significará ya sea que el CNC calcule y haga un movimiento no programado, o que retraiga la herramienta por completo y la regrese de nuevo hacia la pieza.

Casos como esos no se encuentran con frecuencia, pero cuando existen, tiene la opción de utilizar la programación de la Trayectoria de la Herramienta.

Al programar usando la Trayectoria se definen los eventos de la misma manera, pero los puntos programados son tratados como centro de la herramienta. Es su trabajo el calcular y programar la trayectoria de la herramienta.

Los programas generados por un sistema CAD/CAM siempre son generados como programas de Trayectorias de Herramienta.

5.3 Planos y Planos Verticales

Un plano es cualquier superficie plana. Si esa superficie yace plana sobre la mesa, entonces es el plano XY. Eso significa, si mueve su dedo sobre esa superficie o plano, se estará moviendo en dirección de X y/o Y, pero no en Z, o por lo menos no hasta que levante su dedo. Si girara esa superficie, piense en ella como una hoja de papel, de forma recta hacia arriba, haciendo que vea hacia el frente de la máquina, se encontraría en el plano XZ. Si en ese momento la girase de tal forma que mire hacia la izquierda o derecha de la máquina, se encontraría en el plano YZ.

Un plano vertical es cualquier plano, o superficie, girado sobre el filo de la mesa, ver Figura 5.3.

A diferencia de la mayoría de los controladores CNC, la CNC ProtoTRAK KMX puede maquinar arcos en cualquier plano vertical, no solo en los planos XZ o YZ.

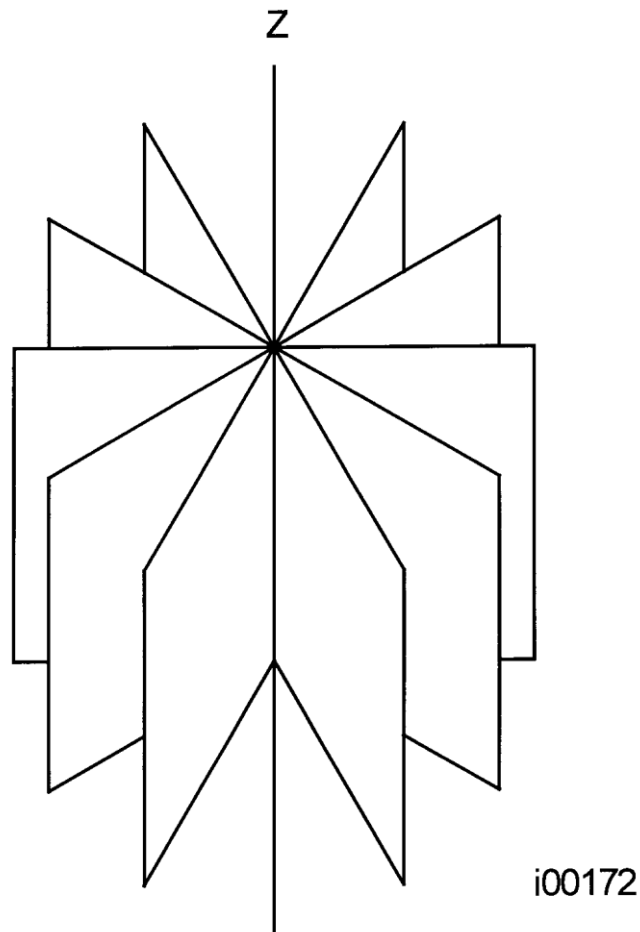


FIGURA 5.3
Planos Verticales

5.4 Referencias Absolutas e Incrementales

La CNC ProtoTRAK KMX puede ser programada y operada ya sea en dimensiones absolutas o incrementales, o en una combinación de ambas.

Una referencia absoluta desde donde todas las dimensiones absolutas son medidas, funcionando en Modo DRO o Modo Programación, puede ser establecida en cualquier punto ya sea dentro o incluso fuera de la pieza de trabajo.

Para ayudar a entender la diferencia entre una posición absoluta y una posición incremental, considere el ejemplo de la Figura 5.4.

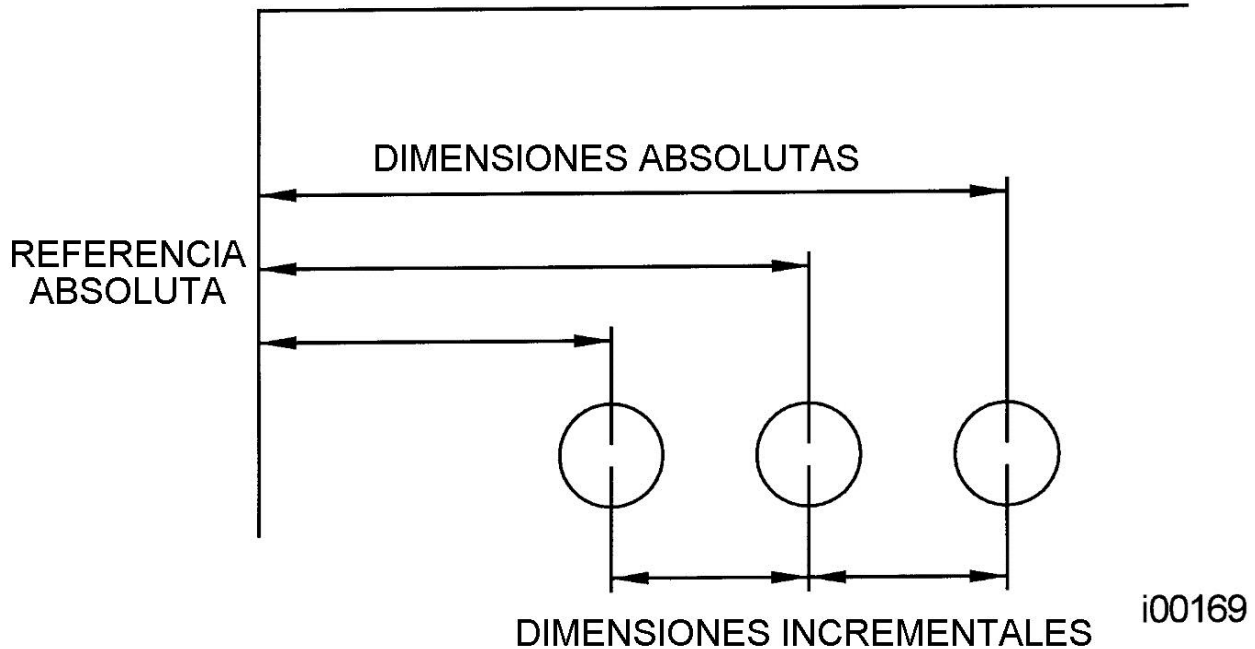


FIGURA 5.4

*Cada punto tiene ambas, una referencia absoluta y una incremental en el eje X.
La CNC ProtoTRAK KMX le permite programar utilizando cualquiera de ellas*

5.4.1 Algunas Reglas para las Posiciones de Referencia Incremental

En la sección de arriba se veía claramente cómo sería un movimiento incremental. Existen algunas veces que eso no es completamente claro. Esto ocurre cuando quiere utilizar referencias incrementales para el primer dato dimensionado en X & Y de un nuevo evento y el punto final del evento anterior no es obvio.

Por ejemplo, con un agujero circular que el punto final no es definido, ¿Qué significa utilizar el botón INC SET para definir referencias incrementales cuando se programa el siguiente evento? Siendo que como ya se mencionó, la posición no está completamente clara, existen reglas muy específicas para lo que la CNC ProtoTRAK KMX buscará en el evento anterior cuando los primeros datos de dimensiones del evento son introducidos utilizando INC SET.*

**Para eventos, como un MILL (Fresado), que tienen una X, Y Inicial y una X, Y Final, el segundo conjunto de datos siempre es referenciado utilizando el primero.*

Si el evento anterior es un:

- **DRILL (Taladrado)** – el movimiento incremental es desde la X, Y programada en ese evento previo.
- **BOLT HOLE (Patrón de Agujeros)** – el movimiento incremental es desde las posiciones X CENTER (Centro de X), Y CENTER (Centro de Y) programadas en ese evento.
- **MILL (Fresado)** – el movimiento incremental es desde la X END (X Final), Y END (Y Final) programadas en ese evento.
- **ARC (Arco)** – el movimiento incremental es desde la X END (X Final), Y END (Y Final) programadas en ese evento.
- **CIRCLE POCKET o PROFILE (Agujero o Perfil Circular)** – el movimiento incremental es desde las posiciones X CENTER (Centro de X), Y CENTER (Centro de Y) programadas en ese evento.
- **RECTANGLE POCKET o PROFILE (Agujero o Perfil Rectangular)** - el movimiento incremental es desde la primera esquina, X1 & Y1, programada en ese evento.
- **REPEAT (Repetir), ROTATE (Rotar) o MIRROR (Espejo)** – el movimiento incremental es el mismo que para los tipos de eventos mostrados arriba, pero movidos el OFFSET (Desfasamiento) programado.
- **Z Rapid y Z Depth (Rápido en Z y Profundidad en Z)** – siempre son incrementales desde el evento anterior. Sólo es aplicable para las Fresadora KMX de 3 Ejes.

5.5 Datos Referenciados y No-Referenciados

Los datos siempre son cargados en la CNC ProtoTRAK KMX utilizando las teclas físicas INC SET o ABS SET en el Panel Colgante.

Las posiciones X, Y & Z son datos referenciados. Al introducir cualquier dato de posición de X, Y o Z, debe revisar si es una dimensión absoluta o incremental e introducirla usando la tecla correspondiente.

Cualquier otra información, datos no referenciados, como diámetros de herramienta, velocidad de avance, etc. no son datos de posición, y por lo tanto puede ser cargada con cualquiera de las dos teclas, INC SET o ABS SET.

Este manual utiliza el termino SET cuando las teclas INC SET y ABS SET puedan ser utilizadas indistintamente, según su conveniencia.

5.6 Compensación del Diámetro de la Herramienta

La compensación del diámetro de la herramienta permite que se programen directamente los bordes maquinados mostrados en el plano de la pieza, en lugar de programar el centro de la herramienta.

La CNC ProtoTRAK KMX automáticamente compensa la geometría programada para que los resultados deseados sean obtenidos.

Por ejemplo en el sketch de la Figura 5.6.0a, el cortador es dibujado moviéndose de izquierda a derecha, desde el punto X_1, Y_1 hasta X_2, Y_2 y después a X_3, Y_3 , estos puntos pueden ser programados en vez de programar el centro del cortador.

O como en la Figura 5.6.0b, se puede programar el radio real del círculo deseado, utilizando el radio R , en vez de programar el radio R_c , el cual sería el radio del centro del cortador.

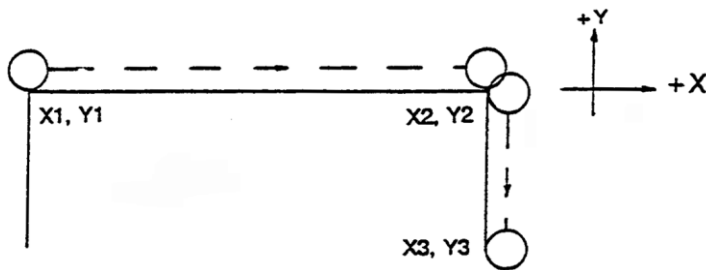


FIGURA 5.6.0a

Programación de los puntos definidos de la geometría en vez de calcular el centro del cortador

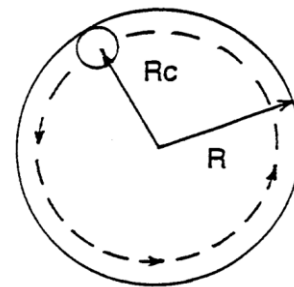


FIGURA 5.6.0b

Programación sencilla del radio final de la geometría en vez de calcular el radio del cortador

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 de trabajo, tomando siempre en cuenta la dirección del movimiento de la herramienta.

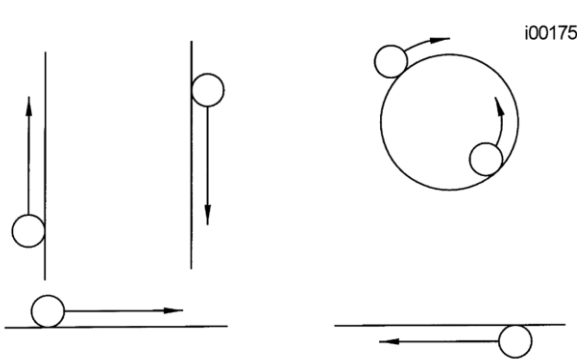


FIGURA 5.6.1a

Ejemplos de herramientas a la izquierda

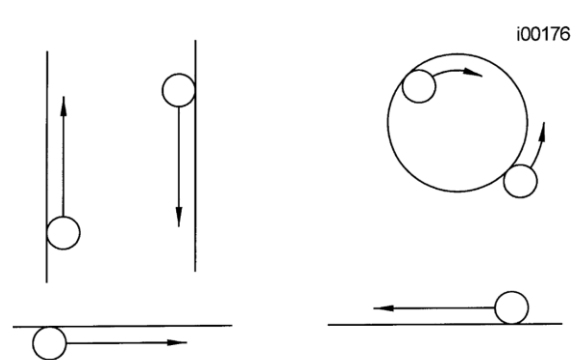


FIGURA 5.6.1b

Ejemplos de herramientas a la derecha

Utilizar el Centro de la Herramienta significa que no existe compensación alguna, ni a la derecha, ni a la izquierda. Eso quiere decir, que la línea central de la herramienta será movida a los puntos programados.

5.7 Compensación del Diámetro de la Herramienta Contorneando en Z usando la Geometría de la Pieza

Las compensaciones del diámetro de la herramienta a la derecha e izquierda son siempre aquellas proyectadas en el plano XY.

Las compensaciones de herramienta en dirección Z siempre son hacia arriba y asumen el uso de un cortador con punta de bola.

Cuando se contornea en el eje Z, si la opción de Geometría de Pieza se encuentra seleccionada, la compensación de la herramienta hacia arriba siempre se activará, sin importar que se hubiese seleccionado compensación derecha, izquierda o al centro.

No se aplica una compensación de herramienta en el eje Z cuando la opción de Trayectoria de la Herramienta se encuentra seleccionada.

Siempre se le debe prestar especial atención a las compensaciones de las herramientas cuando se maquina con un cortador con punta de bola. La razón para esto es que el diámetro de la herramienta cambia en la parte del fondo de la herramienta, esa porción es igual al radio de la herramienta.

La herramienta siempre es posicionada al inicio de una operación de fresado de tal forma que el punto correcto en la punta de bola de la herramienta sea tangente al punto de inicio, y compensado perpendicularmente al borde maquinado por el radio de la herramienta.

Considere el ejemplo de abajo, ver Figura 5.7.1, del fresado de una rampa en el plano XZ desde el punto B al punto C.

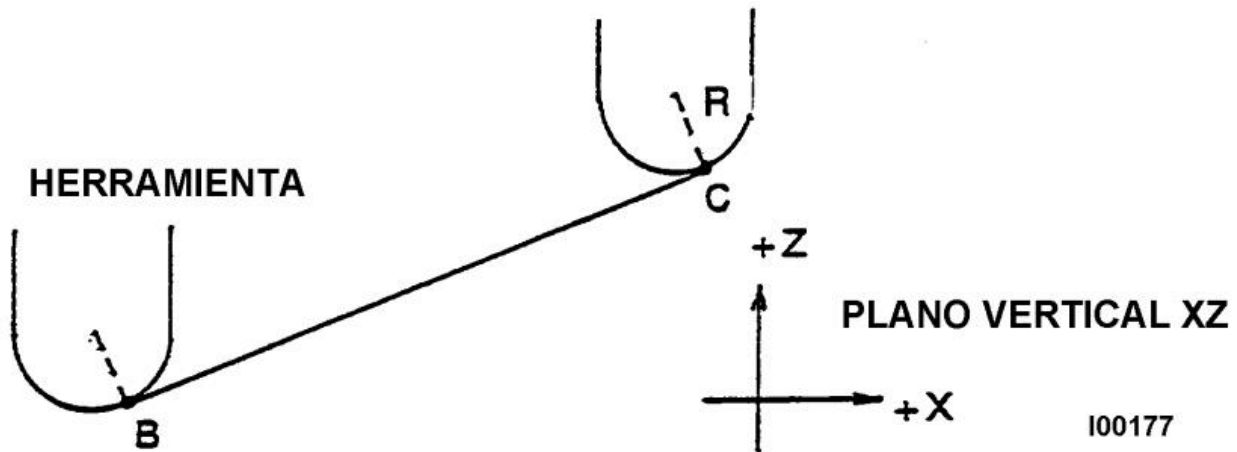


FIGURA 5.7.1

*Posición del cortador con punta de bola con respecto a los puntos programados.
La herramienta se posiciona de tal forma que el punto inicial del cortador es tangente a BC.
R desde el centro de la herramienta es perpendicular a BC.*

Note como la herramienta en el punto inicial, punto B, empieza por debajo, en la dirección Z, del punto B para que realmente pueda tocar este punto. Si esto no fuera así, una cúspide permanecería a la izquierda del punto B.

Ahora considere un ejemplo similar fresando desde el punto A al punto B y después hasta el punto C en el plano XZ. Ver Figura 5.7.2.

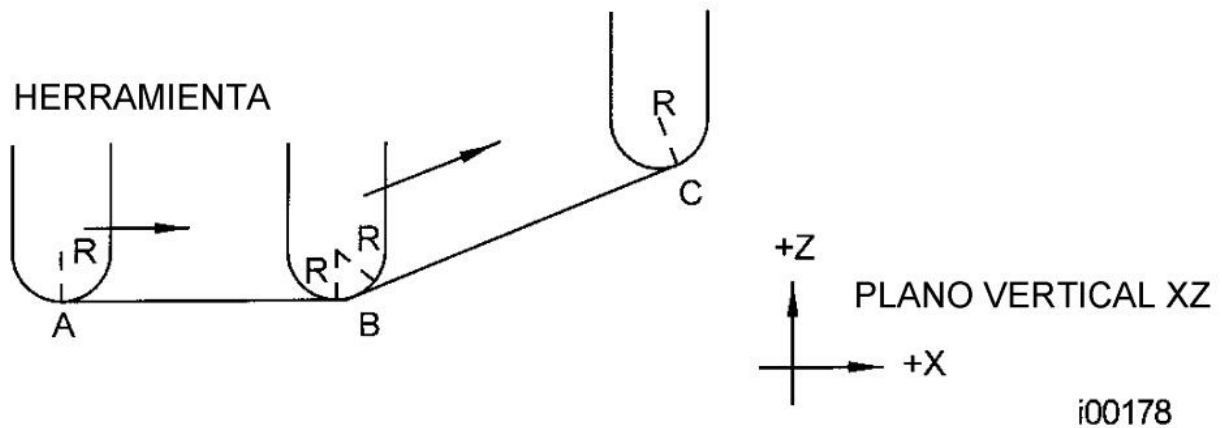


FIGURA 5.7.2

En orden para respetar las líneas definidas por los puntos programados, el cortador con punta de bola nunca toca el punto B. La herramienta empieza centrada sobre A compensada hacia arriba por el radio de la herramienta R. Se mueve hacia la derecha hasta que es tangente a ambos AB y BC. Entonces se mueve al punto C como en el primer ejemplo.

Note que la herramienta en el punto B no cae por debajo de la línea AB, por lo tanto, nunca toca el punto B. Como resultado, un redondeo (fillet) se forma en el punto B igual al radio de la herramienta.

Este segundo ejemplo de maquinado continuo desde un corte (AB) a otro (BC) con compensación completa de cortador en medio requiere que los dos cortes sean hechos con eventos que sean conectivos, ver Sección 5.8 o 5.9 para una discusión más completa sobre este requerimiento.

5.8 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 & Z del primer evento se encuentran en la misma posición que los puntos iniciales X, Y & Z del siguiente evento.

Adicionalmente, la compensación de la herramienta y el número de herramienta de ambos eventos debe ser el mismo.

5.9 Radio Conrad (Conrad)

Radio Conrad (Conrad), también conocido como Radio de Esquina, es un radio tangencial conectivo entre eventos conectivos, o radios tangenciales para esquinas de Agujeros o Perfiles sin necesidad de cálculos complejos.

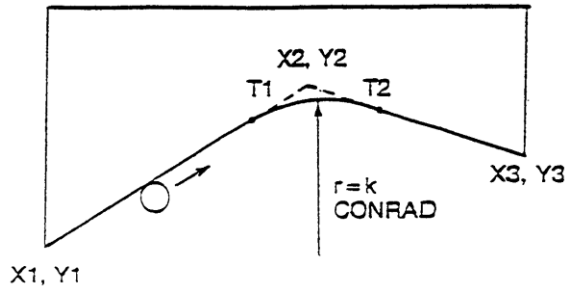


FIGURA 5.9a

Programación de Radio Conrad entre 2 eventos de MILL (Fresado) con un radio k

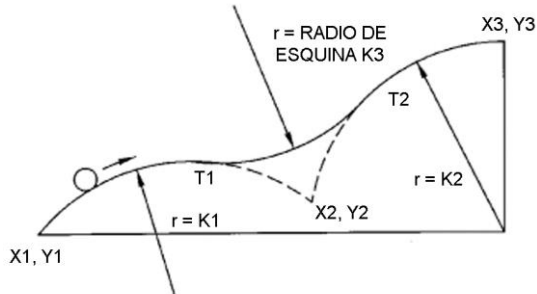


FIGURA 5.9b

Programación de un Radio Conrad (Conrad) entre 2 eventos de ARC (Arco) con un radio $K3$

Para la Figura 5.9a usted simplemente programa un evento de MILL (Fresado) desde $X1, Y1$ hasta $X2, Y2$ con una compensación de la herramienta a la derecha, y otro evento de MILL (Fresado) desde $X2, Y2$ hasta $X3, Y3$ también con una compensación de la herramienta a la derecha. Durante la programación del primer evento de MILL (Fresado), el sistema le pedirá el dato requerido de CONRAD, en ese momento usted le introducirá el valor del radio tangencial conectivo ($r = k$) que desee.

El sistema automáticamente calculará los puntos tangenciales $T1$ y $T2$ y hará que el cortador se mueva de forma continua desde $X1, Y1$ hasta $T1$, donde seguirá el radio k hasta $T2$, desde donde irá hasta $X3, Y3$.

Para la Figura 5.9b se tiene que programar un evento de ARC (Arco) desde $X1, Y1$ hasta $X2, Y2$ con compensación de herramienta a la izquierda, y otro evento de ARC (Arco) desde $X2, Y2$ hasta $X3, Y3$ también con compensación de herramienta a la izquierda.

Durante la programación del primer evento de ARC (Arco), el sistema le pedirá el dato requerido de CONRAD, momento en el cual le introducirá el valor numérico que desea como radio tangencial $r = K3$.

El sistema calculará los puntos tangenciales $T1$ y $T2$ y hará que el cortador se mueva continuamente desde $X1, Y1$ hasta $T1$, donde formará un radio $K3$ hasta llegar a $T2$, desde donde irá hasta $X3, Y3$.

Nota: Los Radios de Esquina (Conrad) siempre deben ser del mismo tamaño o más grandes que el radio de la herramienta para esquinas internas. Si el Conrad es menor que el radio de la herramienta y se programa una esquina interna, siendo que por el tamaño del cortador es imposible para la maquina hacer el maquinado, la CNC ProtoTRAK KMX simplemente ignorará el Conrad programado.

5.10 Memoria y Almacenamiento, Protección Contra Virus y Actualizaciones de Microsoft

Las computadoras pueden guardar información de dos formas. La información puede estar en la **memoria actual** o en **almacenamiento**.

La memoria actual, también conocida como RAM, es donde la CNC ProtoTRAK KMX guarda el sistema operativo y cualquier programa para maquinar piezas que se encuentre listo para ser ejecutado al presionar la tecla de INICIAR (GO).

En contraste, almacenamiento es donde los programas son salvados hasta que son borrados deliberadamente.

Los programas en la CNC ProtoTRAK KMX son guardados en la Memoria Flash USB externa que es capaz de almacenar cientos de programas normales.

En caso de que el controlador CNC se apague o se pierda la electricidad, los programas en la memoria actual se pierden, pero los programas guardados en la Memoria Flash USB no.

Protección de Virus:

Como un dispositivo, las CNCs ProtoTRAK no son susceptibles generalmente a infecciones virales. Los "programas" de piezas que son ejecutados por la máquina en realidad son archivos de texto no ejecutables por una PC.

Para asegurar aún más protección puede evitar ejecutar programas de emails y exploradores de internet en la ProtoTRAK y al utilizar un enrutador (router) con firewall. Un programa de antivirus no es necesario siendo que el riesgo de virus es muy bajo, y no es nada recomendable ya que las tareas de fondo pueden causar daño al interferir con la operación en tiempo real de la ProtoTRAK.

Actualizaciones de Microsoft:

Por favor note que el controlador ProtoTRAK no está diseñado para descargar actualizaciones automáticamente desde Microsoft, o en esa cuestión, de ningún software de terceros.

Existe una cantidad limitada de espacio libre en la tarjeta compact flash, y descargar archivos hasta que esta se llene puede resultar en que la ProtoTRAK deje de funcionar correctamente.

También note que los administradores deben excluir a la ProtoTRAK de la instalación de programas como Windows Server Update Service, donde el software automáticamente intenta descargar actualizaciones al controlador.

6.0 Utilizando la ProtoTRAK KMX como DRO (Lector Digital)

La CNC ProtoTRAK KMX opera en Modo DRO como un sofisticado lector digital con capacidades de Paso Corto (Jog) y Avance Automático de Ejes (Power Feed).

6.1 Entrar en Modo DRO (Lector Digital)

Presione la tecla física **MODE** en el Panel Colgante, después presiona la tecla virtual **DRO**. El controlador mostrará la pantalla de la Figura 6.1 en el modelo de 3 Ejes.

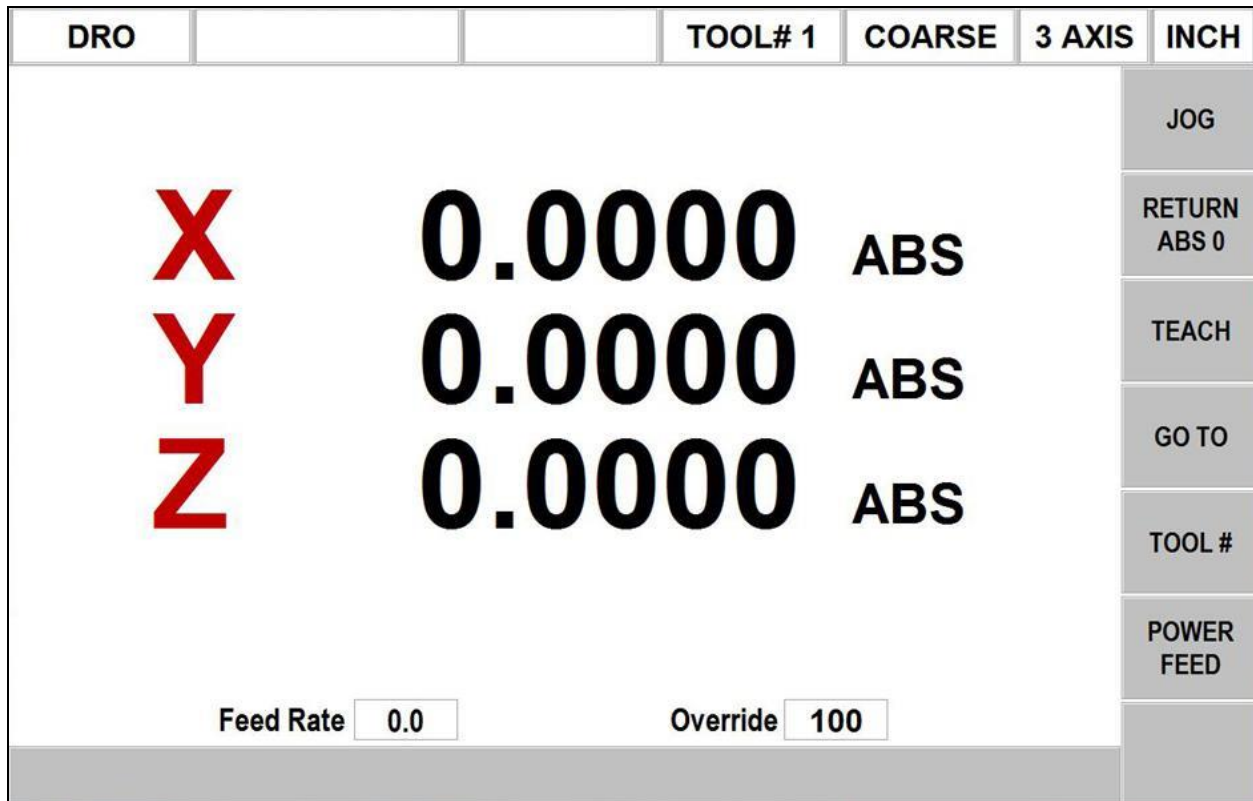


FIGURA 6.1

La pantalla del Modo DRO (Lectura Digital) en las KMX

Nota: La tecla virtual RETURN (Regresar) se encuentra encendida cuando utiliza la función Jog (Paso Corto).

6.2 Funciones del Modo DRO (Lector Digital)

- **Borrar Entrada:** Presione la tecla física **RSTR**, después vuelva a introducir todas las teclas.
- **Restablecer Un Eje:** Presione **X**, **Y** o **Z**, y después la tecla física **INC SET**. Esto define como cero la posición incremental del eje seleccionado.
- **Predefinir:** Presione **X**, **Y** o **Z**, después datos numéricos y después la tecla **INC SET** para predefinir el eje seleccionado.
- **Restablecer Referencia Absoluta:** Presione **X**, **Y** o **Z**, y después la tecla **ABS SET** para establecer la posición actual del eje seleccionado como cero absoluto de ese eje.

Nota: Si la posición absoluta se encuentra siendo mostrada cuando se restablezca la referencia absoluta, esto también restablecerá la dimensión incremental.

- **Predefinir la Referencia Absoluta:** Presione **X**, **Y** o **Z**, después datos numéricos y después la tecla **ABS SET** para establecer el valor absoluto del eje seleccionado a una localización predefinida por la posición actual de la máquina.

Nota: Si la posición absoluta se encuentra siendo mostrada cuando se predefine la referencia absoluta, esto también restablecerá la dimensión incremental.

- **Recordar Posición Absoluta de Todos los Ejes:** Presione la tecla física **INC/ABS**. Note que la dimensión para cada eje está etiquetada INC o ABS. Presione nuevamente **INC/ABS** para revertir a la lectura original.
- **Recordar Posición Absoluta de Un Eje:** Presione **X**, **Y** o **Z**, y después la tecla **INC/ABS**. Note la etiqueta INC o ABS para cada eje. Presione nuevamente **INC/ABS** para revertir a la lectura original el eje seleccionado.
- **Pulgadas a MM o MM a Pulgadas:** Presione IN/MM y vea la Línea de Estado de la pantalla LCD.

6.3 Función Jog (Paso Corto)

Los servomotores pueden ser utilizados para mover con Paso Corto (Jog) la Mesa.

1. Presione la tecla virtual **JOG**.
2. La caja de texto de Feedrate (Velocidad de Avance) mostrará 100, indicando que la Mesa se moverá en dirección positiva a 100 pulgadas por minuto.
Un mensaje aparecerá intermitentemente para indicarle que la función JOG (Paso Corto) se encuentra activa.
3. Presione la tecla física "+/-" para invertir la dirección del movimiento. La casilla de Feedrate (Velocidad de Avance) cambiará a -100, indicando que la dirección de movimiento es negativa.
Presione nuevamente la tecla física "+/-" para hacer el Paso Corto nuevamente tenga movimiento positivo, el movimiento positivo no muestra el signo +.
4. Presione la tecla física de flecha hacia abajo, al lado derecho de la pantalla LCD, para reducir la velocidad del Paso Corto (Jog) en incrementos de 10%. Los cambios en la velocidad pueden ser vistos en las casillas de Feedrate (Velocidad de Avance) y Override (Sustitución).
Presione la tecla física de flecha hacia arriba para incrementar la velocidad. El rango válido de velocidades se encuentra entre 10% y 150%.
5. Para utilizar la función Jog (Paso Corto), presione y deje presionada la tecla física X o Y en el Panel Colgante, según el eje que desee mover. Para detener el movimiento suelte la tecla.
6. Para moverse con Paso Corto (Jog) a una determinada velocidad, simplemente introduzca ese número en pulgadas por minuto mientras el mensaje de que la función Jog (Paso Corto) se encuentra activa sea mostrado en la pantalla de forma intermitente. El nuevo número introducido aparecerá en la casilla de Feedrate (Velocidad de Avance).
Cuando presione la tecla X o Y, el eje correspondiente se moverá a esa velocidad. También puede utilizar las teclas físicas de flechas hacia arriba y hacia abajo para ajustar la velocidad. En el sistema métrico el número que ponga representa el porcentaje de la velocidad máxima, lo que sería 2,540 mm/min.
7. Presione la tecla virtual **"RETURN" (Regresar)** para regresar a operación DRO manual.

6.4 Función Return Abs 0 (Volver al Cero Absoluto)

En cualquier momento durante la operación manual de DRO puede mover automáticamente la mesa a su posición de cero absoluto en X & Y al presionar la tecla virtual **RETURN ABS 0 (VOLVER A 0 ABS)**. Al hacerlo aparecerá un mensaje en la pantalla que dirá "Ready to begin. Press Go when ready" (Listo para empezar. Presione la tecla GO cuando esté listo).

Asegúrese que su herramienta se encuentre sin obstáculos y presione la tecla física **GO**. Cuando lo haga los servomotores se encenderán, después moverán la mesa a velocidad Rápida (Rapid) a su posición de cero absoluto en X & Y, y finalmente se apagarán. Se encontrará en la posición del Cero Absoluto y en operación DRO manual.

En modo de 3 Ejes, los Ejes X & Y se moverán a su posición de Cero Absoluto y el Eje Z regresará a la posición Z Retract (Retracción en Z) programada.

6.5 Evento Teach (Enseñar)

El evento Teach (Enseñar) le otorga la habilidad para introducir dimensiones y/o ubicaciones de X & Y en un programa utilizando los movimientos manuales en Modo DRO. Puede ser una forma útil de introducir unos cuantos movimientos manuales para operaciones como limpiar el exceso de material o recordar la localización de algunos cuantos agujeros.

El proceso de utilizar Teach (Enseñar) se realiza en dos partes. La primera parte toma lugar desde el Modo DRO, donde se establecen distintos eventos del programa e introducen las dimensiones X & Y por medio de los movimientos. La segunda parte del evento Teach (Enseñar) se realiza desde el Modo de Programación (Program), los eventos definidos en el Modo DRO son completados al introducir el resto de los datos de cada evento. Una vez que los datos son introducidos, los eventos definidos con el evento de Enseñar (Teach) se vuelven como cualquier otro evento que forma parte de un programa.

6.5.1 Introduciendo Datos del Evento Teach (Enseñar)

Desde la pantalla del Modo DRO, presione la tecla virtual **Teach (Enseñar)**. En la parte superior de la pantalla, aparecerá el mensaje "Teach" (Enseñar) y un contador de eventos. Cuando entra en el evento Teach (Enseñar), lo que realmente se encuentra programando son eventos.

Si ya existe un programa en la memoria actual, Teach (Enseñar) agregará eventos al final del programa. Si no existe ningún programa en la memoria actual, Teach (Enseñar) creará un nuevo programa. Por ejemplo, si ya tenía un programa en la memoria actual que tenía 10 eventos, cuando presione Teach (Enseñar), el contador de eventos dirá EVENT 11. Si no existía ningún programa, el contador de eventos dirá EVENT 1.

El contador de eventos muestra el número de evento para el cual los datos están siendo introducidos. Solamente puede utilizar el evento de Teach (Enseñar) para programar eventos de Posn (Posición), Drill (Taladrado) y Mill (Fresado).

En la primera pantalla del evento Teach (Enseñar), las teclas virtuales son:

POSN DRILL (POSICION / TALADRADO): Un evento de posición o de taladrado.

MILL BEGIN (INICIO FRESADO): El comienzo de una línea recta o un evento de Mill (Fresado).

END TEACH (FINAL DE ENSEÑAR): Termina el proceso de enseñar y lo regresa a la pantalla principal del Modo DRO.

Si presiona la tecla de **POSN DRILL (POSICION / TALADRADO)**, el contador de eventos subirá de valor agregando uno y la pantalla permanecerá igual.

Si presiona la tecla de **MILL BEGIN (INICIO FRESADO)**, el contador de eventos permanecerá en el mismo número.

Esto se debe a que le ha dado el punto inicial de una línea, pero aún falta definirle el punto final.

La selección de teclas de función cambiarán a:

MILL CONT (CONT FRESADO): El último punto del evento actual de Mill (Fresado), pero el inicio del siguiente evento de Mill (Fresado). Puede introducir eventos de Mill (Fresado) sucesivos al presionar la tecla **MILL CONT (CONT FRESADO)**.

MILL END (FINAL FRESADO): El último punto del evento de Mill (Fresado). Presione esta tecla para terminar el evento de Mill (Fresado) y seleccionar un evento de Posn Drill (Posición/Taladrado) o nuevo evento de Mill (Fresado).

Presionar las teclas mencionadas incrementará el contador de eventos por uno.

En cualquier momento puede salir del evento de Enseñar y regresar a la pantalla de DRO. Los eventos que definió con sus dimensiones X & Y ya están listos y serán terminados en el Modo de Programación (Program). Ver Sección 7.3.7.

La información del Eje Z también debe ser introducida una vez que entre al Modo de Programación (Program). Esto aplica al utilizar una fresadora KMX de 3 Ejes.

6.6 Función Go To (Ir A) (Sólo con Manivelas Electrónicas / TRAKing)

La función Go To (Ir A) en el modo DRO le permite establecer una dimensión X, Y o Z a la cual desea que la maquina se deje de mover cuando se encuentre moviéndola manualmente. Por ejemplo, si quiere maquinarse de forma manual exactamente 2 pulgadas de movimiento de mesa a partir del Cero Absoluto, tendría que presionar: La tecla virtual **GO TO (IR A)**, después las teclas físicas **X**, después **2** y por último **ABS SET**.

Mientras la ventana de la función Go To (Ir A) esté siendo mostrada, la ProtoTRAK KMX no lo dejará pasar de esa dimensión de 2 pulgadas que le estableció.

El procedimiento para usar la función Go To (Ir A) es el siguiente:

- Presione la tecla de función **GO TO (IR A)**.
- Introduzca el Eje **X, Y, Z** o cualquier combinación. Introduzca la(s) dimensión(es).
- Presione la tecla física **ABS SET**.
- Gire la manivela. El movimiento se detendrá en la dimensión introducida, aún si continúa girando la manivela.

6.7 Número de Herramienta (Tool #)

La tecla virtual de **TOOL # (Número de Herramienta)** es utilizada en el modo de 3 Ejes cuando quiere cambiar la herramienta que se tiene en el husillo.

El dato requerido de Z en el modo DRO (Lector Digital) se actualizará un vez que introduzca el nuevo número de herramienta, asumiendo que tiene la longitud de la herramienta definida correctamente en la Tabla de Herramientas (Tool Table).

6.8 Función Power Feed (Avance Automático en XYZ)

Los servomotores pueden ser utilizados como un movimiento automático de la mesa, el carro transversal y la caña (quill), o cabezal en el caso de los DPMs, o los tres servomotores simultáneamente.

1. Presione la tecla virtual **POWER FEED (AVANCE AUTO XYZ)**.
2. Aparecerá un mensaje que muestra las dimensiones que desee moverse automáticamente con la función Power Feed (Avance Automático XYZ).

Todos los movimientos automáticos para mover ejes son introducidos como movimientos incrementales desde la posición actual hasta la siguiente posición.

3. Para moverse a una posición determinada, primero presione la tecla física **X**, **Y** o **Z**, según el eje que desee mover, después introduzca la distancia que se desee avanzar, y en caso de ser necesario presione la tecla "+/-" para cambiar el sentido de movimiento; por último presione la tecla física **INC SET** para definir el movimiento.

Por ejemplo, si quisiera hacer un movimiento automático de la mesa 2.00 pulgadas en dirección negativa, tendría que hacer lo siguiente: presionar la tecla física **X**, después **2**, después "+/-" y por último **INC SET**.

4. Inicie el movimiento automático al presionar la tecla física **GO**.
5. La Velocidad de Avance (FeedRate) se establece automáticamente en 10 pulgadas por minuto (o 254 milímetros por minuto).

Presione las teclas físicas de flechas hacia arriba o hacia abajo, al lado derecho de la pantalla LCD, para ajustar la velocidad de avance desde 1 pulgada por minuto hasta 100 pulgadas por minuto (o 25.4 milímetros por minuto hasta 2,540 milímetros por minuto).

6. Presione la tecla física de **STOP** para detener el movimiento automático. Presione la tecla física **GO** para resumir el movimiento.
7. Repita el proceso de arriba empezando desde el número "3" tantas veces como lo desee.
8. Presione la tecla virtual **RETURN (Regresar)** para volver a la operación DRO manual.

7.0 Modo de Programación (Program)

La CNC ProtoTRAK KMX puede ser fácilmente programada para realizar una variedad muy amplia de piezas en 2 y 3 Ejes.

Un programa es un **evento** o una serie de **eventos**. Puede ser una pieza completa, una serie de operaciones sobre una cara o sólo un pequeño número de cortes. Es necesario crear un programa cuando desea que el CNC maquine por usted.

7.1 Entrar en Modo de Programación y Asignar un Nombre al Programa

Para empezar a programar, Presione la tecla física **MODE**, después seleccione la tecla virtual **PROGRAM (Programar)**. Para poder escribir un nuevo programa, no puede haber otro programa en la memoria actual o activa de la máquina.

En cuanto entra en el Modo de Programación (Program), encontrará una pantalla en que si es un programa nuevo, le permite introducir el Nombre del Programa, o si ya existía un programa, le permite entrar a diferentes eventos del programa.

El Evento 0 es donde puede introducir el nombre del programa. También puede llegar al Evento 0 al presionar la tecla virtual **Page Back (Pagina Ant.)** desde el Evento 1.

El Nombre del Programa se encuentra seleccionado y puede introducir un nuevo nombre para el programa si lo desea. Los nombres de los programas consisten en números de uno hasta ocho dígitos.

Nota: No es necesario introducir un Nombre de Programa. Si no se introduce ninguno y se presiona el botón de INC SET o ABS SET, el sistema automáticamente asume que el Nombre del Programa es 0.

La CNC ProtoTRAK KMX automáticamente guarda todos los eventos completados mientras programa en la memoria actual.

Opciones al inicio del Modo de Programación (Program):

GO TO BEGIN (IR AL INICIO): Pone el Evento 0 del lado izquierdo de la pantalla y primer evento del lado derecho.

GO TO END (IR AL FINAL): Pone el último evento programado del lado izquierdo de la pantalla y el siguiente evento a ser programado del lado derecho.

GO TO # (IR A #): Le permite introducir el número de evento al que desea ir, sólo necesita introducir con el teclado numérico el número de evento y presionar la tecla SET. Esto pone el evento introducido del lado derecho de la pantalla y el evento anterior del lado izquierdo.

Nota: Para un nuevo programa que no tiene Eventos, todas las selecciones de GO TO # (IR A #) lo llevarán al inicio, con el Evento 0 del lado izquierdo y las opciones de la pantalla "Select an Event" para el Evento 1 del lado derecho.

7.1.1 Opciones Generales del Programa

Utilice las teclas de flechas hacia arriba y hacia abajo para seleccionar las opciones generales de programación, mientras se encuentre en el Evento 0.

Scale (Escala): Permite un factor de escala entre 0.1 y 10. Un valor de 5 significa que la pieza maquinada será 5 veces más grande que las dimensiones programadas. Si ningún valor es introducido se asume un valor de 1.0000.

Dwell Request (Petición de Pausa en Agujeros): Le permite introducir un valor de permanencia en el fondo de los eventos de Drill (Barreno), Bolt Hole (Patrón de Barrenos) para los ciclos de taladrado o mandrinado que elija. Seleccione la tecla virtual apropiada **YES (SI)** o **NO**. Si selecciona **YES (SI)**, se le pedirá que introduzca un tiempo de permanencia en segundos desde 0.1 a 99.9 cuando sea apropiado según el evento siendo programado.

Auxiliary Function Request (Petición de Funciones Auxiliares): Pregunta si desea activar cualquiera de las funciones auxiliares opcionales (ver Sección 7.1.2) en cualquier momento durante el programa. Seleccione la tecla virtual apropiada **YES (SI)** o **NO**. Si selecciona **YES (SI)**, se le pedirá que introduzca el tipo y la secuencia de las funciones auxiliares durante la programación de eventos.

Dimension Definition (Referencia de Dimensión): La CNC ProtoTRAK KMX le da la opción de elegir que la programación sea definida usando la geometría de la pieza o la trayectoria de la herramienta.

La opción PART GEOMETRY (GEOMETRIA DE LA PIEZA) le permite definir la geometría que desee que su pieza tenga y después el CNC hace el difícil trabajo de calcular automáticamente la trayectoria de la herramienta por usted. La mayoría de las veces esto es un gran beneficio para la mayoría de las piezas, porque significa que el CNC hace el trabajo pesado de determinar la posición de la herramienta.

Una restricción en la programación usando la geometría de pieza es que para los eventos sean conectivos deben encontrarse en el mismo plano (ver Sección 5.3 para ver una definición de planos). Por esta razón, la CNC ProtoTRAK KMX 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 tecla virtual TOOL PATH (TRAYECTORIA DE HERRAMIENTA). De lo contrario, automáticamente se asume que la programación se hace por medio de la Geometría de la Pieza. La programación de la Trayectoria de la Herramienta opera bajo las mismas reglas que el estándar RS274.

Un programa debe ser completamente escrito en programación de Geometría de la Pieza o de Trayectoria de la Herramienta, no puede combinar los dos métodos en un solo programa.

Input Z End For Verify (Introducir Z END (Z FINAL) para VERIFY (Verificar)): La función Verify (Verificar) es una representación gráfica de sólidos en 3D y siendo 3D, obviamente, necesita tener los datos de Z tanto como los de X & Y. Sin embargo, en una ProtoTRAK KMX de 2 Ejes los programas solo tienen dimensiones de X & Y programadas. Activar la característica Input Z End For Verify (Introducir Z End para Verify) agrega el dato requerido Z End (Z Final) en cada evento cuando se programa en 2 Ejes. Este dato únicamente es utilizado para habilitar la característica de Verify (Verificar).

Para activar, vaya a la pantalla del Evento 0, avance utilizando las teclas de flecha hacia arriba y hacia abajo hasta llegar a la opción que dice "Input Z End For Verify" y presione la tecla virtual YES (SI). El valor de Z END (Z FINAL) sólo necesita ser introducido en el primer evento si múltiples eventos se encuentran a la misma profundidad.

Por ejemplo, si su programa tiene 10 eventos, con los eventos 1 al 5 maquinados a una profundidad de 1/2 pulgada y los eventos 6 al 10 a 3/4 de pulgada, usted solo necesita introducir valores de Z END (Z FINAL) en los eventos 1 y 6.

7.1.2 Funciones Auxiliares (AUX)

Las Funciones Auxiliares no se encuentran disponibles en aplicaciones para Perfiladoras de 2 Ejes o en Mejoras a Perfiladoras de 3 Ejes. Las Funciones Auxiliares son opcionales en aplicaciones a Perfiladoras de 3 Ejes nuevas y estándar en Mejoras a Fresadoras de Bancada de 3 Ejes.

Cuando la opción de Funciones Auxiliares se encuentra instalada y activa, la CNC ProtoTRAK KMX puede controlar cuatro diferentes funciones auxiliares. Puede seleccionar si activar o desactivar estas funciones al inicio o al final de cada evento.

Si activa las Funciones Auxiliares en la Cabecera del Programa, el sistema mostrará las opciones AUX BEG (INICIO AUX.) y AUX END (FINAL AUX.) en cada evento.

Cuando ejecuta programas con Funciones Auxiliares, la tecla física ACCESSORY en el Panel Frontal debe tener el estado correcto en pantalla.

Si desea que el programa prenda y apague automáticamente las Funciones Auxiliares, presione la tecla física ACCESSORY y manténgala presionada hasta que en la línea de estado de la pantalla se muestre ACC AUTO. Presione la tecla una vez más para apagarlo.

Opciones de AUX BEG (INICIO AUX.):

Entrada	Función	Comentarios
0	NONE (NINGUNO)	Ninguna Función Auxiliar comenzará cuando el evento empiece a ejecutarse.
1	Coolant/Air (Refrigerante/Aire ENCENDIDOS)	La bomba de refrigerante y el solenoide de aire se encenderán cuando el evento empiece a ejecutarse.
3	Indexer (Pulsar Indexeador)	Activa una señal electrónica al inicio de este evento. Ver nota de abajo.

Opciones de AUX END (FINAL AUX.):

0	NONE (NINGUNO)	Ninguna Función Auxiliar se apagará cuando el evento termine de ejecutarse.
1	Coolant/Air OFF (Refrigerante/Aire APAGADOS)	Apaga la bomba de refrigerante y el solenoide de cuando este evento termine de ejecutarse.
3	Indexer (Pulsar Indexeador)	Activa una señal electrónica al final de este evento. Ver nota de abajo.
4	Spindle (APAGAR HUSILLO)	Apaga el husillo al final del evento. Nota: el husillo se apaga automáticamente

El Refrigerante/Aire están programados para prender y apagar automáticamente durante los cambios de herramientas.

Si desea el aire o la bomba de refrigerante encendidos mientras corta la pieza entera, solo necesita programar el encendido en AUX BEGIN (INICIO AUX.) del primer evento y AUX END (FINAL AUX.) del último evento. La bomba de refrigerante y el solenoide de aire se prenderán al inicio del evento programado y se apagarán durante los cambios de herramienta.

La función del indexeador está diseñada para funcionar con un indexeador estándar. Programar una opción 3 del Auxiliar al inicio o final de un evento causará que la CNC ProtoTRAK KMX deje de maquinarse al inicio o final del evento y espere una señal del indexeador. La señal notifica al CNC que el indexeador ha terminado su movimiento programado. La CNC entonces continuará automáticamente su programa.

Asegúrese que su herramienta se encuentre libre, sin obstáculos, antes de llamar a un indexado. Si es necesario, agregue una opción 3 del Auxiliar al final de un evento de posición.

7.2 Estrategias y Procedimientos de Programación

La CNC ProtoTRAK KMX facilita la programación al permitirle programar la pieza geométrica con las medidas reales, tal y como están definidas en el plano.

La estrategia básica de programación es seleccionar los tipos de eventos en las teclas virtuales, según la geometría de la pieza, y seguir todas las instrucciones de la Línea de Entrada de Datos.

Cuando un evento es seleccionado, todos los datos que necesitan ser introducidos serán mostrados del lado derecho de la pantalla.

El primer dato será resaltado y también se mostrará en la Línea de Entrada de Datos. Introduzca la dimensión o información requerida y presione la tecla física **INC SET** o **ABS SET**. Para datos de dimensiones en los ejes X, Y o Z es muy importante seleccionar la tecla física **INC SET** o **ABS SET** apropiadamente según corresponda. Para cualquier otro tipo de dato cualquiera de las teclas **SET** está bien.

A medida que los datos son introducidos se irán mostrando en la Línea de Entrada de Datos. Si comete un error, por ejemplo, si presiona la tecla numérica incorrecta, puede borrar lo introducido al presionar la tecla física **RESTORE**.

Cuando presione la tecla **SET**, los datos escritos se transferirán a la lista de datos del lado derecho de la pantalla, y el siguiente dato requerido será mostrado en la Línea de Entrada de Datos.

Desde la pantalla de datos del evento, puede presionar la tecla de flecha hacia arriba en la parte superior derecha de la pantalla LCD o la tecla de flecha hacia abajo en la parte inferior derecha, para moverse a través de los datos del evento, y así regresar a cualquier dato y modificarlo si es necesario.

Las opciones dentro de un evento incluyen:

PAGE FWD (PAGINA SIGUIENTE): Cambia la pantalla hacia el siguiente evento programado.

PAGE BACK (PAGINA ANTERIOR): Cambia la pantalla hacia el evento anterior al actual.

INSERT EVENT (INSERTAR EVENTO): Utilice esta tecla para insertar un nuevo evento en el programa. El nuevo evento tomará el número del evento que se encontraba del lado derecho de la pantalla cuando presionó la tecla de INSERT EVENT (INSERTAR EVENTO). Ese evento que fue movido, y todos los eventos que le siguen, incrementan su número de evento por uno.

Por ejemplo, si empezó con un programa de cuatro eventos, si llegase a presionar la tecla de INSERT EVENT (INSERTAR EVENTO) mientras el Evento 3 se encontrase del lado derecho de la pantalla, el Evento 3 anterior se volverá el Evento 4, y el anterior Evento 4 se volverá el Evento 5. Si insertase un evento de REPEAT (REPETIR), los números de los eventos incrementarán por uno tal y como cuando inserta otro tipo de evento.

DELETE EVENT (BORRAR EVENTO): Esta tecla virtual borrará el evento que se encuentre del lado derecho de la pantalla.

Cuando toda la información del evento ha sido introducida, el evento completo cambiará al lado izquierdo de la pantalla y la Línea de Entrada de Datos le pedirá seleccionar el siguiente evento.

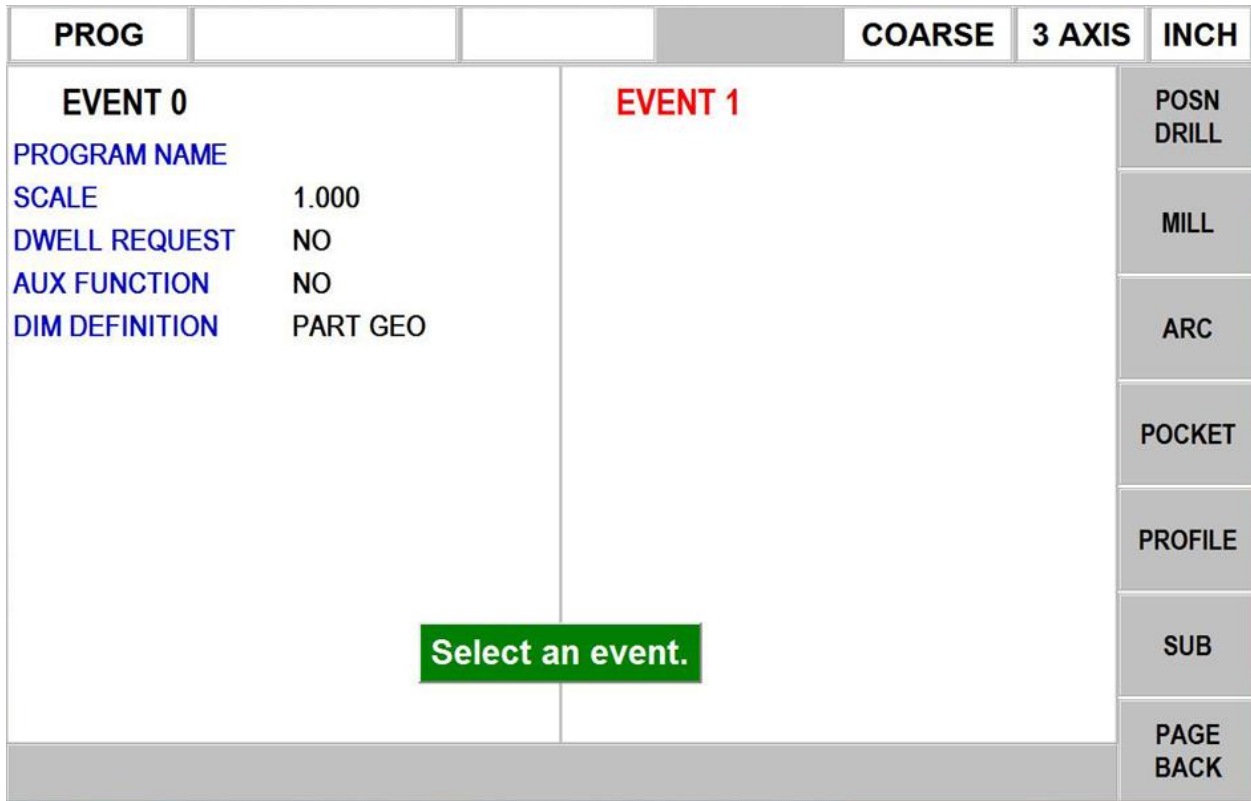


FIGURA 7.2
Pantalla de "Select an Event" para seleccionar el siguiente evento a programar

7.3 Programación de Eventos – Modo de 2 Ejes

Los siguientes eventos se encuentran en la CNC ProtoTRAK KMX solamente cuando es ejecutada en Modo de 2 Ejes. Vea la sección 7.4 para los Eventos en Modo de 3 Ejes.

7.3.1 Evento Posn Drill (Posición/Taladrado)

Usar este evento moverá la Mesa y el Carro Transversal a la posición que usted defina. Este evento se utiliza para taladrar agujeros y otros movimientos de posicionamiento.

Cuando presione la tecla de POSN/DRILL (Posición/Taladrado), usted elige entre:

- **One (Uno):** Una sola posición.
- **Bolt Hole (Patrón de Agujeros):** Una serie de posiciones igualmente espaciadas alrededor de un círculo.

Cuando el programa ejecuta un Evento Posn/Drill (Posición/Taladrado) la CNC ProtoTRAK KMX moverá los servos a velocidad rápida, o a la velocidad modificada por usted, hacia cada localización definida y esperará que usted termine la operación, por ejemplo taladrar un agujero, y se moverá a la siguiente localización cuando presione la tecla **GO**.

7.3.2 Evento de Mill (Fresado)

Este evento le permite fresar en una línea recta en cualquier dirección. Los datos requeridos que conteste en este evento le permitirán a la CNC ProtoTRAK KMX calcular la trayectoria completa de la herramienta, incluyendo la posición inicial y desfases de la herramienta.

No es necesario que programe un movimiento rápido hacia la posición del inicio del Evento.

Cuando el programa ejecuta un Evento Mill (Fresado) la CNC ProtoTRAK KMX se moverá de forma rápida hasta la posición inicial, le pedirá que defina la profundidad de la Caña (Quill) en el Eje Z, después se moverá a través del Evento de Mill (Fresado) a la velocidad de corte que usted le programó y terminará en la posición final.

7.3.3 Evento de Arc (Arco)

Este evento le permite maquinarse cualquier parte de un círculo. Como el evento de Mill (Fresado), los datos requeridos que conteste le permitirán a la CNC ProtoTRAK KMX calcular la trayectoria completa de la herramienta.

Cuando el programa ejecuta un Evento Arc (Arco) la CNC ProtoTRAK KMX se moverá de forma rápida hasta la posición inicial, le pedirá que defina la profundidad de la Caña (Quill) en el Eje Z, después se moverá a través del Evento Arc (Arco) a la velocidad de corte que usted le programó y terminará en la posición final.

7.3.4 Evento de Pocket (Agujero)

Utilice este evento para maquinarse un Agujero (Pocket) con una cantidad mínima de programación. Cuando presiona la tecla virtual de Pocket (Agujero), usted elige entre las siguientes opciones:

- **Circular Pocket (Agujero Circular):** Maquina un círculo y todo el material de su interior. Incluye corte de acabado.
- **Rectangular Pocket (Agujero Rectangular):** Maquina un cuadrado o rectángulo y todo el material de su interior. Incluye corte de acabado.
- **Irregular Pocket (Agujero Irregular):** Maquina un agujero con una figura irregular y todo el material de su interior, ver Sección 8 para revisar la programación de figuras irregular utilizando A.G.E.
- **Face Mill (Careado):** Maquina toda la cara superior de la pieza. No tiene corte de acabado.

Cuando el programa es ejecutado como un Evento de Circular o Rectangular Pocket (Agujero Circular o Rectangular), la CNC ProtoTRAK KMX primero se moverá de forma rápida desde donde esté hasta el centro del agujero y le pedirá SET Z, que defina la profundidad de Z.

Después de que defina el cortador y presione la tecla GO, se moverá desde adentro hacia afuera hacia la figura final, dejando la cantidad del corte de acabado, y después realizará el corte de acabado.

Cuando el programa es ejecutado como un Evento de Irregular Pocket (Agujero Irregular), la CNC ProtoTRAK KMX primero se moverá de forma rápida hasta el punto más bajo, la dimensión más chica en el Eje Y, pedirá SET Z, que defina la profundidad de Z, y cuando presione GO maquinará el interior del agujero en forma de zigzag y terminará haciendo el corte de acabado contorneando la figura.

Cuando el programa es ejecutado como un Evento Face Mill (Careado), la CNC ProtoTRAK KMX primero se moverá de forma rápida hasta apenas fuera de la pieza en el punto que definió con X1, Y1, pedirá SET Z, que defina la profundidad de Z, maquinará en forma de zig zag y terminará apenas fuera de la pieza en la esquina programada como X3, Y3.

7.3.5 Evento de Profile (Perfil)

Utilice este evento para maquinarse un Perfil (Profile) con una cantidad mínima de programación. Cuando presiona la tecla virtual de Profile (Perfil), usted elige entre las siguientes opciones:

- **Circle Profile (Perfil Circular):** Maquina la circunferencia de un círculo. Incluye corte de acabado.
- **Rectangular Profile (Perfil Rectangular):** Maquina la circunferencia de un cuadrado o rectángulo. Incluye corte de acabado.
- **Irregular Profile (Perfil Irregular):** Maquina un camino irregular que puede estar abierto, no terminar donde comenzó, o cerrado, terminar donde empezó. Incluye corte de acabado. Ver Sección 8 para revisar la programación de figuras irregular utilizando A.G.E.

Cuando el programa es ejecutado como un Evento de Circular Profile (Perfil Circular) la CNC ProtoTRAK KMX se moverá de forma rápida hasta la posición de 3 en punto y pedirá SET Z, que defina la profundidad de Z. Después de que defina el cortador y presione la tecla GO, el cortador maquinara alrededor del perfil desfasándose la distancia del corte de acabado, y al terminar realizará el corte de acabado.

Cuando el programa es ejecutado como un Evento de Rectangular Profile (Perfil Rectangular) la CNC ProtoTRAK KMX se moverá de forma rápida hasta la esquina X1, Y1 y pedirá SET Z, que defina la profundidad de Z. Después de que defina el cortador y presione la tecla GO, el cortador maquinara alrededor del perfil desfasándose la distancia del corte de acabado, y al terminar realizará el corte de acabado.

Cuando el programa es ejecutado como un Evento de Irregular Profile (Perfil Irregular) la CNC ProtoTRAK KMX se moverá de forma rápida al inicio del primer evento Mill (Fresado) o Arc (Arco) programados, desfasándose el corte de acabado y pedirá SET Z, que defina la profundidad de Z. Después maquinará hasta el último evento Mill (Fresado) o Arc (Arco) y al terminar realizará el corte de acabado.

7.3.6 Eventos de Subrutinas (Sub)

Los Eventos de Subrutina son utilizados para manipular geometrías previamente programadas dentro del plano XY.

Los eventos de Subrutina se dividen en seis opciones: Repeat (Repetir), Rotate (Rotar) y Mirror (Espejo) como una subrutina, o Repeat (Repetir), Rotate (Rotar) y Mirror (Espejo) como una copia.

Los eventos de Copy (Copiar) son programados exactamente igual que los eventos de Subrutina (Subroutine). La única diferencia es que en Copy (Copiar) los eventos son reescritos en eventos subsecuentes.

Si, por ejemplo, en el evento 11 utiliza Copy – Repeat (Copiar - Repetir) para los eventos 6, 7, 8, 9, 10 con 1 evento de repetición, los eventos del 6 al 10 serían copiados con desfases numéricos en los eventos 11 al 15.

Los eventos de Copy (Copiar) pueden ser Repeat (Repetir), Rotate (Rotar) y Mirror (Espejo).

El evento de Copy (Copiar) es muy útil. Con Copy (Copiar) puede:

- Editar los eventos que están siendo repetidos, hechos espejo o rotados sin cambiar los eventos originales.
- Conectar eventos para que la caña (quill) no se mueva hacia arriba hasta la posición de Z Rapid (Z Rápido), y vuelva a bajar de forma innecesaria. Sin embargo, para hacerlo conectivo, tiene que estar seguro que los valores de inicio de X, Y y Z del primer evento, una vez que sean desfasados o rotados, coinciden con los valores finales de X, Y y Z del ultimo evento.
- Programar un evento paralelo a X o Y (donde la geometría es más fácil de describir/dibujar), rotarlo a la posición deseada, y después borrar el evento original.

Los eventos de Repeat (Repetir), Rotate (Rotar) y Mirror (Espejo) pueden ser conectivos. Mientras las reglas de conectividad sean satisfechas, la CNC ProtoTRAK KMX continuará maquinando los eventos precedentes y subsecuentes.

REPEAT (REPETIR) le permite repetir un evento o un grupo de eventos hasta 99 veces con un desfase en los Ejes X y/o Y. Esto puede ser útil para taladrar una serie de espacios igualmente espaciados, duplicar una serie de figuras maquinadas, o hasta repetir un programa entero con un desfase para un segunda fixtura.

Los eventos repetidos pueden ser "anidados". Eso significa que puede repetir un evento de repetir, de un evento de repetir de algún evento programa. Un nuevo número de herramienta puede ser asignado a cada evento de Repetir. Los eventos de Repeat (Repetir) pueden ser "anidados" hasta 5 veces.

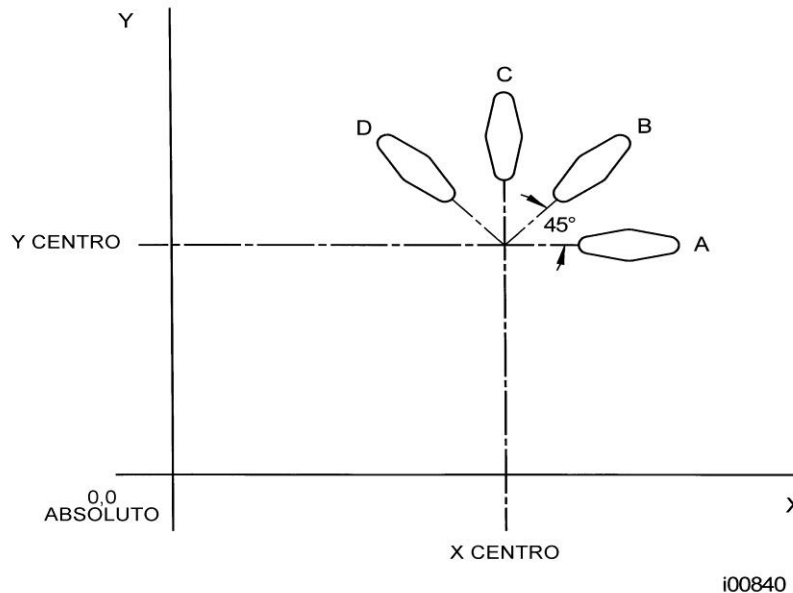


FIGURA 7.3.6.1

La figura A fue programada con 4 eventos de MILL (Fresado) y Conrads (Radios Conrad). Después los 4 eventos fueron rotados un ángulo de 45° grados utilizando Rotate (Rotar), definiendo un punto de compensación desde el cero absoluto con dimensiones X Centro y Y Centro. La figura A fue rotada 3 veces, 45° grados para producir las figuras B, C y D.

ROTATE (ROTAR) es utilizado para la rotación polar de piezas que tienen simetría rotacional alrededor de algún punto en el plano XY. Adicionalmente de especificar los eventos a ser repetidos, debe también indicar la posición absoluta en X & Y del centro de rotación, el ángulo de rotación, medido en sentido antihorario como positivo; sentido horario como negativo, y el número de veces que los eventos especificados deben rotarse y repetirse.

Usted no puede usar Rotate (Rotar) en otro evento de Rotate (Rotar). Considere la Figura 7.3.6.1

MIRROR (Espejo) es utilizado para piezas que tienen patrones simétricos o patrones en espejo. Aparte de especificar los eventos a ser repetidos, también debe indicar el eje o ejes (X, Y o XY son permitidos) sobre los cuales se reflejan los eventos. Aparte de eso, debe especificar la compensación/desfase con respecto del cero absoluto hasta la línea de reflexión.

No deberá utilizar el evento de Mirror (Espejo) sobre otro evento de Mirror (Espejo); tampoco debe usarlo sobre un evento de Rotate (Rotar). Ver Figura 7.3.6.2.

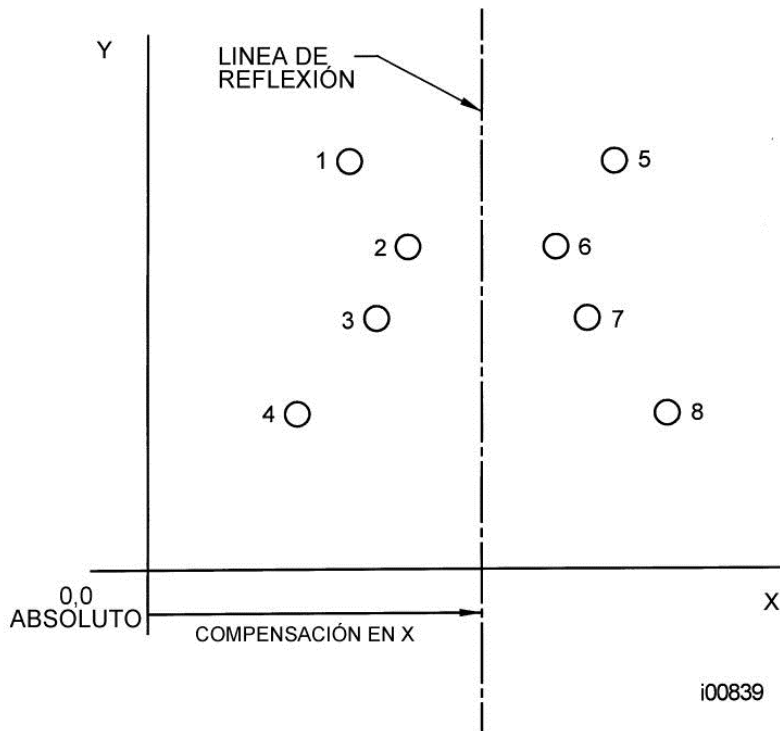


FIGURA 7.3.6.2

Los agujeros del 1 al 4 son reflejados sobre el Eje Y para hacer los agujeros del 5-8 respectivamente. La línea de reflexión está a una distancia de COMPENSACIÓN EN X desde X = 0 absoluto.

Presione la tecla virtual **SUB** para que aparezcan las opciones Repeat (Repetir), Rotate (Rotar) y Mirror (Espejo).

7.3.7 Finalización de Eventos Teach (Enseñar)

Los eventos Teach (Enseñar) son eventos POSN/DRILL (Posición/Taladrado) o MILL (Fresado) que son creados en el Modo DRO (Lector Digital). Ver Sección 6.7.

Los eventos Teach (Enseñar) que son iniciados en Modo DRO deben ser terminados en Modo Program (Programación) antes de ser ejecutados. Los eventos Teach (Enseñar) pueden ser de los siguientes tipos:

TEACH POSN/DRILL (ENSEÑAR POSICION/TALADRADO) – Ver Sección 7.3.1 para una descripción sobre los datos requeridos en los eventos Posn/Drill (Posición/Taladrado).

TEACH MILL (ENSEÑAR FRESADO) – Una línea recta que especifica el inicio y el final. Cuando los eventos de TEACH MILL (Enseñar Fresado) son definidos utilizando la tecla virtual **CONT MILL (CONTINUAR FRESADO)**, los datos requeridos de información que no puedan ser cambiados no aparecerán. Ver Sección 7.3.2 para ver una descripción de los datos requeridos en eventos de MILL (Fresado).

Cuando un evento de Teach (Enseñar) se encuentra sin terminar, el título del evento aparecerá en color morado. Una vez que los datos requeridos sean completados, la palabra Teach (Enseñar) desaparecerá. El evento se convertirá en un evento normal tipo POSN/DRILL (Posición/Taladrado) o MILL (Fresado).

7.4 Programación de Eventos – Modo de 3 Ejes

Los siguientes eventos se encuentran en la TRAK KMX cuando funciona en Modo de 3 Ejes.

7.4.1 Evento Posn Drill (Posición/Taladrado)

Cuando presione la tecla de POSN/DRILL (Posición/Taladrado), usted elige entre lo siguiente:

- **Posn (Posición):** Una sola posición.
- **Drill (Taladrado):** Un sólo evento de taladrado. Presione la tecla **TYPE (Tipo)** para ajustar el tipo de perforaciones.
- **Bolt Hole (Patrón de Agujeros):** Una serie de posiciones igualmente espaciadas alrededor de un círculo.
- **Pause:** Este evento le permite hacer una pausa en el programa en cierto evento. Cuando se programa, el Eje Z subirá a la posición de Z Retract (Retracción en Z), el usuario tendrá que presionar la tecla **GO** para continuar con el programa.

7.4.2 Evento de Mill (Fresado)

Este evento es igual que en el Modo de 2 Ejes, excepto que también se debe programar información del Eje Z.

7.4.3 Evento de Arc (Arco)

Este evento es igual que en el Modo de 2 Ejes, excepto que también se debe programar información del Eje Z.

7.4.4 Evento de Pocket (Agujero)

Este evento es igual que en el Modo de 2 Ejes, excepto que también se debe programar información del Eje Z.

7.4.5 Evento de Profile (Perfil)

Este evento es igual que en el Modo de 2 Ejes, excepto que también se debe programar información del Eje Z.

7.4.6 Eventos de Subrutinas (Sub)

Estos eventos son iguales que en el Modo de 2 Ejes, excepto que puede desfasar los datos de Z Rapid (Z Rápido) y Z Depth (Profundidad de Z).

7.4.7 Finalización de Eventos Teach (Enseñar)

El evento de Teach (Enseñar) es igual que el encontrado en el Modo de 2 Ejes, excepto que tiene que rellenar la información de Z Rapid (Z Rápido), Z End (Z Final) o Z Depth (Profundidad en Z) y Z Feedrate (Velocidad de Avance en Z).

7.5 Datos Requeridos Utilizados para Definir los Eventos

Los siguientes datos requeridos son encontrados en la programación de los Eventos.

HOLES (NUM. DE AGUJEROS): Es el número de agujeros en el Patrón de Barrenos.

ANGLE (ANGULO): Es el ángulo del primer agujero a ser maquinado en el evento de Bolt Hole (Patrón de Barrenos). Es el ángulo desde el Eje X positivo (eso es, 3 en punto) hasta el centro del agujero.

Los ángulos positivos son medidos en sentido contrario de las manecillas del reloj desde 0.000 a 359.999 grados. Es el ángulo de rotación en los eventos de Subrutinas y Copy (Copiar).

CONRAD (RADIO CONRAD): Existen dos significados para CONRAD:

1. Es la dimensión de un radio tangencial entre la línea o arco siendo programado y el siguiente evento de línea o arco. Simplemente introduzca el valor de un radio en este dato requerido y la CNC ProtoTRAK KMX calculará la trayectoria a utilizar desde el evento actual hacia el siguiente utilizando el radio programado.

Si no se desea utilizar un radio, o si se encuentra programando el último evento, simplemente introduzca 0 presionando la tecla INC SET o ABS SET sin introducir ningún valor numérico.

2. El radio de esquina en un RECTANGULAR POCKET (Agujero Rectangular) o PROFILE (Perfil). El radio es tangencial.

CONTINUE (CONTINUAR): Para indicarle a la CNC ProtoTRAK KMX que un evento es continuo hacia el siguiente evento(s) a ser programados. Esto ahorra datos requeridos para definir un evento Profile (Perfil).

Si el evento es programado con un Yes (Si), en el CONTINUE (Continuar), entonces X Begin (X Inicial), Y Begin (Y Inicial), Tool Offset (Desfasamiento de Herramienta), Feedrate (Velocidad de Avance) y Tool # (Número de Herramienta) no serán preguntados en el siguiente evento.

DIRECTION (SENTIDO): Es el sentido o dirección del fresado para un ARC (Arco) o CIRCLE (Círculo); el sentido puede ser Clockwise (Sentido Horario), o para Counterclockwise (Sentido Antihorario).

FEEDRATE (VELOCIDAD DE AVANCE): Es la velocidad de avance de fresado en in/min desde 0.1 hasta 99.9, o en mm/min desde 5 hasta 2,500.

FIN CUT (CORTE DE ACABADO): Es el ancho del corte de acabado para los eventos de POCKET (Agujero) o PROFILE (Perfil). Si se introduce un 0, no habrá corte de acabado.

RADIUS (RADIO): Es el radio final del patrón de agujeros, arco o círculo.

TOOL # (HERRAMIENTA #): Es el número de herramienta utilizado en el evento.

TOOL DIAMETER (DIAMETRO DE LA HERRAMIENTA): El diámetro de la herramienta. Vea la nota en Cortes de Acabado más abajo en esta sección.

TOOL OFFSET (COMPENSACION DE LA HERRAMIENTA): Es la selección de la compensación de la herramienta, a la derecha, a la izquierda o al centro en relación al borde programado y la dirección de movimiento del cortador.

X o Y: Es la dimensión en el Eje X o Y, puede ser definida con referencia absoluta o incremental.

X BEGIN (X INICIAL) o Y BEGIN (Y INICIAL): Es el punto inicial en el Eje X o Y de la línea o arco del evento.

X CENTER (CENTRO DE X) o Y CENTER (CENTRO DE Y): Es la dimensión en el Eje X o Y del centro del círculo en el patrón de barrenos, arco o círculo.

X END (X FINAL) o Y END (Y FINAL): Es el punto final en el Eje X o Y de la línea o arco del evento.

X1, Y1 & X3, Y3: Son las dimensiones en X & Y de las esquinas opuestas en los eventos de Rectangular Pocket (Agujero Rectangular), Rectangular Profile (Perfil Rectangular) o Face Mill (Careado).

Datos requeridos sólo para los eventos de Subrutinas (Sub) y Copy (Copiar):

CUTTING ORDER (ORDEN DE CORTE): Seleccione si el corte se realizará del principio al final o alrevez, del final al principio, en los eventos de Mirror (Espejo).

FIRST EVENT # (# PRIMER EVENTO): Es el número de evento del primer evento a ser repetido.

LAST EVENT # (# ULTIMO EVENTO): Es el número de evento del último evento a ser repetido. Si sólo un evento será repetido, el número Last Event # (# Ultimo Evento) es el mismo que el número First Event # (# Primer Evento).

X OFFSET (COMPENSACION DE X): Es la compensación incremental en el Eje X desde el evento a ser repetido.

Y OFFSET (COMPENSACION DE Y): Es la compensación incremental en el Eje Y desde el evento a ser repetido.

REPEATS (NUMERO DE REPETICIONES): Es el número de veces que los eventos serán repetidos, con un límite de 99 veces.

Los siguientes datos requeridos pertenecen al Modo de 3 Ejes:

Z RAPID (Z RAPIDO): Es la dimensión del Eje Z en donde la maquina cambia desde velocidad rápida hacia la velocidad de avance de corte programada en su evento. Típicamente este valor está definido como 0.1 pulgadas o 2.5mm arriba de la pieza de trabajo.

Z END o Z DEPTH (Z FINAL o PROFUNDIDAD EN Z): Se define como la profundidad hasta donde desea que la maquina baje cortando en el Eje Z. Por ejemplo, si desea que taladre un agujero de 1 pulgada de profundidad, usted introduciría -1.0000 ABS.

OF PECKS (# DE PERFORACIONES): Se define como cuantos movimientos el Eje Z se moverá hacia abajo y hacia arriba cuando se taladra un agujero. Las perforaciones son variables, esto significa que la primera perforación quitará más material que la siguiente y así sucesivamente.

Seleccione TYPE (Tipo) para cambiar el tipo de perforaciones eligiendo entre variables, determinadas o ruptura de virutas.

Z FEEDRATE (VELOCIDAD DE AVANCE EN Z): Es la velocidad de avance de corte con la que bajará el Eje Z.

Z RAPID OFFSET (COMPENSACION DE Z RAPIDO): Es la compensación incremental de Z Rapid (Z Rápido) desde su valor en el evento a ser repetido. Si programa 0 INC, el Z Rapid (Z Rápido) permanecerá siendo el mismo que el evento anterior.

Z OFFSET (COMPENSACION DE Z): Es la compensación incremental en el Eje Z que desea aplicar desde su Z End (Z Final) o Z Depth (Profundidad en Z) anterior. Si programa 0 INC, el controlador cortará la misma profundidad que en el evento anterior.

DRILL OR BORE (TALADRAR O MANDRINAR): Seleccione si desea salir del agujero de forma rápida, como taladro, o salir cortando, como mandrinado.

PASSES (# DE PASADAS): Es el número de ciclos a maquinar para llegar hasta la profundidad final.

ENTRY MODE (MODO DE ENTRADA): Elija entre Zigzag Ramp (Rampa ZigZag) y Plunge (Penetración).

Los datos requeridos para la programación del Motor de Geometría Automática (A.G.E.) son definidos en la Sección 8.

7.6 Entradas Asumidas de Tool Offset (Compensación de la Herramienta), Feedrate (Velocidad de Avance) y Tool # (Número de Herramienta)

Cuando no se introduce ningún dato y la tecla INC SET es presionada, la CNC ProtoTRAK KMX automáticamente programará estos valores para los siguientes datos requeridos:

TOOL OFFSET (Compensación de la Herramienta): Para un evento MILL (Fresado) o ARC (Arco), se utilizará el mismo valor que el evento anterior si ese evento fue MILL (Fresado) o ARC (Arco), en caso de que no haya sido alguno de esos, se utilizará el valor de Tool Center (Centro de la Herramienta).

FEEDRATE (Velocidad de Avance): Se utilizará el mismo valor que el evento anterior si ese evento fue MILL (Fresado), ARC (Arco), POCKET (Agujero) o PROFILE (Perfil).

TOOL # (Número de Herramienta): Se utilizará el mismo que en el evento anterior, o la Tool #1 (Herramienta #1) si es el primer evento.

DRILL OR BORE (Taladrar o Mandrinar): Se elegirá Drill (Taladrar).

OF PECKS (# de Perforaciones): Se utilizara sólo 1 perforación.

CONRAD (Radio Conrad): Automáticamente se pondrá 0 y no existirá ningún radio tangencial.

Usted puede cambiar los valores de estos datos asumidos, simplemente debe introducir un valor en los datos requeridos en el momento en que se encuentra programando el evento.

7.7 Posición de Referencia Incremental

Cuando los datos de los Ejes X & Y para la posición inicial de cualquier evento son introducidos como datos incrementales, el incremento debe ser medido desde algún punto conocido en el evento anterior.

A continuación se describen cuáles son las posiciones de cada tipo de evento desde donde el movimiento incremental es hecho en el evento subsecuente:

POSITION/DRILL (Posición/Taladrado): Las posiciones de X & Y programadas

BOLT HOLE (Patrón de Agujeros): Las posiciones de X CENTER (Centro de X) & Y CENTER (Centro de Y) programadas

MILL (Fresado): Las posiciones de X END (X Final) & Y END (Y Final) programadas

ARC (Arco): Las posiciones de X END (X Final) & Y END (Y Final) programadas

IRREGULAR POCKET (Agujero Irregular) o IRREGULAR PROFILE (Perfil Irregular): Las posiciones de X BEGIN (X Inicial) & Y BEGIN (Y Inicial) programadas

CIRCLE POCKET (Agujero Circular) o CIRCLE PROFILE (Perfil Circular): Las posiciones de X CENTER (Centro de X) & Y CENTER (Centro de Y) programadas

RECTANGLE POCKET (Agujero Rectangular) o RECTANGULAR PROFILE (Perfil Rectangular): La posición de X1, Y1, la primera esquina programada

REPEAT (Repetir), ROTATE (Rotar) o MIRROR (Espejo): La posición de referencia apropiada para el tipo de evento que fue el evento anterior al primer evento que fue repetido

Nota – Para los programas de 3 Ejes, los datos requeridos de Z Rapid (Z Rápido), Z End (Z Final) o Z Depth (Profundidad en Z) son tomados del evento anterior.

7.8 Cortes de Acabado

Los eventos Pocket (Agujero) y Profile (Perfil) están diseñados con rutinas de cortes de acabado incorporadas, porque son características geométricas completas e independientes.

Las formas maquinadas con una serie de eventos Mill (Fresado) o Arc (Arco), no tienen una rutina automática para hacer cortes de acabado.

Sin embargo, existe una técnica muy simple que puede ser utilizada. En la pasada inicial se debe declarar falsamente el tamaño de la herramienta para los eventos, definiéndole un tamaño dos veces mayor a la distancia del corte de acabado que desee, después se debe utilizar un Evento Repeat (Repetir) y definir una nueva herramienta con el tamaño real de la herramienta.

De esa forma, para la pasada inicial el cortador se posicionará alejado del corte final una distancia equivalente a la mitad de la diferencia entre el tamaño real del cortador y el diámetro falso que escribió.

Cuando se ejecuta el Evento Repeat (Repetir), el mismo cortador se posicionará correctamente en la pieza, siendo que ahora sí dice su tamaño real, y hará el corte de acabado al tamaño final.

7.9 Función LOOK (MIRAR)

Usted puede ver los gráficos de la pieza mientras se encuentra en el Modo Program (Programación).

En cualquier momento que termine de programar un evento y el texto "Select an Event" (Seleccione un Evento) aparezca en la Línea de Entrada de Datos, simplemente presione la tecla física **LOOK**. Se ajustará el tamaño de los gráficos para que todos eventos programados se puedan ver correctamente en la pantalla.

Para regresar a la programación, simplemente presione la tecla virtual **RETURN** (Regresar).

Los gráficos de la pieza son útiles para revisar que ha programado hasta el momento. Ciertos tipos de errores de programación no son captados por los gráficos. Estos se harán visibles cuando ejecute el programa.

8.0 Modo Program – Programación usando el Motor de Geometría Automática (A.G.E.)

Cuando programa un evento de Irregular Pocket (Agujero Irregular), Sección 7.3.4, o un Irregular Profile (Perfil Irregular), Sección 7.3.5, el Motor de Geometría Automática, o A.G.E. por sus siglas en inglés (Auto Geometry Engine), es iniciado automáticamente.

El A.G.E. es un poderoso software que trabaja en el fondo de la programación de geometrías tan fácil de usar de la CNC ProtoTRAK KMX. Es descrito en su propia sección porque funciona distinto a los otros tipos de eventos.

A diferencia de otros eventos, el A.G.E. le permite:

- Introducir los datos requeridos conocidos y saltarse los datos desconocidos.
- Utilizar distintos tipos de datos, como ángulos, que pueden estar disponibles en el dibujo de la pieza.
- Introducir datos supuestos/adivinados para las posiciones finales y centros del evento en los Ejes X & Y, no disponibles en el dibujo de la pieza.

Con el A.G.E. usted fácilmente puede superar las limitaciones de los datos provistos por los dibujos incompletos, sin necesidad de desperdiciar su tiempo en cálculos laboriosos.

8.1 Iniciando el A.G.E.

El A.G.E. es iniciada automáticamente cuando entra en un evento de Irregular Pocket (Agujero Irregular) o Irregular Profile (Perfil Irregular). El primer conjunto de datos requeridos que encontrará serán la información de cabecera o principal. Una vez que esa información es introducida, vera la pantalla mostrada en la Figura 8.1.

PROG			COARSE	3 AXIS	INCH
EVENT 1	IRR PROFILE		EVENT 2		A.G.E. MILL
X BEGIN	0.0000	abs			
Y BEGIN	0.0000	abs			A.G.E. ARC
Z RAPID	0.0500	abs			
Z END	-0.2500	abs			
TOOL OFFSET	RIGHT				
# PASSES	2				
FIN CUT	0.0100				
Z FEEDRATE	4.0				
XYZ FEEDRATE	15.0				
FIN FEEDRATE	10.0				
TOOL #	1				
Select an event.					END A.G.E.
					ABORT A.G.E.

FIGURA 8.1

Una vez que la pantalla del evento de cabecera del programa es completada, debe elegir utilizar eventos de A.G.E. Mill (Fresado A.G.E) y A.G.E. Arc (Arco A.G.E), para definir la figura.

Dónde:

A.G.E. MILL (FRESADO A.G.E.): Programa una línea recta desde cualquier punto XY a otro punto XY.

A.G.E. ARC (ARCO A.G.E.): Programa cualquier parte de un círculo.

END A.G.E. (FINALIZAR A.G.E.): Termina la programación del A.G.E. para el Irregular Pocket (Agujero Irregular) o Irregular Profile (Perfil Irregular).

ABORT A.G.E. (ABORTAR A.G.E.): Aborta todos los eventos del A.G.E. Los datos para todos los eventos se pierden.

8.2 Datos Requeridos en el Evento A.G.E. MILL (FRESADO A.G.E.)

Presione la tecla virtual **A.G.E. MILL (FRESADO A.G.E.)**. Ver Figura 8.2.

PROG			COARSE	3 AXIS	INCH
EVENT 1	IRR PROFILE		EVENT 2	A.G.E. MILL	Not OK
X BEGIN	0.0000 abs		TANGENT		INSERT EVENT
Y BEGIN	0.0000 abs		X END	0.0000 abs	DELETE EVENT
Z RAPID	0.0500 abs		Y END		PAGE FWD
Z END	-0.2500 abs		CONRAD		PAGE BACK
TOOL OFFSET	RIGHT		LENGTH		GUESS
# PASSES	2		LINE ANGLE		
FIN CUT	0.0100				
Z FEEDRATE	4.0				
XYZ FEEDRATE	15.0				
FIN FEEDRATE	10.0				
TOOL #	1				
Y END : █					

FIGURA 8.2

*Los datos requeridos de A.G.E. MILL (Fresado A.G.E.)
Introduzca los datos que conozca, salte o suponga/advine los que desconozca.*

Los datos Requeridos al programar un evento A.G.E. Mill (Fresado A.G.E.) son:

TANGENT (TANGENTE): Esto se refiere a la tangencia del fresado con el evento anterior. Ver Sección 8.10 para revisar una discusión sobre tangencia.

X END (X FINAL): Es la dimensión del final del corte fresado en el Eje X; recuerde que si utiliza dimensiones incrementales la referencia es tomada desde X BEGIN (X INICIAL).

Y END (Y FINAL): Es la dimensión del final del corte fresado en el Eje Y; recuerde que si utiliza dimensiones incrementales la referencia es tomada desde Y BEGIN (Y INICIAL).

CONRAD (RADIO CONRAD): Es la dimensión de un radio tangencial hacia el siguiente evento.

LENGTH (LONGITUD): Es la longitud del fresado, desde el inicio hasta el final.

LINE ANGLE (ANGULO DE LA LINEA): Es el ángulo de la línea de fresado, moviéndose desde el inicio hasta el final, medida en sentido antihorario a partir del Eje X positivo, eso es 3 en punto.

Adicionalmente a las teclas virtuales normales, la siguiente tecla virtual aparecerá durante la programación de **A.G.E. MILL (FRESADO A.G.E.):**

GUESS (ADIVINAR): Esta tecla virtual aparecerá cuando la selección se encuentre en datos de dimensiones de X o Y. Presione la tecla virtual **GUESS (ADIVINAR)** antes de presionar **INC SET** o **ABS SET** para introducir los datos como una suposición o adivinanza. Ver la Sección 8.7 para más información sobre la función Guess (Adivinar).

8.3 Datos Requeridos en el Evento A.G.E. ARC (ARCO A.G.E.)

Presione la tecla virtual **A.G.E. ARC (ARCO A.G.E.)**

Los datos Requeridos al programar un evento A.G.E. Arc (Arco A.G.E.) son:

TANGENTE (TANGENTE): Esto se refiere a la tangencia del arco con el evento anterior. Ver Sección 8.11 para revisar una discusión sobre tangencia.

DIRECTION (SENTIDO): Es el sentido o dirección del arco; Presione 1 para Sentido Horario (Clockwise), o 2 para Sentido Antihorario (Counterclockwise).

X END (X FINAL): Es la dimensión en el Eje X hasta el final del corte del arco; recuerde que si utiliza dimensiones incrementales la referencia es tomada desde X BEGIN (X INICIAL).

Y END (Y FINAL): Es la dimensión en el Eje Y hasta el final del corte del arco; recuerde que si utiliza dimensiones incrementales la referencia es tomada desde Y BEGIN (Y INICIAL).

X CENTER (CENTRO DE X): Es la dimensión en el Eje X hasta el centro del arco; recuerde que si utiliza dimensiones incrementales la referencia es tomada desde X END (X FINAL).

Y CENTER (CENTRO DE Y): Es la dimensión en el Eje Y hasta el centro del arco; recuerde que si utiliza dimensiones incrementales la referencia es tomada desde Y END (Y FINAL).

CONRAD (RADIO CONRAD): Es la dimensión de un radio tangencial hacia el siguiente evento.

RADIUS (RADIO): Es el radio del arco.

CHORD ANGLE (ANGULO DE CUERDA): Es el ángulo creado por la cuerda al atravesar el arco, tomando como base una línea recta imaginaria.

Adicionalmente a las teclas virtuales normales, la siguiente tecla virtual aparecerá durante la programación de **A.G.E. ARC (ARCO A.G.E.):**

GUESS (ADIVINAR): Esta tecla virtual aparecerá cuando la selección se encuentre en datos de dimensiones de X o Y. Presione la tecla virtual **GUESS (ADIVINAR)** antes de presionar **INC SET** o **ABS SET** para introducir los datos como una suposición o adivinanza. Ver la Sección 8.7 para más información sobre la función Guess (Adivinar).

8.4 Saltarse Datos Requeridos

En el A.G.E. los eventos no tienen que estar completamente definidos antes de que pueda ir al siguiente evento. Puede saltarse los datos que no conoce al utilizar las teclas de Flecha Hacia Arriba y Flecha Hacia Abajo. Después de que presiona la tecla de Flecha Hacia Abajo en el último dato requerido, el evento se moverá a la izquierda de la pantalla y la pantalla de "Select an Event" (Seleccione un Evento) aparecerá.

Cuando esté saltándose datos requeridos o editando, siempre utilice las teclas de Flecha Hacia Arriba o Flecha Hacia Abajo. Utilizar las teclas físicas INC SET o ABS SET cambiarán los datos.

Si quiere regresar el evento que se encuentra en el lado izquierdo de la pantalla hacia el lado derecho para editarlo, utilice la tecla de Flecha Hacia Arriba.

8.5 La Bandera de OK/NOT OK

Cada evento del A.G.E. tiene una bandera que le indica si se encuentra completamente definido. Algunas veces los datos de eventos siguientes son necesarios para definir eventos anteriores. En la pantalla de datos requeridos, justo a la derecha nombre del tipo de evento, aparecerán las palabras "OK" o "NOT OK", dependiendo si ese evento en particular se encuentra definido o no respectivamente.

Una vez que la bandera de OK aparece para el evento, ya no necesita introducir más información. Sáltese el resto de los datos requeridos presionando continuamente las teclas de Flecha Hacia Arriba o Flecha Hacia Abajo.

Si se sale del Modo de Program (Programación) y después vuelve a entrar, presionar la tecla **GO TO END (IR AL FINAL)** lo llevara automáticamente al primer evento con bandera "NOT OK".

8.6 Finalizar el A.G.E.

En cualquier momento que todos los eventos de un Irregular Profile (Perfil Irregular) se encuentren con la bandera OK, el A.G.E. puede ser terminado. Si se encuentra programando un Irregular Pocket (Agujero Irregular), existe un requisito adicional que tiene que ser satisfecho antes de que el A.G.E. sea terminado: los puntos X END (X FINAL) & Y END (Y FINAL) del último evento tienen que ser los mismos que el X BEGIN (X INICIAL) & Y BEGIN (Y INICIAL) del evento de cabecera, para que el agujero pueda ser cerrado. De otra forma, la CNC ProtoTRAK KMX no puede programar la trayectoria de la herramienta para limpiar el material interno del agujero.

El Irregular Profile (Perfil Irregular) no tiene esa restricción siendo que los perfiles pueden ser abiertos o cerrados.

Una vez que el A.G.E. es terminado, el evento de Irregular Pocket (Agujero Irregular) o Irregular Profile (Perfil Irregular) se encuentra completado y usted puede elegir de entre todos los ciclos enlatados de la pantalla de "Select an Event" (Seleccione un Evento) la siguiente operación. Para reabrir el Perfil o Agujero A.G.E., simplemente utilice la tecla de Flecha Hacia Arriba, o las teclas virtuales de PAGE FWD (PAGINA SIGUIENTE) o PAGE BACK (PAGINA ANTERIOR) para posicionar los eventos de A.G.E. del lado derecho de la pantalla. También puede editar o insertar otros eventos.

8.7 Suponiendo/Adivinando los Datos

Cada vez que le falte algún dato de X o Y, ya sea End (Final) o Center (Centro), usualmente debería introducir un dato supuesto o adivinado.

Los datos supuestos son tratados de forma diferente por la CNC ProtoTRAK KMX que los datos regulares.

Usualmente, la información que introduce en el sistema le permitirá calcular una línea o arco matemáticamente correcto que satisfaga las condiciones de datos requeridos que si fueron definidos.

La línea o arco que el programa calcula podría contener más de una solución para el punto en particular que usted está buscando. Ahí es donde la función Guess (Adivinar) entra en juego: el A.G.E. utiliza el valor supuesto/adivinado para elegir entre las posibles soluciones matemáticas.

En la mayoría de los casos, sus suposiciones no necesitan ser muy precisas; sin embargo, mientras más pequeñas sean las líneas o arcos buscados, más preciso tendrá que ser el valor adivinado/supuesto.

Los datos supuestos/adivinados siempre deben ser introducidos como dimensiones absolutas. Una vez introducidos, los datos supuestos son verdes y tienen una "G" a un lado. Los datos supuestos/adivinados serán etiquetados de esa forma en todos los eventos que se encuentren señalados con bandera de "NOT OK".

Una vez que un evento tiene bandera "OK", los datos adivinados serán reemplazados automáticamente por los datos calculados. Si desea editar sus suposiciones/adivinanzas, ubicar el evento con los datos supuestos del lado derecho de la pantalla, causará que los datos supuestos/adivinados que introdujo originalmente reaparezcan para poder editarlos.

8.8 Datos Calculados

Los datos requeridos que sean saltados o para los cuales datos supuestos/adivinados sean introducidos, podrán ser reemplazados por datos calculados por la CNC ProtoTRAK KMX. Los datos calculados son mostrados en rojo para que así puedan distinguirse de los datos introducidos por usted.

Los datos calculados no pueden ser editados, pero si puede editar los datos originales introducidos. Al poner el evento con los datos calculados del lado derecho de la pantalla, puede seleccionar los datos requeridos donde se encuentran los datos calculados y reintroducir datos nuevos.

8.9 Arcos y Radios Conrad (Conrads)

Si al dibujo de su pieza le falta mucha información, puede ser conveniente que cuando sea posible se programen los arcos sea como eventos separados. Eso le dará al sistema más información con que trabajar.

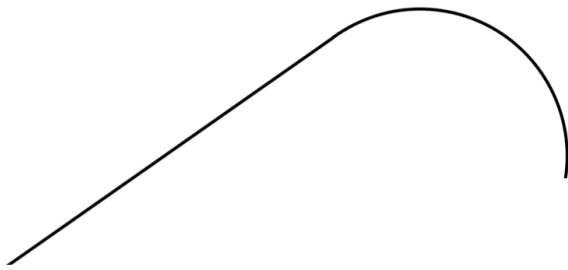
8.10 Tangencia

La tangencia puede ocurrir entre un evento de Fresado y un Arco, o entre Arco y un Arco. Significa específicamente que los dos eventos comparten un punto y sólo ese punto.

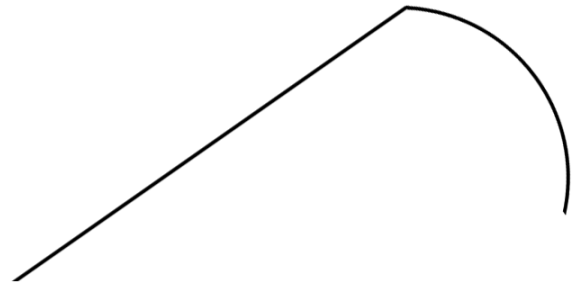
Deberá contestar YES (SI) al dato requerido TANGENT (TANGENTE) si el evento que se encuentre programando es tangente al evento **anterior**.

La información de que los eventos son tangentes le ayuda al Motor de Geometría Automática (Auto Geometry Engine) a calcular otras dimensiones.

Usualmente al mirar el dibujo de una pieza se puede decir si los eventos son tangentes: las intersecciones tangentes tienden a mezclarse de forma suave, sin esquinas, ni filos.

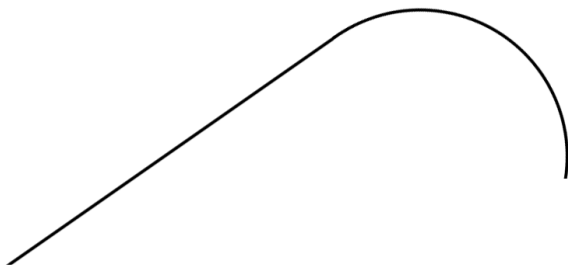


Suave, probablemente tangente

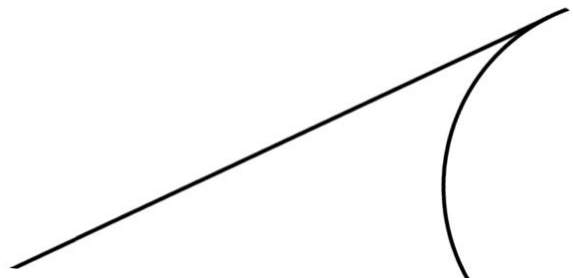


Esquina afilada, no tangente

Para el A.G.E., el fresado o arco tangente se asume que continúa en la misma dirección, no que se encuentra dándole la espalda al evento anterior:



De esta forma



No de esta forma

9.0 Cambiar o Corregir Programas

En el Modo de Program (Programación), usted puede corregir errores fácilmente y hacer cambios al programa.

9.1 Borrar un Evento Parcialmente Programado

Si desea dejar de programar un evento, o volver a empezar, después de que ya ha empezado a introducir valores en el evento, presione la tecla virtual **DELETE EVENT (BORRAR EVENTO)** y la pantalla regresará a la pantalla de "Select an Event" (Seleccione un Evento).

9.2 Editar los Datos Mientras se Programa un Evento

Todos los datos son introducidos presionando las teclas numéricas apropiadas y después presionando INC SET o ABS SET.

Si introdujo algún número incorrecto antes de presionar INC SET o ABS SET puede borrar ese número presionando la tecla física RESTORE. Después, introducir el número correcto y presionar INC SET o ABS SET.

Si introdujo algún dato incorrecto y ya presionó SET, siendo que aún está programando ese evento, puede corregirlo al presionar las teclas de Flecha Hacia Arriba o Flecha Hacia Abajo que están a la derecha de la pantalla LCD hasta que el dato incorrecto se encuentre seleccionado y sea mostrado en la Línea de Entrada de Datos. Introduzca el número correcto y presione SET.

La CNC ProtoTRAK KMX no le permitirá saltarse datos requeridos, al presionar alguna tecla de flecha, que necesite introducir para completar un evento.

9.3 Editar Eventos Previamente Programados

Desde la pantalla de "Select an Event" (Seleccione un Evento) usted puede presionar la tecla de Flecha Hacia Arriba a la derecha de la pantalla LCD y el programa se moverá hacia atrás un evento.

A partir de ese punto, aparecerán las siguientes opciones de teclas virtuales:

INSERT EVENT (INSERTAR EVENTO): Le permite insertar un nuevo evento entre los eventos mostrados a la derecha y a la izquierda de la pantalla. Cuando presione la tecla INSERT EVENT (INSERTAR EVENTO) la pantalla regresará a la pantalla de "Select an Event" (Seleccione un Evento) y podrá programar el nuevo evento agregado como programaría cualquier otro. Los eventos subsecuentes serán reenumerados.

DELETE EVENT (BORRAR EVENTO): Le permite borrar el evento que se encuentre del lado derecho de la pantalla. Los eventos subsecuentes serán reenumerados según corresponda.

PAGE FWD (PAGINA SIGUIENTE): Mueve la pantalla hacia el evento siguiente.

PAGE BACK (PAGINA ANTERIOR): Mueve la pantalla hacia el evento anterior.

Para editar un grupo de eventos, vaya al Evento 0, presione la tecla virtual DELETE EVENTS (BORRAR EVENTOS) e introduzca el primer y último evento a ser borrado, después presione la tecla SET, para borrar el grupo de eventos seleccionado.

9.4 Cambiar el Número de Pieza (Hacer una Copia de un Programa)

Puede que usted desee renombrar un programa de piezas, o hacer una copia de algún programa utilizando un nombre diferente. Lo último puede ser útil si tiene que hacer una nueva pieza similar a alguna pieza que ya tiene programada. Haga una copia del programa salvándolo con un nuevo número de pieza y después hágale los cambios.

Usted puede renombrar un programa de piezas en tres formas:

- Presionar la tecla virtual de **PAGE BACK (PAGINA ANTERIOR)** más allá del primer evento hasta llegar al EVENTO 0, y seleccionar el dato requerido "Program Part Number" (Número de Pieza del Programa). Introduzca el nuevo Número de Pieza y presione SET.
- Salga del Modo Program (Programación) al presionar la tecla física **MODE** y vuelva a entrar. Tendrá la oportunidad de volver a nombrar el archivo en ese momento.
- Renómbrelo en el Modo Program In/Out (Entrada/Salida de Programas). Después de presionar la tecla virtual **PROG IN/OUT (ENTRADA/SALIDA DE PROGRAMAS)**, simplemente introduzca el nuevo número de pieza y presione **SAVE (GUARDAR)**.

Si el programa de piezas anterior ya ha sido guardado en la Memoria Flash Usb permanecerá guardado bajo el número de pieza anterior, con la misma información que tenía la última vez que fue guardado.

9.5 Guardar los Cambios a un Programa

Si un programa es abierto desde el almacenaje de la Memoria Flash USB y se hace alguna modificación, el programa debe ser guardado nuevamente en el Modo Prog In/Out (Entrada/Salida de Programas) para que los cambios sean preservados en la copia guardada. Los programas en la memoria actual pueden ser cambiados y ejecutados con los cambios, pero a menos que sean salvados nuevamente, los cambios hechos se perderán cuando el programa sea borrado de la memoria actual. Si planea guardar los cambios que ha hecho a su programa, es una buena práctica el guardar los programas ocasionalmente en caso de que se vaya la luz y el programa se pierda de la memoria actual.

9.6 Borrar un Programa Completo

Para borrar un programa completo de la *memoria actual*, entre a Modo de Program In/Out (Entrada/Salida de Programas) y presione la tecla virtual **ERASE CUR (BORRAR ACTUAL)**. Se le preguntará "Are you sure you want to erase this program?" (¿Está usted seguro que desea borrar este programa?), puede ser que desee guardar el programa antes de borrarlo de la memoria actual. Sino está guardado, presionar **YES (SI)** borrará permanente el programa.

Para borrar un programa completo del *Almacenamiento de una Memoria Flash USB*, introduzca el número de pieza del programa y después presione **DELETE (BORRAR)**. Los programas en la memoria actual no serán afectados por esta operación. Usted podría borrar un programa del almacenamiento de la Memoria Flash USB y el programa en la memoria actual permanecería en la memoria actual, aún si tiene el mismo nombre que el programa que acaba de borrar de la Memoria Flash USB.

Programas en la memoria actual serán automáticamente borrados cuando otro programa es cargado desde la Memoria Flash USB.

10.0 Modo de SETUP (CONFIGURACION)

El Modo de Set Up (Configuración) contiene las funciones de Tool Table (Tabla de Herramientas), Tool Path (Trayectoria de la Herramienta), Home (Origen), Verify (Verificar) y Service Codes (Códigos de Servicio).



FIGURA 9.0

La pantalla del Modo de Set Up (Configuración)

10.1 Tool Table (Tabla de Herramientas)

La tabla de herramientas es donde define los valores de Z Retract (Retracción en Z), la longitud de sus herramientas y también los Z Modifiers (Modificadores en Z) para cada herramienta.

El siguiente ejemplo tiene 3 herramientas en el programa. La tabla de herramientas se ve de la siguiente manera:

SET-UP			COARSE	3 AXIS	INCH
<u>TOOL #</u>	<u>DIAMETER</u>	<u>Z OFFSET</u>	<u>Z MODIFIER</u>	<u>TOOL TYPE</u>	JOG
	Z RETRACT	SET			
1	0.5000	BASE	0.0000		DATA LEFT
2	0.3750	1.1950	0.0000		DATA RIGHT
3	1.0000	-0.2367	0.0000		
TOOL #3 Z MODIFIER : 0.0000					ERASE DATA
					RETURN

FIGURA 10.1

La pantalla de la Tool Table (Tabla de Herramientas)

Z Retract (Retracción en Z) – Esta es la ubicación a la cual la máquina irá o la caña (quill) subirá cada vez que haga un cambio de herramienta. Una vez que defina esta ubicación, el dato requerido de arriba cambiará de NOT SET (INDEFINIDO) a SET (DEFINIDO). Sin embargo usted puede cambiar esta ubicación en el momento que desee al mover el cabezal con la función de Jog (Paso Corto) a la nueva ubicación y presionando SET. Nosotros le recomendamos que defina su Z Retract (Retracción en Z) a una altura mayor que su herramienta más larga para que no tenga problemas agregando o quitando herramientas.

Z Offset (Compensación en Z) – Esto es usado para calcular la diferencia en longitud entre cada una de sus herramientas. El controlador automáticamente aplica esta compensación cuando cambia sus herramientas. La primera herramienta en su programa es lo que nosotros llamamos herramienta base, lo que simplemente significa que todas las demás herramientas son medidas en relación a esto. Nosotros le recomendamos que defina sus herramientas tocando una superficie fija, como por ejemplo la parte superior de la prensa. Entonces debe definir todas sus demás herramientas en la misma superficie. La primera herramienta no mostrará un número cuando la define, pero el resto de las herramientas mostrarán que tan más largas o cortas son en relación con la primera herramienta.

En el modo de 2 Ejes de la KMX, también puede definir Z Offsets (Compensaciones de Z) si así lo desea. Estas compensaciones serán aplicadas cuando presione GO después de cargar una nueva herramienta. El lector de Z se actualizará con el nuevo valor. La mayoría de la gente solamente ponen en ceros cada herramientas en Modo Run (Ejecutar) después de que cargan la herramienta en el husillo.

En la figura 9.1.0 se puede ver que la compensación de 1.1950 de la Herramienta 2 muestra que es mucho más larga que su herramienta base. También se puede apreciar que la compensación de -0.2367 de la Herramienta 3 significa que es más corta que la herramienta base por esa distancia.

Debemos hacerle notar que si su herramienta base se rompe o es reemplazada, usted debe volver a referenciar todas sus herramientas nuevamente.

Z Modifier (Modificador en Z) – Esto le permite modificar la compensación de determinada herramienta. Por ejemplo, digamos que corta un agujero y el agujero se quedó un poco corto por 0.005 pulgadas. Usted podría introducir un Z Modifier (Modificador en Z) de -0.005 pulgadas para esa herramienta y volver a cortar el agujero. Los modificadores positivos podrían ser utilizados cuando intenta mantener una profundidad crítica y no ir a pasarse. Puede ser que usted desee cortar la pieza un poco más chica y buscar llegar a la dimensión poco a poco.

PRECAUCION

Nota: Las tablas de herramientas NO son guardadas con el programa. Si apaga la ProtoTRAK KMX la tabla de herramientas se perderá, aun si el programa de piezas fue salvado en una memoria flash a través del Modo Program In/Out (Entrada/Salida de Programas). Save Temp (Salvado Temporal) es una excepción a esta regla. Ver Sección 12.4.1.

Erase Data (Borrar Datos) – Esto le permite borrar todos los datos de la tabla de herramientas. Presione la tecla virtual Erase Data (Borrar Datos) y presione YES (SI) al mensaje que aparece.

10.2 Tool Path (Trayectoria de la Herramienta)

La función Tool Path (Trayectoria de la Herramienta) es utilizada para verificar como se moverán las herramientas a través del programa.

La figura 10.2.1 muestra cómo se verá la pantalla.

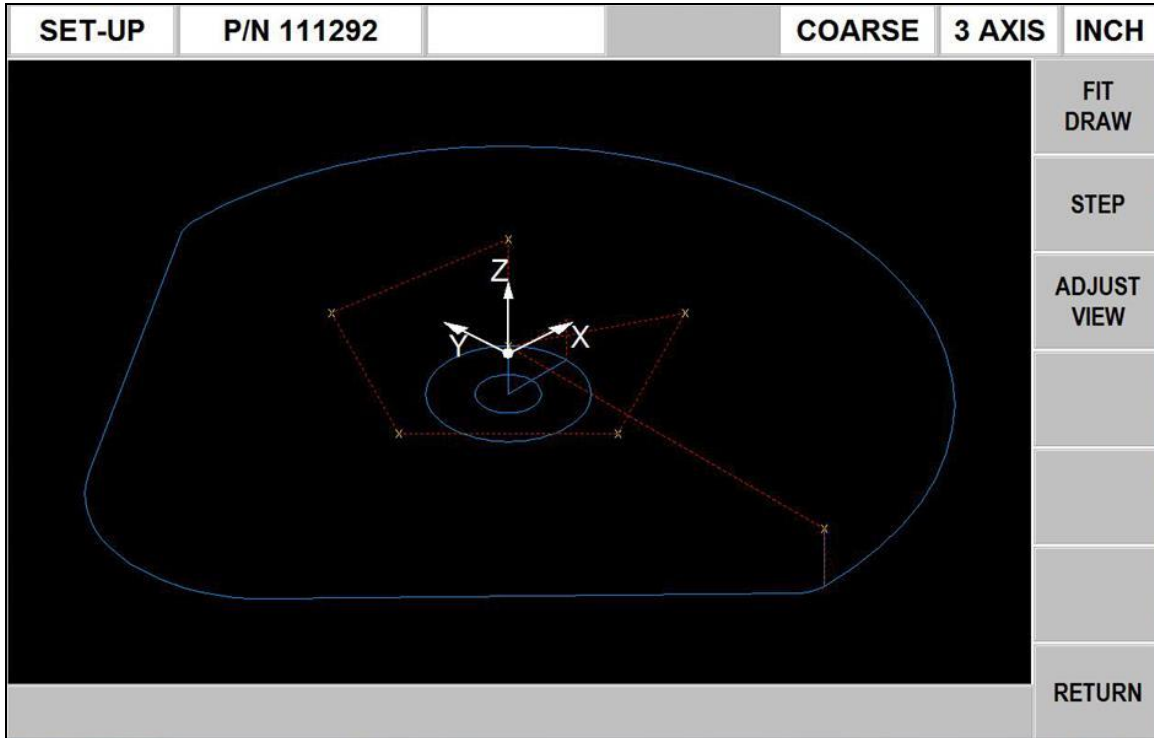


FIGURA 10.2.1

Los gráficos creados en la función Tool Path (Trayectoria de la Herramienta) muestran el programa y las posiciones de las herramientas

La mayoría de los errores que impedirían que el programa sea ejecutado son detectados cuando la función de Tool Path (Trayectoria de la Herramienta) es seleccionada. Por ejemplo, si en algún momento usted omitió un signo negativo en alguna dimensión Z End (Z Final), el sistema le daría un mensaje de error diciendo que el valor Z End (Z Final) no debería estar más arriba que el valor Z Rapid (Z Rápido).

Los gráficos mostrados son automáticamente ajustados de tamaño para caber en la pantalla y un icono que representa la orientación de los Ejes X, Y y Z es ubicado en el punto de referencia del cero absoluto. La trayectoria mostrada en la pantalla representa el centro de la herramienta.

- Los eventos de Pos/Drill (Posición/Taladrado) son dibujados en amarillo.
- Los movimientos Rápidos son dibujados en rojo.
- La geometría programada es dibujada en azul.

FIT DRAW (AJUSTAR DIBUJO) – Esto le permite al usuario dibujar la pieza completa si el usuario está utilizando la característica de STEP (PASO A PASO) para moverse a través del programa.

STEP (PASO A PASO) – Le permite al usuario moverse paso por paso a través del programa. Se tiene que presionar repetidamente.

ADJUST VIEW (AJUSTAR VISTA) – Le permite al usuario ajustar la vista de la trayectoria.

Las características de la función para ajustar la vista son las siguientes:

FIT DRAW (AJUSTAR DIBUJO): Redibujará la pieza y automáticamente ajustará su tamaño para que se vea completa dentro de la pantalla.

XY: Provee una vista de la pieza en los planos XY.

3D: Provee una vista tridimensional (3D) de la pieza.

PAN RIGHT (MOVER A LA DERECHA): Mueve la trayectoria de la herramienta mostrada hacia la derecha.

PAN LEFT (MOVER A LA IZQUIERDA): Mueve la trayectoria de la herramienta mostrada hacia la izquierda.

FLECHA HACIA ARRIBA: Mueve la trayectoria de la herramienta mostrada hacia arriba.

FLECHA HACIA ABAJO: Mueve la trayectoria de la herramienta mostrada hacia abajo.

ZOOM (ACERCAMIENTO): Realiza un acercamiento para ver de forma más detallada la trayectoria.

RETURN (REGRESAR): Regresa a la pantalla de Tool Path (Trayectoria de la Herramienta).

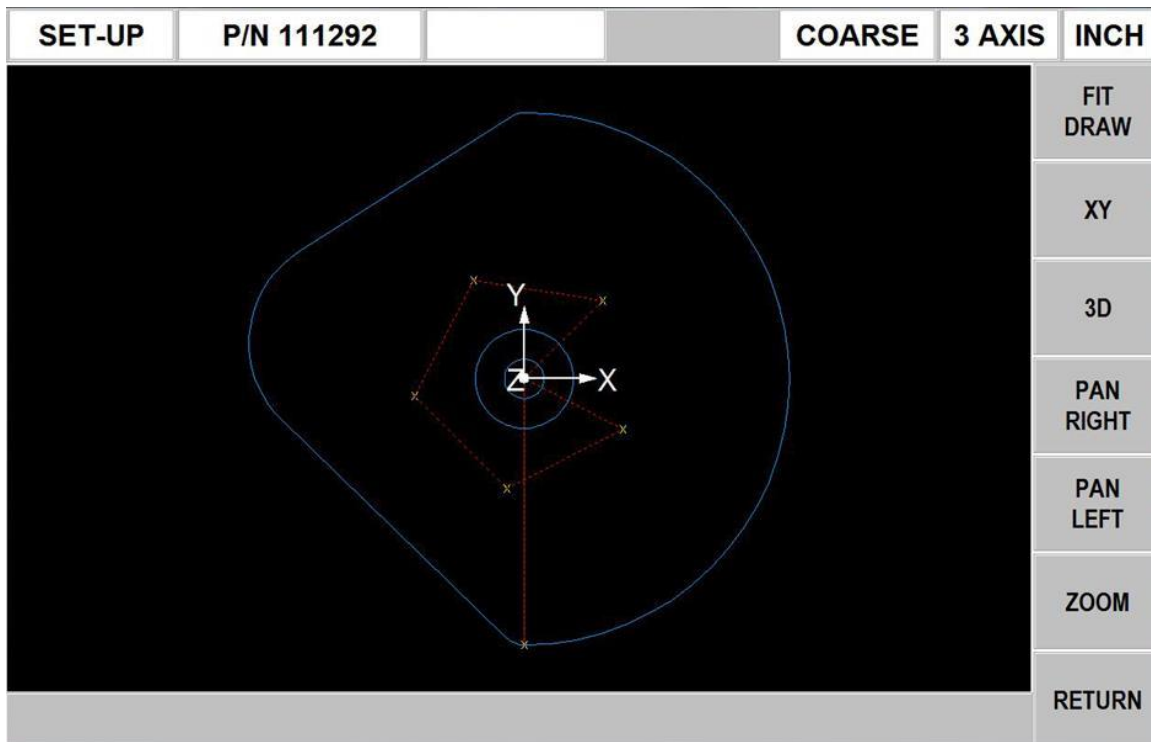


FIGURA 10.2.2

La función Adjust View (Ajustar Vista) da nuevas opciones las cuales sirven para ajustar los gráficos de la trayectoria creada, para así obtener distintas vistas y facilitar la correcta creación de la pieza

10.3 Configurando Home (Origen)

Home (Origen) es la posición XY relativa al cero absoluto del programa a la cual usted desea que la mesa se mueva justo antes de un cambio de herramienta o al finalizar la ejecución.

Presione la tecla virtual HOME (ORIGEN) en la pantalla principal del Modo Set Up (Configuración), introduzca los valores que desee y defínalos con la tecla física SET.

10.4 STEP UP (PASO ARRIBA) / STEP DOWN (PASO ABAJO) – Fresadoras de 3 Ejes en Modo de 2 Ejes

La característica STEP UP (PASO ARRIBA) & STEP DOWN (PASO ABAJO) sólo se utiliza en las fresadoras de bancada de 3 Ejes ejecutándose en Modo de 2 Ejes.

Esta característica le permite al usuario mover el cabezal 1 pulgada hacia arriba o hacia abajo, respectivamente, cada vez que se presiona. Esto puede requerirse en el Modo Run (Ejecutar) cuando necesita cambiar herramientas y no hay suficiente espacio para quitar o agregar la siguiente herramienta.

10.5 Verify Part (Verificar Pieza)

La función de Verify Part (Verificar Pieza) es utilizada para ver una representación gráfica sólida de la pieza programada. Debe ser utilizada como una herramienta, junto con la función Tool Path (Trayectoria de la Herramienta), para verificar que la pieza haya sido programada correctamente.

Presione la tecla virtual VERIFY PART (VERIFICAR PIEZA) y las teclas virtuales cambiarán a DEFINE STOCK (DEFINIR MATERIAL) y MAKE PART (HACER PIEZA).

Usted puede, pero no es necesario, definir el tamaño de su material bruto (stock). Si no lo hace, la ProtoTRAK asumirá que su material bruto (stock) es una pieza cubica ligeramente mayor que su pieza programada.

Si decide definir su material bruto (stock), presione la tecla virtual DEFINE STOCK (DEFINIR MATERIAL) e introduzca los valores de X, Y & Z en dimensiones absolutas relativas al cero absoluto de su programa.

Presione MAKE PART (HACER PIEZA) para ver la representación gráfica sólida de la pieza. Por favor note que puede que tenga que ser paciente, especialmente para piezas complejas con muchos eventos. Una barra de progreso mostrará el estado de cálculo de la pieza.

También note que el software opcional KMX para programar desde la pc mostrará el maquinado final de la pieza y en muy poco tiempo.

Por favor vaya a la Sección 7.1.1 para ver como introducir la información de profundidad de la pieza, el eje Z, en programas de 2 Ejes.

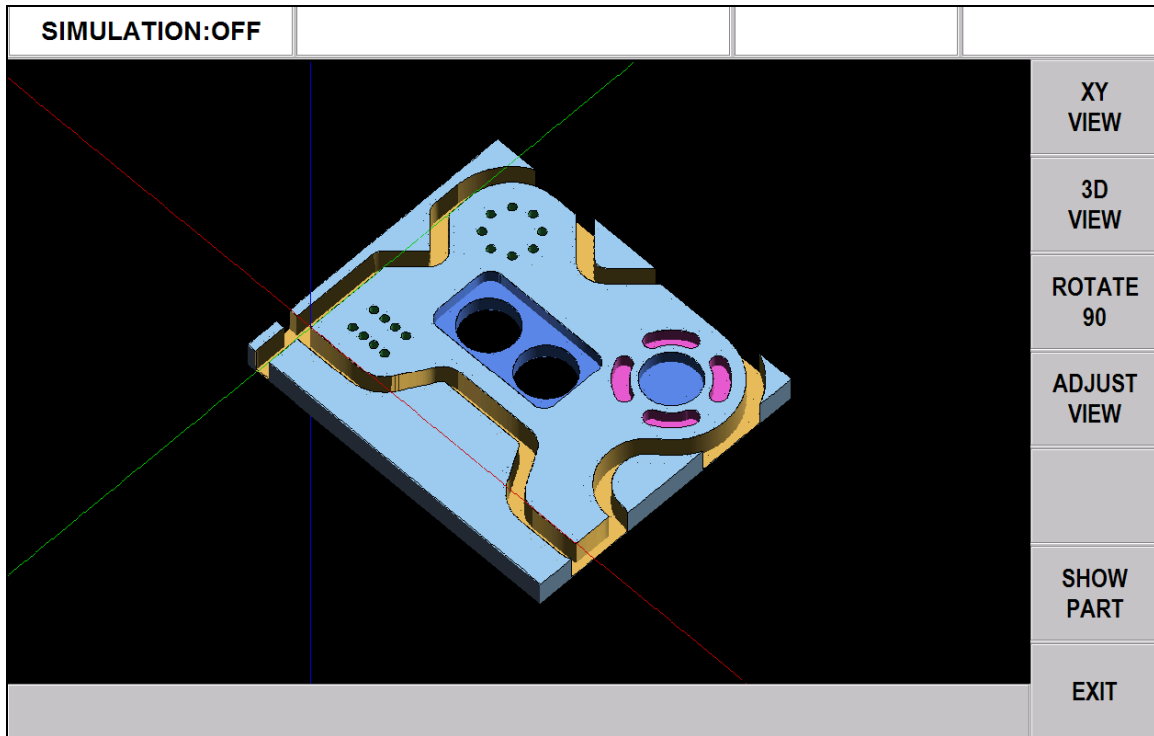


FIGURA 10.5

La función Adjust View (Ajustar Vista) da nuevas opciones las cuales sirven para ajustar los gráficos de la trayectoria creada, para así obtener distintas vistas y facilitar la correcta creación de la pieza

10.6 Service Codes (Códigos de Servicio)

Por favor vea la Sección 14.0 para ver información sobre Service Codes (Códigos de Servicio).

11.0 Modo Ejecutar Programas (Run)

11.1 Configurando

Antes de que pueda ejecutar su programa, debe definir la posición absoluta de su pieza en el Modo DRO (Lector Digital). El controlador CNC usará esta posición absoluta como una referencia para ejecutar su programa.

Cuando ejecuta un programa de 3 Ejes, puede definir su cero en Z utilizando cualquiera de las herramientas que son parte de su programa. Debe, sin embargo, asegurarse que la herramienta en el husillo es la herramienta que el controlador cree que está en el husillo.

La herramienta que el controlador cree que está en el husillo puede ser encontrada en la Línea de Estado (Status Line).

11.2 Iniciando

Después de configurar la herramienta en Modo DRO (Lector Digital), entre en Modo Run (Ejecutar). Verá la pantalla de la Figura 11.2.

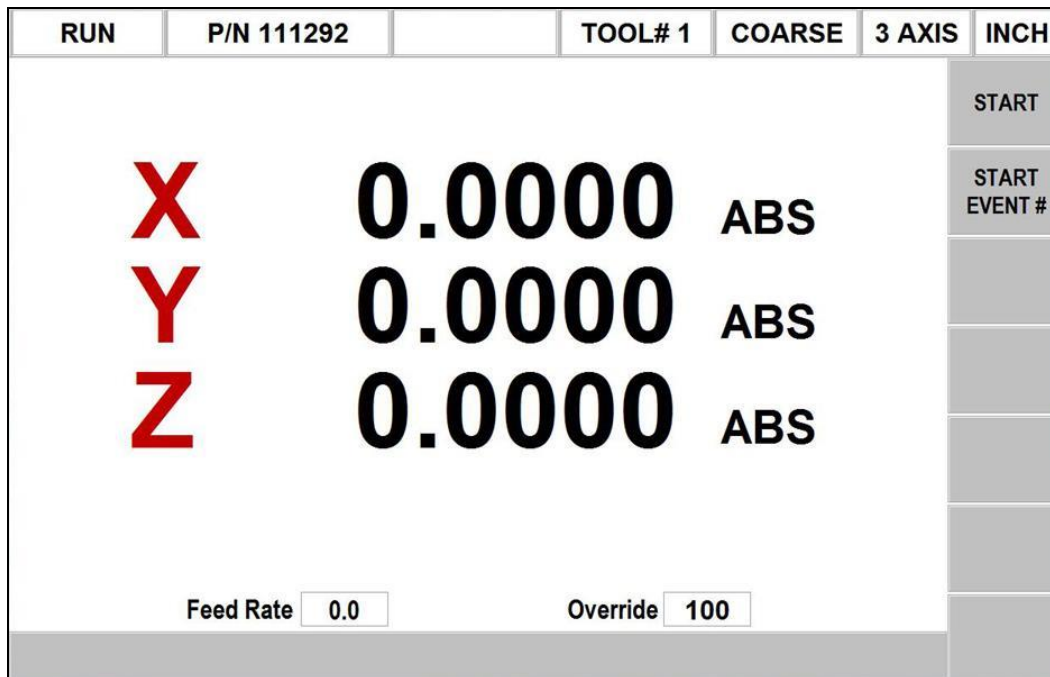


FIGURA 11.2

Pantalla inicial del Modo Run (Ejecutar)

Para iniciar el programa, seleccione entre START (INICIAR) y START EVENT # (INICIAR EVENTO #).

- START (INICIAR) – Inicia la ejecución del programa desde el inicio.
- START EVENT # (INICIAR EVENTO #) – Inicia la ejecución del programa desde un evento en el medio. Si presiona esta tecla se le pedirá que introduzca el número de evento del que desea iniciar.

11.3 Mensajes de la Pantalla de Ejecución de Programas

EVENT # (# DE EVENTO) y Tipo: Este es el evento actual o el siguiente evento a ser ejecutado.

REPEAT (REPETICION): El número de repetición para los eventos repetidos.

FEEDRATE (VELOCIDAD DE AVANCE): La velocidad de avance actual de la mesa.

OVERRIDE (SUSTITUCION): El override de la velocidad de avance, controlada al presionar las teclas de Flecha Hacia Arriba y Flecha Hacia Abajo, encontradas arriba y abajo de las teclas virtuales.

Una vez que ha iniciado la ejecución con alguno de los métodos mencionados arriba, la pantalla mostrará la Figura 11.3.

RUN	P/N 111292	TOOL# 1	COARSE	3 AXIS	INCH
Event	1	MILL	Repeat	0	SHOW ABS
X	0.0000	ABS			SHOW INC
Y	0.0000	ABS			SHOW PATH
Z	0.0000	ABS			SHOW PROG
Ready to begin. Press GO to start.					
Feed Rate	150.0	Override	100		
Evt Comments : N6					

FIGURA 11.3

Presione la tecla física **GO** para iniciar la ejecución.

Dónde:

El Número de Parte en ejecución es mostrado en la Línea de Estado (Status Line).

- El número y tipo de evento, así como el número de repetición si es que aplica, siendo ejecutado es mostrado en la parte superior de la pantalla.
- Las posiciones absolutas actuales en los Ejes X, Y & Z son mostradas en el área de información.
- La tecla virtual **SHOW ABS (MOSTRAR EN ABSOLUTO)**, la cual se utiliza como predeterminada si ninguna de las otras 3 teclas de virtuales es presionada, mostrará las posiciones absolutas en los Ejes X, Y & Z mientras la pieza es maquinada.
- La tecla virtual **SHOW INC (MOSTRAR EN INCREMENTAL)** mostrará las posiciones incrementales, la distancia por recorrer dentro del evento, en los Ejes X, Y & Z mientras la pieza es maquinada.

- La tecla virtual **SHOW PATH (MOSTRAR TRAYECTORIA)** mostrará una representación gráfica de la trayectoria de la herramienta mientras la pieza es maquinada.
- La tecla virtual **SHOW PROG (MOSTRAR PROGRAMA)** mostrará los datos programados para el evento siendo ejecutado, y el siguiente evento a ser maquinado, mientras la pieza es maquinada.

El procedimiento de Ejecutar (Run) es muy sencillo. Siga las instrucciones en la Línea de Entrada de Datos y continúe con el programa presionando la tecla física GO.

Una vez que la tecla física de STOP es presionada, teclas de virtuales adicionales se encontrarán disponibles:

TRAKing – Presione esta tecla virtual para controlar el movimiento programado en los Ejes X, Y & Z con la manivela de la Mesa o del Carro Transversal. Ver Sección 11.5. La opción de TRAKing/Manivelas Electrónicas debe encontrarse activa para esta función.

CNC Run (Ejecución CNC) – Presione esta tecla virtual para continuar con la ejecución en CNC después de haber presionado STOP o usado TRAKing.

11.4 Datos Requeridos en el Modo Run (Ejecutar)

Durante la Ejecución de Programas, dentro de una caja verde aparecerán mensajes para guiarlo. La CNC ProtoTRAK KMX esperará hasta que presione la tecla física GO antes de mover los Servo Motores. Lo que necesita hacer es obvio en la mayoría de los casos. Debajo está algo de información extra.

Check Z (Revisar Z): Significa que se asegure que la Caña (Quill) se encuentra retraída apropiadamente, porque el siguiente movimiento será rápido. Presione GO para continuar. No aplica en el Modo de 3 Ejes.

Set Z (Defina Z): Significa taladrar y retraer la Caña (Quill) para una operación de taladrado, o definir y asegurar la Caña (Quill) en la altura apropiada para un corte de fresado. Presione GO para continuar. No aplica en el Modo de 3 Ejes.

Load Tool (Cargar Herramienta): La ProtoTRAK le pedirá cada vez que necesite cambiar la herramienta. En Modo de 2 Ejes, usted puede redefinir esta nueva herramienta en cualquier momento al bajar la Caña (Quill) hasta la parte superior de su pieza y presionar Z = 0 ABS SET.

Esta forma de configurar el cero en Z no es aplicable para el Modo de 3 Ejes.

Run Over (Fin de Ejecución): Significa que la ejecución del programa fue completada. Si va a ejecutar una segunda pieza que será ajustada/sujetada en la misma posición exacta que la primera pieza, no necesita volver a localizar el 0 absoluto y volver a empezar.

En vez de eso, presione la tecla virtual NEXT PART (SIGUIENTE PIEZA) cuando la Línea de Entrada de Datos diga "Run Over" (Fin de Ejecución) y el sistema procederá directamente al Evento 1.

11.5 Detener (Stop)

En cualquier momento, presionar la tecla STOP (DETENER) hará que el programa se detenga. Esto congelará el programa en ese punto. Para continuar, presione la tecla GO.

11.6 Override de Feedrate (Velocidad de Avance)

El Feedrate (Velocidad de Avance) de la ejecución del programa puede ser cambiado en cualquier momento al presionar las teclas de Flechas Hacia Arriba o Flecha Hacia Abajo que se encuentran a la derecha de la pantalla LCD.

Cada presión de teclas cambia la velocidad de avance programada, así como también la velocidad de avance rápido, en incrementos de 10%.

Los overrides máximos van desde 10% hasta 150% de las velocidades de avance programadas.

11.7 Opción de TRAKing / Manivelas Electrónicas

La característica de TRAKing / Manivelas Electrónicas es opcional para modelos excepto para las mejoras en Fresadoras de Bancada DPM 5 y B5 en los cuales la característica ya existe.

TRAKing es un tipo especial de ejecución CNC. Cuando presiona la tecla virtual **TRAKING**, los movimientos programados del Cabezal, la Mesa y el Carro Transversal son controlados simultáneamente al girar las manivelas electrónicas de la Mesa o del Carro Transversal.

Mover la manivela de los Ejes X o Y en Sentido Horario ejecuta los eventos programados hacia adelante a través del programa; mover las manivelas en Sentido Antihorario ejecuta los eventos programados en sentido contrario a través del programa.

El husillo debe estar encendido para poder utilizar TRAKing una vez que el cabezal llega a la posición programada de Z Rapid (Z Rápido).

Para moverse lentamente con TRAKing, utilice la manivela de movimiento en Y, el Carro Transversal. Para moverse rápidamente con TRAKing, utilice la manivela de movimiento en X, la Mesa.

TRAKing se vuelve realmente útil cuando se encuentra un poco inseguro sobre cualquier aspecto de su programa o configuración.

Por ejemplo, en la primera ejecución de una pieza – en vez de presionar la tecla física GO y mantener su mano en el botón de STOP, utilice TRAKing para llevar la herramienta hasta la pieza mientras ve el DRO (Lector Digital).

Una vez que esté seguro que todo está bien, presione la tecla física de STOP y presione la tecla virtual CNC RUN (EJECUCION CNC).

11.7.1 TRAKing en CNC de Dos Ejes

Cuando opera la CNC ProtoTRAK KMX como una CNC de 2 Ejes, TRAKing funciona con la operación manual del Eje Z o Cabezal.

La herramienta puede ser ubicada en posición cuando los mensajes Set Z (Definir Z) o Check Z (Revisar Z) aparezcan.

Cuando haga un movimiento XY utilizando TRAKing, la manivela del Eje Z no se encuentra activa.

11.8 Errores de Datos

Un programa debe tener lógica geoméricamente. Por ejemplo, no puede maquinarse un agujero circular con un diámetro de 0.250 pulgadas utilizando un cortador de 0.500 pulgadas.

Los errores de datos casi siempre serán detectados cuando la CNC ProtoTRAK KMX ejecute el programa – ya sea en forma de Tool Path (Trayectoria de la Herramienta) o como una ejecución real de la pieza.

El mensaje de Error mostrará el número de error, no necesariamente importante para usted, y el evento donde el error fue detectado.

Este no es necesariamente el evento donde se encuentra el error, siendo que el sistema frecuentemente “ve más adelante” para asegurarse que existe compatibilidad desde un evento hacia el otro.

Adicionalmente, una explicación es dada para cada tipo de error de datos, así como también una solución sugerida.

11.9 Mensajes de Fallas

La ProtoTRAK realiza un número de revisiones automáticas o autodiagnósticos. Si se encuentran problemas durante las revisiones, se le avisará en la pantalla.

12.0 Memoria del Programa y Almacenaje

La CNC ProtoTRAK KMX sólo puede tener un programa a la vez en la memoria actual. Este es el programa que puede ver cuando entra en Modo Program (Programación) y es el disponible para ser ejecutado.

Los programas pueden ser almacenados para su uso futuro en una Memoria Flash USB introducida en alguno de los puertos de la parte trasera de la CNC ProtoTRAK KMX.

Los programas de piezas son salvados o abiertos desde el almacenaje en el Modo Program In/Out (Entrada/Salida de Programas).

Cuando son transferidos programas desde la memoria flash a la memoria actual o son salvados desde la memoria actual en la memoria flash, ellos permanecen en ambos lugares a menos que sean borrados o limpiados.

En otras palabras, abrir un programa desde la memoria flash y cargarlo en la memoria actual no lo borra de la memoria flash. Sólo borrar el programa lo eliminará de la memoria flash.

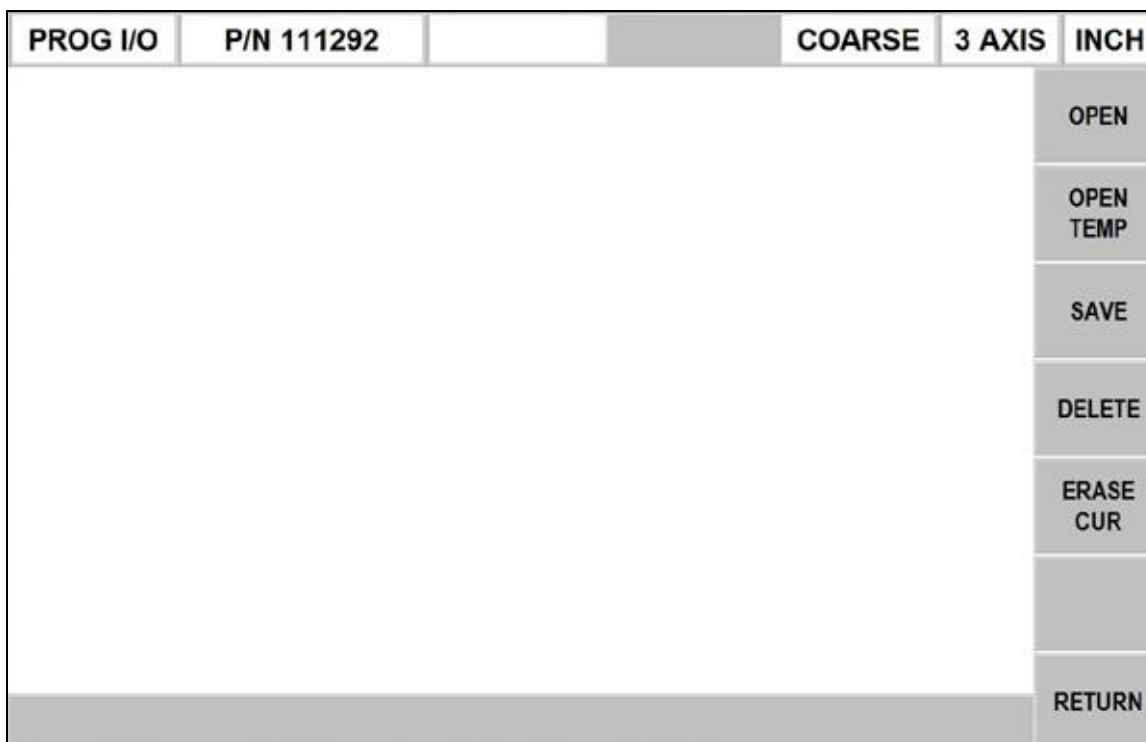


FIGURA 12.0

Pantalla principal del Modo Program In/Out (Entrada/Salida de Programas)

12.1 Precauciones sobre Abrir y Borrar Programas

Se tiene que tener cuidado para no perder algún programa que desee guardar. Esto puede pasar de dos maneras.

Primera, cada vez que un programa es abierto, es cargado en la memoria del programa de la CNC ProtoTRAK KMX. Cuando pasa eso, su programa actual en la memoria es borrado.

Por lo tanto, si desea conservar su programa actual, asegúrese de guardarlo antes de cargar otro programa desde una memoria flash.

Segunda, para guardar un programa debe tener un número de parte/pieza (nombre) para que la CNC ProtoTRAK KMX pueda encontrarlo en caso de querer abrirlo.

Sin embargo, no puede haber dos programas con el mismo número de parte, ¿Cómo podría decidir el sistema cual cargar? Por lo tanto, si guarda un programa con un número de parte/pieza (nombre), automáticamente borrará cualquier otro programa que tenga el mismo número de parte/pieza (nombre).

En ambos casos de arriba la CNC ProtoTRAK KMX le mostrará una advertencia antes de borrar o sobrescribir su programa.

12.2 Formato y Etiquetado de los Programas

La familia de productos ProtoTRAK tiene su propio y único sistema de programación – uno que organiza el programa en eventos, en vez de hacerlo en códigos y bloques.

Los programas escritos en la KMX tendrán la extensión .PT4.

La CNC ProtoTRAK KMX abrirá programas con extensión .PT4, pero dará error si los programas contienen Eventos TAP de la ProtoTRAK SMX, o cualquier programa escrito en nuestros Controladores CNC Antiguos con extensiones .MX2 y .MX3.

Todos los programas con extensiones .MX2 y .MX3 serán convertidos automáticamente a programas .PT4 en cuanto son abiertos, para que se vuelvan compatibles con la ProtoTRAK KMX.

12.3 Abrir un Programa desde la Memoria Flash USB de la ProtoTRAK KMX

Presione MODE, después seleccione la tecla virtual PROG IN/OUT (Entrada/Salida de Programas) y por último la tecla virtual OPEN (ABRIR).

La pantalla mostrará algo parecido a la Figura 12.3, la cual muestra un ejemplo del almacenaje de una Memoria Flash USB con muchos programas y las opciones para abrirlos.

- Utilice las teclas virtuales de COLUMN FWD (COLUMNA SIGUIENTE) y COLUMN BACK (COLUMNA ANTERIOR) para mover la selección a la columna apropiada que muestre el nombre del programa que desea abrir.
- Utilice las teclas físicas de Flecha Hacia Arriba y Flecha Hacia Abajo para seleccionar el número de parte del programa que desea abrir.
- Presione la tecla virtual OPEN (ABRIR) para abrir el programa desde la Memoria Flash USB hacia la memoria actual de la máquina.
- Presionar la tecla virtual RETURN (REGRESAR) lo regresará a la pantalla anterior.

PROG I/O			COARSE	3 AXIS	INCH
0.MX3	111291.CAM	410.MX3	987.MX3		OPEN
000.MX3	111292.CAM	427.MX3	98765.MX3		
00000.MX3	112.MX3	42949.mx3	987654.MX3		
007.MX3	1171129.MX3	50333.MX3	988.MX3		
037.MX3	12191302.MX3	50444.MX3	99.MX3		
06031301.MX3	12191303.MX3	505.MX3	99999999.MX3		
072703.MX3	123.mx3	50511.MX3			COLUMN FWD
09191301.MX3	1234.MX3	5150.mx3			
096.MX3	1234.PT4	51501.MX3			
097.MX3	12345.MX3	54.MX3			COLUMN BACK
1.MX3	123456.MX3	55.MX3			
10.MX3	13782.MX3	57.MX3			
1010.MX3	147258.MX3	577.MX3			
10101.MX3	14845.MX3	582.MX3			
10380003.MX3	1900.mx3	67.MX3			
11.MX3	2000.MX3	700083.MX3			
11111.MX3	2222.MX3	751.MX3			
111111.MX3	321.MX3	752.MX3			
111112.MX3	32158.MX3	875.MX3			
11112.MX3	33.mx3	928351.MX3			
					RETURN

FIGURA 12.3

Una vista de la función Open (Abrir) del Modo Program In/Out (Entrada/Salida de Programas) con algunos programas guardados

12.3.1 Función Open Temp (Abrir Temporal)

La función Open Temp (Abrir Temporal) le permite recuperar el programa, toda la información de herramientas y el estatus de su posición en X, Y & Z que existía cuando utilizo la función Save Temp (Guardar Temporal), ver Sección 12.4.1.

Esto es muy útil si usted desea apagar su KMX en la noche y regresar por la mañana a su trabajo sin resetear nada. Sin embargo, debe estar completamente seguro que la mesa no se ha movido y que las herramientas no han sido ajustadas.

Para implementarlo, prenda la CNC ProtoTRAK KMX, entre en el Modo Prog In/Out y presione la tecla virtual OPEN TEMP (ABRIR TEMPORAL).

12.4 Guardar un Programa en la Memoria Flash USB de la ProtoTRAK KMX

Presione MODE, después seleccione la tecla virtual PROG IN/OUT (Entrada/Salida de Programas) y por último la tecla virtual SAVE (GUARDAR).

La pantalla mostrará algo parecido a la Figura 12.4, la cual muestra un ejemplo del almacenaje de una Memoria Flash USB con muchos programas y las opciones para guardarlos.

- Utilice las teclas virtuales de COLUMN FWD (COLUMNA SIGUIENTE) y COLUMN BACK (COLUMNA ANTERIOR) para revisar los programas que se encuentran actualmente en la Memoria Flash USB. Tenga cuidado de no duplicar el número de pieza, nombre, a menos que planee sobrescribir el programa.
- Presione la tecla virtual SAVE (GUARDAR) para guardar su programa con una extensión .PT4 desde la memoria actual en la Memoria Flash USB.

PROG I/O	P/N 111292		COARSE	3 AXIS	INCH
0.MX3	11112.MX3	33.mx3	928351.MX3		SAVE
0.PT4	111291.CAM	410.MX3	987.MX3		
000.MX3	111292.CAM	427.MX3	98765.MX3		SAVE TEMP
00000.MX3	112.MX3	42949.mx3	987654.MX3		
007.MX3	1171129.MX3	50333.MX3	988.MX3		COLUMN FWD
037.MX3	12191302.MX3	50444.MX3	99.MX3		
06031301.MX3	12191303.MX3	505.MX3	99999999.MX3		COLUMN BACK
072703.MX3	123.mx3	50511.MX3			
09191301.MX3	1234.MX3	5150.mx3			SAVE AS MX3
096.MX3	1234.PT4	51501.MX3			
097.MX3	12345.MX3	54.MX3			RETURN
1.MX3	123456.MX3	55.MX3			
10.MX3	13782.MX3	57.MX3			
1010.MX3	147258.MX3	577.MX3			
10101.MX3	14845.MX3	582.MX3			
10380003.MX3	1900.mx3	67.MX3			
11.MX3	2000.MX3	700083.MX3			
11111.MX3	2222.MX3	751.MX3			
111111.MX3	321.MX3	752.MX3			
111112.MX3	32158.MX3	875.MX3			
Program Name : 111292					

FIGURA 12.4

Una vista de la función Save (Guardar) del Modo Program In/Out (Entrada/Salida de Programas) con algunos programas guardados

- Presione la tecla virtual SAVE TEMP (GUARDAR TEMPORAL) para guardar no sólo su programa, sino que también los datos de sus herramientas y posición, para poder apagar su KMX y reiniciarla después justo donde se quedó, ver Sección 12.4.1.
- Presionar la tecla virtual SAVE AS MX2 o SAVE AS MX3 para guardar su programa y que pueda ser transferido y utilizado en algún Controlador ProtoTRAK Antiguo.
- Presionar la tecla virtual RETURN (REGRESAR) lo regresará a la pantalla anterior.

12.4.1 Procedimiento de la Función Save Temp (Guardar Temporal)

El procedimiento de la función Save Temp (Guardar Temporal) debe realizarse correctamente para asegurarse que tendrá posibilidad de reiniciar su trabajo una vez que la KMX ha sido apagada, sin necesidad de volver a ejecutar todo su programa, reubicar su pieza y redefinir sus herramientas. Siga los siguientes pasos:

- Entre en Modo DRO (Lector Digital)
- Mande llamar Tool #1 (Herramienta #1)
- Cargue la Herramienta #1 en el husillo
- Mueva X, Y & Z a su posición de Cero Absoluto
- Entre en Modo Program In/Out (Entrada/Salida de Programas)
- Presione la tecla virtual SAVE (GUARDAR) y después la tecla virtual SAVE TEMP (GUARDAR TEMPORAL)

Durante el tiempo que la KMX se encuentre apagada debe estar completamente seguro que la mesa no se ha movido y que las herramientas no han sido ajustadas.

Si no está completamente seguro, vuelva a configurar su Cero Absoluto y reajuste las compensaciones de las herramientas.

12.5 Borrar un Programa de la Memoria Flash USB de la ProtoTRAK KMX

Presione MODE, después seleccione la tecla virtual PROG IN/OUT (Entrada/Salida de Programas) y por último la tecla virtual DELETE (BORRAR). La pantalla mostrará algo parecido a la Figura 12.5, la cual muestra un ejemplo del almacenaje de una Memoria Flash USB con muchos programas y las opciones de borrado.

PROG I/O	P/N 111292		COARSE	3 AXIS	INCH
0.MX3	111291.CAM	410.MX3	987.MX3		DELETE
000.MX3	111292.CAM	427.MX3	98765.MX3		
00000.MX3	112.MX3	42949.mx3	987654.MX3		
007.MX3	1171129.MX3	50333.MX3	988.MX3		
037.MX3	12191302.MX3	50444.MX3	99.MX3		COLUMN FWD
06031301.MX3	12191303.MX3	505.MX3	99999999.MX3		
072703.MX3	123.mx3	50511.MX3			
09191301.MX3	1234.MX3	5150.mx3			
096.MX3	1234.PT4	51501.MX3			COLUMN BACK
097.MX3	12345.MX3	54.MX3			
1.MX3	123456.MX3	55.MX3			
10.MX3	13782.MX3	57.MX3			
1010.MX3	147258.MX3	577.MX3			RETURN
10101.MX3	14845.MX3	582.MX3			
10380003.MX3	1900.mx3	67.MX3			
11.MX3	2000.MX3	700083.MX3			
11111.MX3	2222.MX3	751.MX3			
111111.MX3	321.MX3	752.MX3			
111112.MX3	32158.MX3	875.MX3			
11112.MX3	33.mx3	928351.MX3			

FIGURA 12.5

Una vista de la función Delete (Borrar) del Modo Program In/Out (Entrada/Salida de Programas) con algunos programas guardados

- Utilice las teclas virtuales de COLUMN FWD (COLUMNA SIGUIENTE) y COLUMN BACK (COLUMNA ANTERIOR) para mover la selección a la columna apropiada que muestre el nombre del programa que desea borrar.
- Utilice las teclas físicas de Flecha Hacia Arriba y Flecha Hacia Abajo para seleccionar el número de parte del programa que desea borrar.
- Presionar DELETE (BORRAR) para borrar permanentemente el programa seleccionado de la Memoria Flash USB de la KMX.

12.6 Borrar el Programa Actual

La tecla virtual ERASE CUR (BORRAR ACTUAL) borrará el programa de su memoria actual. Usted hace esto para limpiar el programa de la memoria actual y escribir otro programa completamente distinto.

12.7 Memoria Flash USB

Si compra la Memoria Flash USB opcional de Southwestern Industries, ya vendrá configurada correctamente. Si adquiere su propia Memoria Flash UBS, por favor lea la Sección 3.2.2 y cree una carpeta llamada "KMX Programs" en la memoria.

Los archivos pueden ser manejados en la Memoria Flash USB desde su computadora.

12.8 Abrir y Ejecutar Archivos CAM y de Código G

La CNC ProtoTRAK KMX le permite ejecutar archivos de Código G directamente sin necesidad de convertirlos en archivos con formato de programación ProtoTRAK KMX. Esto es muy útil cuando se ejecutan programas muy largos o complejos. Estos programas deben tener una extensión .GCD.

La CNC ProtoTRAK KMX también le permitirá traer un programa en Código G y automáticamente convertirlo en un archivo con formato de programación ProtoTRAK KMX. Esto es útil si quiere la sencillez de editar en el formato KMX en vez de editar Códigos G. No es útil en programas largos y complejos de Código G. Estos programas deben tener una extensión .CAM.

Ambos tipos de programas, los .GCD y los .CAM, solamente trabajarán con un conjunto limitado de Códigos G y Códigos M. Estos se encuentran enlistados debajo.

Código G	.GCD	.CAM	Descripción	Notas
G00	X	X	Posicionamiento (Velocidad Rápida)	
G01	X	X	Interpolación Linear (Velocidad de Avance)	F = Avance en Pulgadas por Minuto
G02	X	X	Interpolación Circular (Sentido Horario)	I, J y K definen las posiciones X, Y & Z del centro respectivamente, desde el punto inicial del arco.
G03	X	X	Interpolación Circular (Sentido Anti-Horario)	
G04	X		Pausa en Posición	P = Número de Milisegundos
G06	X		Hélice (Sentido de las Manecillas del Reloj)	D = Número de Revoluciones
G07	X		Hélice (Sentido Contrario de las Manecillas del Reloj)	
G17	X		Selecciona el Plano XY	Sólo aplican para G2 y G3.
G18	X		Selecciona el Plano XZ	
G19	X		Selecciona el Plano YZ	
G20	X	X	Entrada de datos en Sistema Inglés (Pulgadas)	Predeterminado
G21	X	X	Entrada de datos en Sistema Métrico (Milímetros)	
G40	X	X	Compensación del cortador Cancelada (Para SWI significa cortar por el centro)	
G41	X	X	Compensación del cortador a la Izquierda	
G42	X	X	Compensación del cortador a la Derecha	
G54 al G59	X		Selección de Coordenadas de Trabajo	Sólo podrá utilizar unas por programa. Defina sus compensaciones en Modo DRO al definir el cero de X, Y & Z.

G61	X		Modo de Parada Exacta	
G64	X		Modo de Corte Continuo	
G80	X	X	Cancelación de Ciclo Enlatado	
G81	X	X	Ciclo Enlatado de Taladrado o Avellanado	Z = Profundidad Final R = Posición Rápida
G82	X	X	Ciclo de Taladrado con Pausa en el Fondo	P = Tiempo de Pausa en Milisegundos
G83	X	X	Ciclo de Taladrado por Pasos	Q = Profundidad del Paso I = Profundidad del Primer Corte J = Distancia por Paso K = Corte Mínimo
G85	X	X	Ciclo de Mandrinado	
G89	X	X	Ciclo de Mandrinado con Pausa en el Fondo	P = Tiempo de pausa en milisegundos
G90	X	X	Programación en Modo Absoluto	Predeterminado
G91	X	X	Programación en Modo Incremental	
G98	X		Utilizar Posición Anterior en el Eje Z como Plano de Movimientos Rápidos	Predeterminado

Código M	.GCD	.CAM	Descripción
M00	X	X	Detener el Programa – Muestra "Presione GO para continuar"
M02	X	X	Fin del Programa (Sin Volver al Inicio)
M05	X		Fin del Programa
M06	X	X	Cambio de la Herramienta
M08		X	Encender Refrigerante
M09		X	Apagar Refrigerante
M12		X	Pulso de Indexeador al Inicio del evento
M20		X	Pulso de Indexeador al Final del evento
M21	X		Pulso de Indexeador – Inmediato
M30	X		Fin del Programa (Volver al Inicio y Detenerse)
M333*	X		Habilitar Filtro de Paso Bajo (LPF)
M334*	X		Deshabilitar Filtro de Paso Bajo (LPF)

* El Filtro de Paso Bajo (LPF) es utilizado para aplicaciones donde se desea un desempeño de altos bloques por segundo, como por ejemplo programas de maquinado de superficies.

El CNC leerá más bloques de Código G hacia adelante y combinará movimientos para conseguir un movimiento más suave. Note que cuando se habilite, las esquinas afiladas pueden resultar redondeadas cuando se usan velocidades de avance altas. Cuando ejecuta programas de eventos, la KMX trabaja con esta opción deshabilitada.

12.9 Conexión a Redes (Networking)

De forma predeterminada, el controlador de la CNC ProtoTRAK KMX está configurado para buscar los programas de partes en la primera Memoria Flash USB que se encuentre disponible. Sin embargo, esto puede ser cambiado a una ubicación de red utilizando el Código de Servicio 345.

Para acceder a esto, desde la pantalla de MODE (MODO), presione la tecla virtual SET UP (CONFIGURACION), después la tecla virtual SERV CODES (CODIGOS DE SERVICIO), digite 345 y presione la tecla física ABS SET.

La pantalla de la Figura 12.9.0 le mostrará la ubicación predeterminada donde el controlador de la KMX buscará los programas de partes.

DEVICE muestra donde se están buscando actualmente los programas, si en la Unidad USB o en la Red. LOCATION muestra la carpeta que se abrirá desde PROGRAM IN/OUT (Entrada/Salida de Programas).

SERV	P/N 111292		COARSE	3 AXIS	INCH
Code 345 - Set Part Program Location					NETWK SHARE
Device: USB Drive					
Location: USB-Disk\KMX PROGRAMS					
					RETURN

FIGURA 12.9.0

Pantalla de Código de Servicio 345 configurada para abrir desde y guardar los programas de partes en la Unidad USB.

Note que en una Memoria Flash USB, sólo se puede acceder a la carpeta "KMX Programs". También será creada automáticamente la carpeta cuando se guarden programas en la Memoria Flash USB y la carpeta no exista.

Para cambiar desde almacenamiento en USB a una Ubicación de Red, presione la tecla virtual NETWORK SHARE (COMPARTIR RED).

La pantalla mostrará la Figura 12.9.1, la cual le dará más opciones para configurar su conexión de red. Si desea regresar a abrir desde / guardar en la Memoria Flash USB, entonces presione la tecla virtual USB DRIVE (UNIDAD USB).

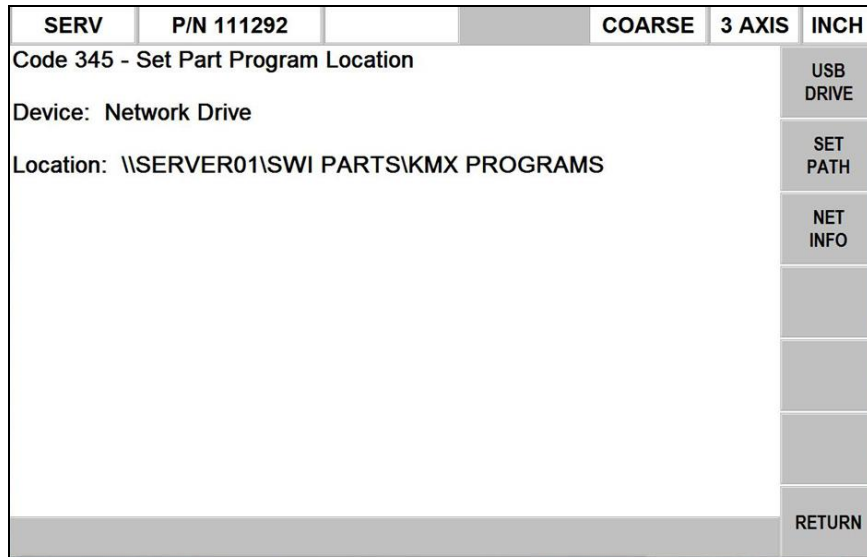


FIGURA 12.9.1

Pantalla de Código de Servicio 345 configurada para abrir desde y guardar los programas de partes en una Ubicación de Red.

Presione la tecla virtual SET PATH (DEFINIR RUTA) para que aparezca la pantalla de la Figura 12.9.2, en ella puede teclear manualmente la ruta de la Ubicación de Red de la carpeta compartida donde desea abrir o guardarán los archivos de los programas.

La ruta puede ser tecleada utilizando las teclas virtuales DATA LEFT (DATO A LA IZQUIERDA) y DATA RIGHT (DATO A LA DERECHA), así como también las teclas físicas de Flecha Hacia Arriba y Flecha Hacia Abajo para moverse a través de las letras y presionando la tecla virtual ENTER para elegir cada letra. Utilice el teclado numérico para introducir números y presione la tecla virtual de END (FINALIZAR) cuando termine de introducirlo. Si lo prefiere puede conectar un teclado de USB a la máquina para escribir la ruta con él.

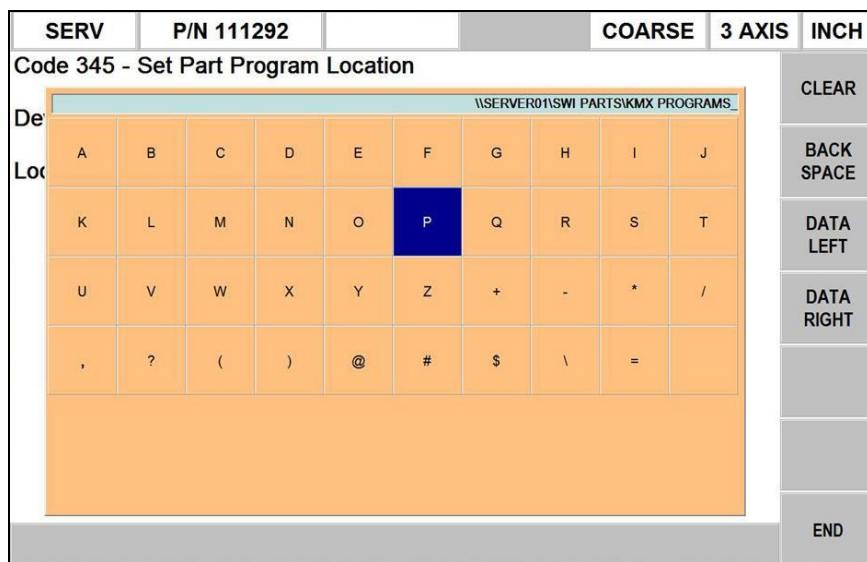


FIGURA 12.9.2

Ejemplo de la función SET PATH (DEFINIR RUTA) donde utilizando las teclas virtuales de la pantalla se define la ruta de la carpeta compartida de red.

Note que desea asegurarse que la carpeta que está introduciendo se encuentre apropiadamente compartida, de tal forma que el controlador ProtoTRAK podrá acceder a ella en cualquier momento.

La tecla virtual NET INFO (INFORMACION DE RED) puede ser utilizada para probar la ruta especificada, y para ayudarle a solucionar problemas en caso de que tenga problemas de conectividad. Cuando la función es utilizada, el controlador de la KMX intentará escribir un archivo temporal en la ubicación de red definida, y después intentará leerlo desde la misma ubicación. Una vez terminada la prueba mostrará los resultados en la pantalla.

La imagen de la Figura 12.9.3 muestra como el controlador logró leer y escribir de forma exitosa en la ruta especificada.

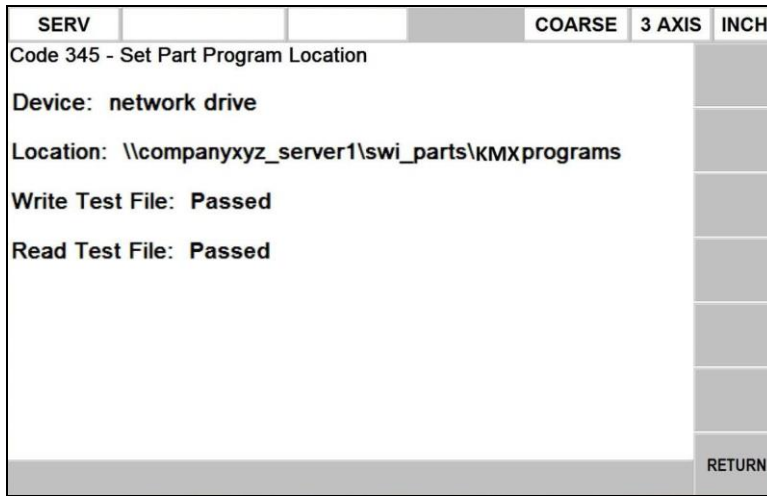


FIGURA 12.9.3

Ejemplo de la función NET INFO (INFORMACION DE RED) donde exitosamente se estableció la comunicación con la ubicación de red.

En cambio, la imagen la Figura 12.9.4 muestra los resultados fallidos de la misma prueba, donde el controlador no logró establecer correctamente una conexión.

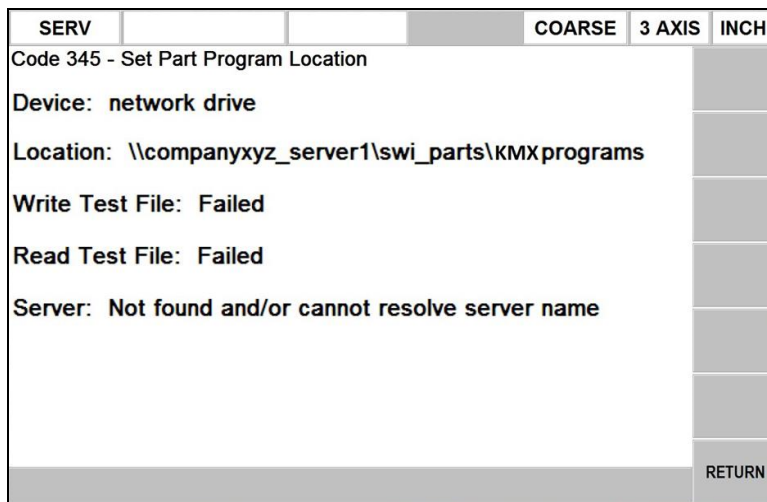


FIGURA 12.9.4

Ejemplo de la función NET INFO (INFORMACION DE RED) donde falló la comunicación con la ubicación de red.

Cuando este es el caso y la conexión falla, debe revisar lo siguiente:

1. La ubicación/ruta especificada es la correcta. Revise ortografía, letras mayúsculas y minúsculas, espacios, etc.
2. Todas las conexiones físicas y dispositivos. Esto incluye cables de Ethernet, routers, conmutadores, concentradores, etc.
3. Asegúrese que la ubicación especificada se encuentra debidamente compartida, y que es accesible por este dispositivo.

Configuración de Red

Nuestro Controlador ProtoTRAK KMX sólo tiene la habilidad de abrir una ruta de red que se encuentra compartida abiertamente, sin restricciones de nombre de usuario y contraseña. Si este es el caso y su red es abierta, simplemente conecte su CNC ProtoTRAK KMX directamente a su Computadora, a un concentrador (hub), a un conmutador (switch), o un router al cual la computadora se encuentra conectada, y con eso debe bastar para que la conexión funcione. Ver Figura 12.9.5.

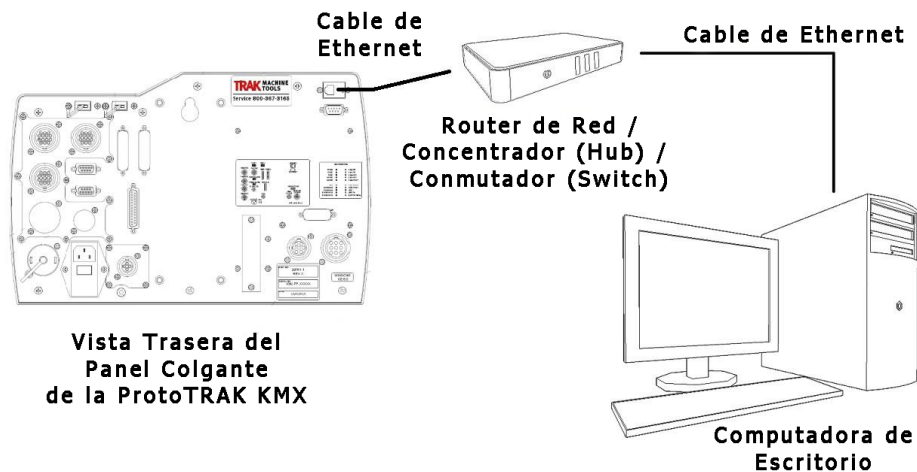


FIGURA 12.9.5

Ejemplo de una conexión a una computadora que se encuentre en una red abierta.

Sin embargo, si su computadora es parte de una red que necesita una combinación de nombre de usuario y contraseña, entonces es recomendable que utilice un Puente Multimedia Inalámbrico para comunicarse de forma exitosa con su red. Como se muestra en las Figura 12.9.6 y 12.9.7.

El Puente Multimedia Inalámbrico puede ser configurado para ajustarse a los requerimientos de su red, donde usted puede definir un nombre de usuario, contraseña, dirección IP, grupo de trabajo, dominio, etc. Estos son utilizados usualmente en dispositivos como televisiones y reproductores multimedia para el mismo propósito.

Instrucciones sobre cómo se deben configurar y conectar varían entre cada modelo, pero usualmente involucran conectarlo a una computadora primero, acceder en el puente multimedia, seguir el procedimiento de configuración, y después conectarlo en el dispositivo de su preferencia, en este caso la ProtoTRAK KMX.

Compañías como Linksys, D-Link y TRENDnet ofrecen puentes multimedia inalámbricos relativamente baratos los cuales pueden conectar múltiples dispositivos entre sí.

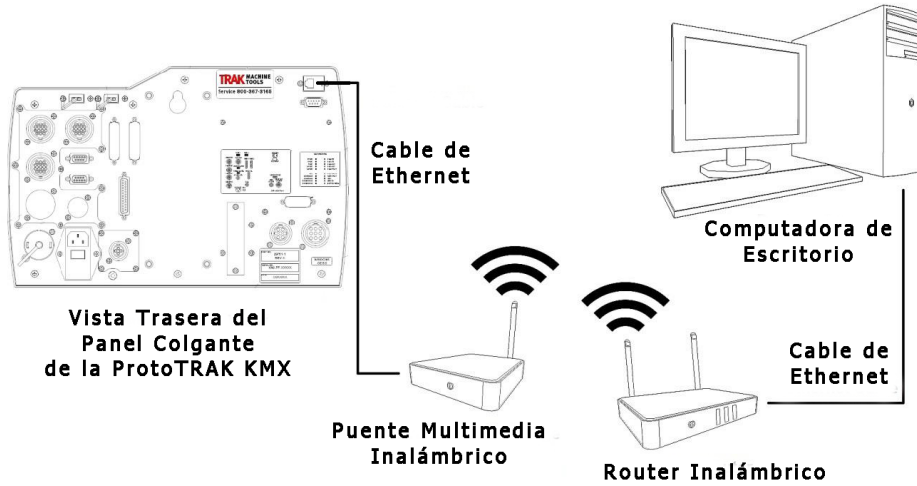


FIGURA 12.9.6
Ejemplo de una conexión simple desde la KMX usando un puente multimedia a una computadora de escritorio.

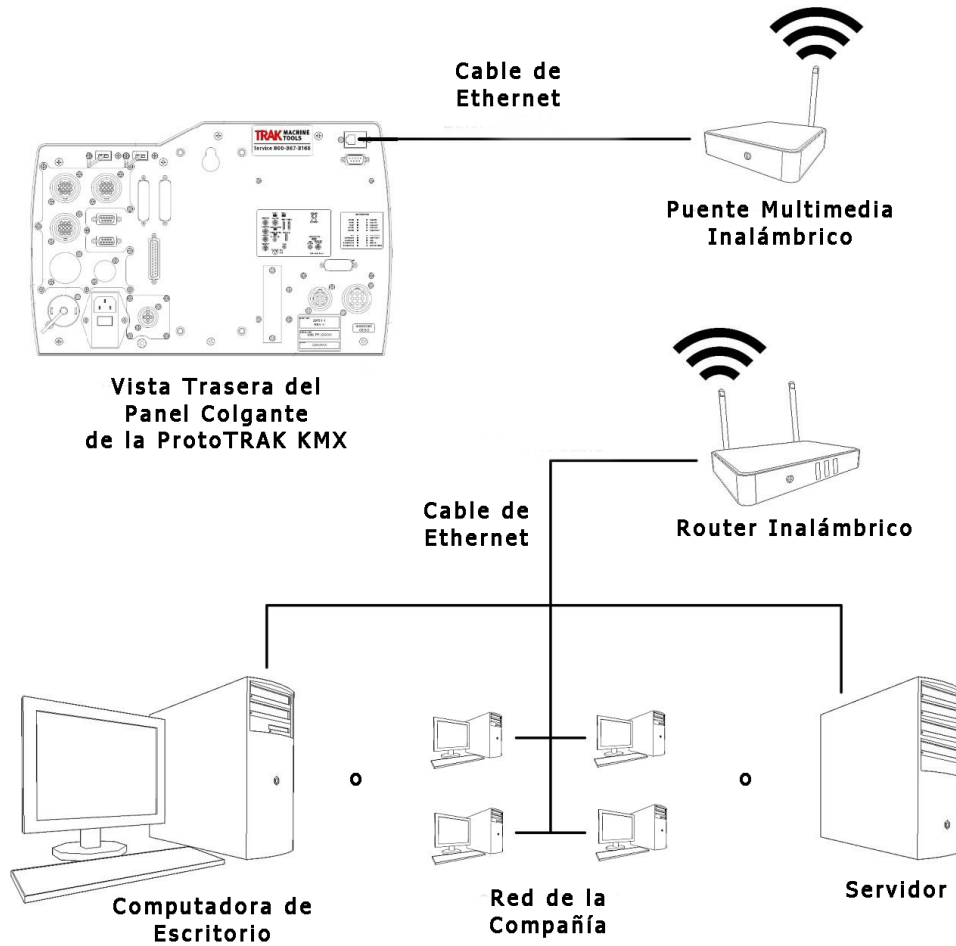


FIGURA 12.9.7
Ejemplo de las conexiones desde la KMX usando un puente multimedia a una computadora de escritorio, una red o un servidor.

13.0 Math Help (Ayuda Matemática)

Los planos de las piezas, desafortunadamente, no siempre están dibujados y/o dimensionados de tal forma que provean todos los puntos necesarios para la programación. Para minimizar este problema, la CNC ProtoTRAK KMX provee una función de ayuda matemática gráfica que puede ser utilizada para calcular automáticamente puntos de intersección, centros de arcos, funciones trigonométricas, raíces cuadradas, etc.

13.1 Procedimiento

Para entrar en el Modo de Math Help (Ayuda Matemática), presione la tecla física MODE y después la tecla virtual MATH HELP (AYUDA MATEMATICA). La pantalla mostrará la Figura 13.1.0

Existe un extenso tipo de operaciones para calcular los puntos faltantes y pueden ser elegidos primero seleccionando el tipo de punto buscado presionando las teclas virtuales desde A hasta F.

Si, por ejemplo, desea encontrar la intersección de una línea recta y un arco o círculo, debe presionar la tecla virtual B, para seleccionar "Line-Arc and Arc-Arc Intersection" (Intersección Línea-Arco y Arco-Arco").

La pantalla entonces le mostrará 3 opciones para encontrar la intersección de una línea con diferente información dada. Usted debe analizar las opciones y ver cual corresponde a la información que tiene y la que busca.

Si la información que conoce sobre la línea y arco corresponden al Type 13 (Tipo 13), entonces seleccione la tecla virtual 13. La pantalla le mostrará la Figura 13.1.1

En la pantalla que aparece introduzca los datos conocidos de la misma forma que programaría un evento, dejando en blanco los datos desconocidos.

Utilice las teclas de Flecha Hacia Arriba y Flecha Hacia Abajo para cambiar de selección y el teclado numérico para introducir los datos.

Cuando todos los datos son introducidos, la solución, o soluciones si hay más de una, serán mostradas del lado izquierdo del área de información.

A menudo existen múltiples soluciones para los problemas geométricos. Por ejemplo, en el ejemplo Type 13 (Tipo 13) de la Figura 13.1.1, una línea usualmente intersectará un arco o círculo en dos lugares. En estos casos todas las posibles soluciones serán calculadas y mostradas.

En la mayoría de los casos una inspección cuidadosa del dibujo y algo de sentido común le dirán cuál es la solución que aplica al punto que busca.

MATH						INCH
A	Line-Line Intersection					A
B	Line-Arc and Arc-Arc Intersection					B
C	Line-Arc Tangency					C
D	Centers, Points, Radius, Angles of Circles					D
E	Polar-Cartesian Transformation					E
F	Calculator					F
						RETURN

FIGURA 13.1.0
 Pantalla principal del Modo de Math Help (Ayuda Matemática)

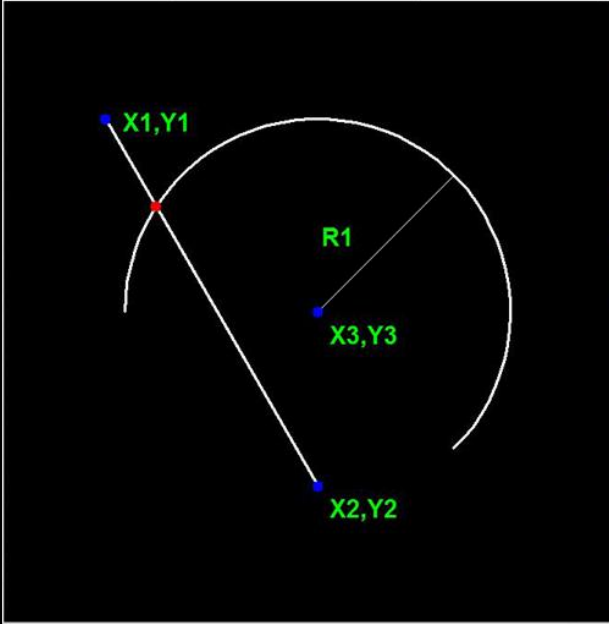
MATH						INCH					
											
						TYPE 13:					
						X1	0.0000				
						Y1	0.0000				
						X2	2.0000				
						Y2	0.0000				
						X3	0.2500				
						Y3	0.2500				
R1	0.0000										
R1 : 0.0000						RETURN					

FIGURA 13.1.1
 Pantalla del Type 13 (Tipo 13) de la función de Math Help (Ayuda Matemática),
 que sirve para resolver la Intersección entre una Línea Recta y un Arco

13.2 Tipos de Ayuda Matemática

Type #	Que está buscando	Que conoce
10	Intersección de dos líneas	<ul style="list-style-type: none"> • 2 puntos en cada línea
11	Intersección de dos líneas	<ul style="list-style-type: none"> • 2 puntos en una línea • 1 punto en la otra línea • El ángulo entre las líneas
12	Intersección de dos líneas	<ul style="list-style-type: none"> • 2 puntos en una línea • 1 punto en la otra línea • Un radio tangente a ambas líneas cuando uno de los puntos de la línea de 2 puntos conocidos está en el radio
13	Intersección de una línea y un arco	<ul style="list-style-type: none"> • 2 puntos en la línea • Centro del arco • Radio del arco
14	Intersección de una línea y un arco	<ul style="list-style-type: none"> • 2 puntos en la línea • 2 puntos en el arco • Radio del arco
15	Intersección de dos arcos	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de cada arco • Radio de cada arco
16	Intersección de una línea tangente con dos arcos (la línea no cruza el centro de los arcos)	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de cada arco • Radio de cada arco
17	Intersección de una línea tangente a un arco	<ul style="list-style-type: none"> • Un punto en la línea • Centro del arco • Radio del arco
18	Intersección de una línea tangente con dos arcos (la línea cruza el centro de los arcos)	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de cada arco • Radio de cada arco
19	Centros y puntos de intersección de un arco tangente con dos arcos	<ul style="list-style-type: none"> • 2 de los centros de los arcos • Radios de los 3 arcos
20	Centro de un arco	<ul style="list-style-type: none"> • 2 puntos en el arco • Radio del arco
22	Radio de un arco o círculo	<ul style="list-style-type: none"> • 1 punto en el arco • Centro del arco o círculo
23	Centro de un arco o círculo	<ul style="list-style-type: none"> • 2 puntos en el arco • Ángulo entre 2 puntos
24	Centro y radio de un arco o círculo	<ul style="list-style-type: none"> • 3 puntos diferentes en el arco
25	Localización Cartesiana (X, Y)	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenadas polares (R y ángulo)
26	Ángulo en decimal	<ul style="list-style-type: none"> • Ángulo en grados, minutos y segundos
27	Centro preciso en X, Y	<ul style="list-style-type: none"> • Centro dado en X, Y • 2 puntos en el arco
28	Lados y ángulos de un triángulo rectángulo	<ul style="list-style-type: none"> • Al menos uno de los lados y otro lado o ángulo del triángulo
Calculator	+, -, *, /, =, raíz cuadrada	

14.0 Códigos de Servicio (Service Codes)

Los códigos de servicio son códigos especiales utilizados para configuración, instalación, transferencia de archivos y servicio.

Para entrar a los Códigos de Servicio primero presione la tecla física **MODE**, después presione la tecla virtual **SET-UP (CONFIGURACION)** y finalmente la tecla virtual **SERVICE CODES (CODIGOS DE SERVICIO)**.

Los Códigos de Servicio se encuentran divididos en categorías lógicas. La tabla de abajo resume los más importantes. Elija entre las teclas virtuales A, B, C y D la categoría correspondiente al código que piensa utilizar.

Presione A para elegir Software Codes (Códigos del Sistema Operativo). Introduzca el código numérico y presione SET.

Código	Descripción	Comentario
33	Software, Firmware and PLC Versions (Versiones del Software, Firmware y PLC)	Muestra las versiones actuales de software y la configuración del sistema.
141	Load Configuration File From USB Thumb Drive (Cargar Archivo de Configuración desde USB)	Sirve para cargar archivos de configuración desde una Memoria Flash USB hacia el controlador de la ProtoTRAK KMX.
142	Save Configuration File To USB Thumb Drive (Salvar Archivo de Configuración a USB)	Sirve para guardar los archivos de configuración para ser vueltos a cargar después. Cuando se necesita un reemplazo de computadora, guardar la configuración en una memoria para cargarla después es altamente deseable.
316	Update Software (Actualizar Software)	Ejecuta la rutina que copia el nuevo software desde una Memoria Flash USB en el sistema ProtoTRAK. Utilice esta rutina para instalar nuevas versiones de software ProtoTRAK.

Presione B para elegir Machine Codes (Códigos de la Máquina). Introduzca el código numérico y presione SET.

11	Hysterisis (Histéresis)	Mide el contragolpe existente entre los codificadores (encoders) del motor y las escalas de vidrio.
12	Feed Forward Constant (Constante de Avance Frontal)	Mide la fricción característica de la máquina.
97	Axis Configuration (Configuración de los Ejes)	Le permite al usuario definir la dirección positiva para cada Eje.
122	Axis Calibration Using Offset (Calibración de los Ejes Utilizando una Compensación)	Este es un factor de escala (uno por Eje) que es definido como la longitud de la pieza programada dividida entre la dimensión física real de la pieza medida. El valor es menor de 1 para una pieza que fue cortada muy grande y es mayor de 1 para una pieza que fue cortada muy chica.
123	Calibration Mode (Modo de Calibración)	Utilizado para calibrar el Controlador KMX con un estándar de calibración.

128	Backlash Calibration Constant (Constante de Calibración del Contragolpe)	Utilizado para cargar una compensación de Contragolpe para cada Eje.
304	Toggle X Sensor/Glass Scale On or Off (Intercambiar entre Encendido/Apagado el Sensor/Escala de Vidrio del Eje X)	Encender o Apagar
305	Toggle Y Sensor/Glass Scale On or Off (Intercambiar entre Encendido/Apagado el Sensor/Escala de Vidrio del Eje Y)	Encender o Apagar
308	Reverse X EHW Direction (Invertir la Dirección de la EHW del Eje X)	Invierte la dirección de movimiento de la Manivela Electrónica (EHW) del Eje X
309	Reverse Y EHW Direction (Invertir la Dirección de la EHW del Eje Y)	Invierte la dirección de movimiento de la Manivela Electrónica (EHW) del Eje Y
312	Toggle Limit Switches On or Off (Intercambiar entre Encendido/Apagado los Interruptores de Límites)	Enciende o Apaga los Interruptores de Límites
321	Reverse Y Position Sensor (Invertir la Posición del Sensor del Eje Y)	Invierte la dirección del Sensor o Escala de Vidrio del Eje Y
322	Reverse X Position Sensor (Invertir la Posición del Sensor del Eje X)	Invierte la dirección del Sensor o Escala de Vidrio del Eje X
325	Reverse Quill Position Sensor (Invertir la Posición del Sensor de la Caña)	Invierte la dirección del Sensor o Escala de Vidrio de la Caña (Quill)
338	Toggle Limit Switches From 1 to 2 Input (Intercambiar los Interruptores de Límites entre 1 y 2 Entradas)	Le dice al software que estilo de Interruptores de Limite se encuentra presente.
350	Turn EHW On or Off (Encender o Apagar las Manivelas Electrónicas)	Enciende o apaga la opción de Manivelas Electrónicas, siendo que las Manivelas Electrónicas son opcionales.
400	Update Foreign Language MLS File (Actualizar Archivo MLS de Lenguaje Foraneo)	Es utilizado para actualizar la tabla de lenguaje del software. Por favor contacte a su distribuidor para revisar los lenguajes disponibles y obtener más información.

Presione C para elegir Diagnostic Codes (Códigos de Diagnóstico). Introduzca el código numérico y presione SET.

1	Program, Configuration File, Log Back Up (Respaldo de Programas, Archivos de Configuración y Registro)	Este código de servicio captura toda la información importante desde la Máquina 2 OP. Esto incluye el programa del usuario, los archivos de configuración, registro de mensajes, registro de fallas, etc. Este código fue diseñado para ayudarnos a resolver problemas que puedan pertenecer a nuestro software. Este archivo puede entonces ser enviado por email a nuestro departamento de servicio.
54	Continuous Run Mode (Modo de Ejecución Continua)	Recorre el ciclo del programa en la memoria actual.
81	Program Panel Keyboard Test (Prueba de Teclado del Panel de Programación)	Da una respuesta de tono, hace un sonido, a la presión de las teclas y resalta la tecla.
100	Open Loop Test (Prueba de Bucle Abierto)	Activa el Eje seleccionado a una velocidad rápida por un segundo para revisar los codificadores (encoders) y muestra valores.

131	Manual DRO (DRO Manual)	Apaga los servomotores para que pueda revisar los codificadores (encoders).
132	Electronic Handwheel Test (Prueba de Manivelas Electrónicas)	Prueba las señales de las Manivelas Electrónicas (EHW).
319	Message Log (Registro de Errores)	Hace un registro de la máquina mientras trabaja. Captura todos los mensajes de error, teclas presionadas y datos mientras la máquina trabaja. Es automáticamente guardado con el código de servicio 1.
320	Fault Log (Registro de Fallas)	Un registro que captura todos los mensajes de fallas y errores.
326	Error Message Display (Mostar Mensajes de Error)	Muestra los mensajes de error en la pantalla.
327	Display Memory Check (Mostrar Revisión de Memoria)	Muestra la disponibilidad de memoria en varios dispositivos.
342	Test Light Indicator (Luces de Prueba Indicadoras)	Enciende o Apaga algunas luces de prueba utilizadas para resolver problemas de bloques por segundo.
521	Check Control IO (Input/Output) (Revisar Entradas/Salidas del Controlador)	Aplicación utilizada para revisar todas las entradas y salidas de la máquina. Nota – puede no encontrarse disponible en la primera versión del software.

Presione D para elegir Operator Defaults/Options Codes (Códigos de Valores Predeterminados del Operador/Opciones). Introduzca el código numérico y presione SET.

66	Metric Boot Up Default (Inicio Predeterminado en Sistema Métrico)	Para hacer que la CNC ProtoTRAK KMX encienda utilizando el Sistema Métrico. Milímetros.
67	English Boot Up Default (Inicio Predeterminado en Sistema Inglés)	Para hacer que la CNC ProtoTRAK KMX encienda utilizando el Sistema Inglés. Pulgadas.
79	Turn On Beeper (Encender el Sonido de Beeper)	Encender el sonido de Beeper cuando se presionan teclas en cualquiera de los paneles frontales.
80	Turn Off Beeper (Apagar el Sonido de Beeper)	Apagar el sonido de Beeper al presionar teclas.
140	Step Over for Pockets and Face Mill (Traslape para Eventos de Agujero y Careado)	Le permite al usuario definir la distancia de traslape para los Eventos de Pocket (Agujero) y Face Mill (Careado).
345	Set Part Program Location (Definir Ubicación del Programa de Piezas)	Define la ubicación donde se guarda/abre el programa de piezas, puede elegir entre un dispositivo USB y una carpeta de red.

Para otros códigos y una explicación más extensa para estos, por favor vea el Manual de Seguridad, Instalación, Mantenimiento, Servicio y Lista de Partes para las Fresadoras CNC ProtoTRAK KMX; Numero de Parte 29777 o 29780.

Southwestern Industries, Inc

Póliza de Garantía TRAK

Garantía

Los productos TRAK están garantizados al comprador original de ser libres de defectos en mano de obra y en materiales por los siguientes periodos:

Producto	Periodo de Garantía	
	Materiales	Mano de Obra
TRAK Nueva	1 Año	1 Año
Cualquier Unidad de INTERCAMBIO	90 Días	90 Días

El periodo de garantía empieza en la fecha de la factura del comprador original hecha por Southwestern Industries, Inc. (SWI) o su distribuidor autorizado.

Si una unidad bajo garantía falla, será reparada o reemplazada a nuestro criterio por una unidad en condiciones similares o mejores que funcione correctamente. Dichas reparaciones o intercambios serán hechos FOB (Free on Board) en nuestra Fabrica/Los Angeles o la ubicación de nuestro representante de fábrica o el distribuidor autorizado más cercano.

Exclusión de Garantías

- Esta garantía sustituye expresamente cualquier otra garantía, expresa o implícita, incluyendo cualquier garantía implícita de comerciabilidad o idónea para algún propósito en particular, y de cualquier otra obligación o responsabilidad por parte de SWI (o cualquier entidad productora, si fuese diferente).
- Las reparaciones/intercambios de la garantía no cubren cobros incidentales tal como instalación, mano de obra, transporte, etc.
- SWI no es responsable por daños consecuenciales debido al uso, ya sea correcto o indebido, de cualquiera de sus productos.
- Los productos TRAK son sistemas de maquinaria y control mecánicos / electromecánicos de precisión y se les debe dar el cuidado razonable que este tipo de instrumentos requieren.
- Daño accidental, más allá del control de SWI, no está cubierto por la garantía. Por lo tanto, la garantía no aplica si el producto ha sido abusado, dejado caer, golpeado, desensamblado o abierto.
- Una instalación incorrecta por o bajo las órdenes del cliente, de tal forma que el producto consecuentemente falle, está considerado más allá del control del fabricante y se encuentra fuera de la cobertura de la garantía.