

FIAD





MANUAL DE PRÁCTICAS INGENIERÍA DE MANUFACTURA

Ingeniería Industrial

ELABORADO:

Ing. Miguel A. Cadena Lucero

INTRODUCCIÓN1
NORMAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR EN MÁQUINAS CNC1
MANUAL PRÁCTICAS
PRACTICA # 1 MODELADO GEOMÉTRICO BASADO EN CGS4
PRACTICA # 2 MODELADO GEOMÉTRICO BASADO EN REVOLUCIÓN6
PRACTICA # 3 PRACTICA DE ENSAMBLAJE
PRACTICA # 4 GENERACIÓN DE PLANOS8
PRACTICA # 5 PIEZAS MECÁNICAS9
PRACTICA # 6 OPERACIÓN MANUAL Y PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA
PRACTICA # 7 AJUSTAR SETUP DE LA MAQUINA CNC31
PRACTICA # 8 PROGRAMACIÓN CON MAQUINA CNC ANILAM
PRACTICA #9 AJUSTANDO LA LONGITUD DE LA HERRAMIENTA PARA HERRAMIENTAS DE FRESADO
PRACTICA # 10 CONTORNO DE UNA PIEZA CON MASTERCAM43
BIBLIOGRAFÍA74

Introducción

Manufactura Asistida por Computadora (CAM) comúnmente se refiere al uso de aplicaciones de software computacional de control numérico (NC) para crear instrucciones detalladas (G-code) que conducen las máquinas de herramientas para manufactura de partes controladas numéricamente por computadora (CNC). Los fabricantes de diferentes industrias dependen de las capacidades de CAM para producir partes de alta calidad. Una definición más amplia de CAM puede incluir el uso de aplicaciones computacionales para definir planes de manufactura para el diseño de herramientas, diseño asistido por computadora (CAD) para la preparación de modelos, programación NC, programación de la inspección de la máquina de medición (CMM), simulación de máquinas de herramientas o post-procesamiento. El plan es entonces ejecutado en un ambiente de producción, como control numérico directo (DNC), administración de herramientas, maquinado CNC, o

Normas de Seguridad para Trabajar en máquinas CNC .

Protección Personal.

ejecución de CCM.

- Antes de hacer funcionar la máquina, el personal debe vestir: braga con mangas cortas, lentes, zapatos de seguridad.
- Los trabajadores deben utilizar anteojos de seguridad contra impactos (transparentes), sobre todo cuando se mecanizan metales duros, frágiles o quebradizos.
- Se debe llevar la ropa de trabajo bien ajustada. Las mangas deben llevarse ceñidas a la muñeca.
- Se debe usar calzado de seguridad que proteja contra cortes y pinchazos, así como contra caídas de piezas pesadas.
- Es muy peligroso trabajar llevando anillos, relojes, pulseras, cadenas en el cuello, bufandas, corbatas o cualquier prenda que cuelgue.
- Así mismo es peligroso llevar cabellos largos y sueltos, deben recogerse bajo gorro o prenda similar. Lo mismo la barba larga.

Orden y Limpieza.

- Debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, útiles y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deben mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite.

- Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deben ser recogidos antes de que esto suceda.
- La máquina debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpia y correctamente engrasada.







MANUAL PRÁCTICAS



PRACTICA #1 MODELADO GEOMÉTRICO BASADO EN CGS



OBJETIVO

Realizar el modelado geométrico de un componente partir de operaciones booleanas y geométricas básicas.

DESARROLLO

- 1.-Introducción al modelador geométrico (CAD)-Requerimientos del sistema.
- 2.-Entendiendo las funciones del ratón.
- 3.- Sistema de coordenadas
- 4.-Creacion de bocetos
- 5.-Herramientas de bocetos
 - Dibujar líneas
 - Dibujar círculos
 - Dibujar rectángulos
 - Dibujar arcos

6.-Edicion de bocetos

- Recortar
- Extender
- Mover
- Copiar

- Chaflan
- Filete

7.- Herramientas de visualización

- Zoom
- Ajuste de vista
- Rotar vista

8.- Herramientas restricciones

9.- Tipos de restricciones

10.- Dimensionamiento de bocetos

- Herramientas de medición
- Acotaciones lineales
- Acotaciones angulares

11.- Herramientas de extrusión

- Creación de bocetos para extruir saliente
- Extruir con corte

12.- Realizar ejercicio en clase

El maestro presenta a los estudiantes el ejercicio a realizar en clase, mismos que debería ser enviado vía electrónica, para evaluación de la práctica.

PRACTICA #2



MODELADO GEOMÉTRICO BASADO EN REVOLUCIÓN

INTRODUCCIÓN

La función "Revolución de saliente/base" permite crear sólidos que requieren, como su nombre lo dice, de una revolución con respecto a una línea constructiva. En algunas ocasiones no es necesario utilice la función "Extruir saliente/base" cuando se hace uso de ella, debido a que se obtiene directamente el sólido. Normalmente se requiere del uso de las cotas en grados para indicar la cantidad de revolución del sólido que se va a construir.

OBJETIVO

Realizar el modelado geométrico de un componente a partir de operaciones de revolución

DESARROLLO

Introducción al modelador geométrico (CAD)

1.- Herramientas de bocetos

- Dibujar elipses
- Dibujar cónicas
- Dibujar spline
- 2.- Edición de bocetos
 - Rotar
 - Borrar curvas

3.- Herramientas de revolución

- Revolución saliente
- Revolución con corte
- 4.- Realizar ejercicio en clase

El maestro presenta a los estudiantes el ejercicio a realizar en clase, mismos que debería ser enviado vía electrónica, para evaluación de la práctica.

PRACTICA #3 PRACTICA DE ENSAMBLAJE



INTRODUCCIÓN

SolidWorks permite crear ensambles a partir de piezas realizadas por separado. Las piezas del ensamble se deben de crear una por una y separadas, es decir, se deben guardar cada una en un documento diferente. El uso de los elementos para ensamblajes dependerá del tipo de ensamble que se realice.

OBJETIVO

Realizar el ensamble de modelos geométricos previamente generados, utilizando restricciones propias del ensamble.

DESARROLLO

Introducción a las funciones básicas del módulo de ensamble

- 1.- Introducción al módulo de ensamble
- 2.- Creación de ensambles
 - Importar componentes
 - Acomodar componentes
 - Mover componentes

3.-Aplicación de restricciones

- Grados de libertad
- Reemplazar componentes
- Agregar restricciones
- Modificar componentes en el ensamble.

- 4.- Verificar interferencia en el ensamble
- 5.-Herramienta de edición de restricciones
- 6.- Creación de sub ensambles
- 7- Realizar ejercicio en clase

El maestro presenta a los estudiantes el ejercicio a realizar en clase, mismos que debería ser enviado vía electrónica, para evaluación de la práctica.

PRACTICA # 4 GENERACIÓN DE PLANOS



INTRODUCCIÓN

El dibujo de detalle o de Ingeniería es el más importante dentro de la industria, es en otras palabras "el lenguaje del ingeniero". Se utiliza para describir las características geométricas de una pieza o ensamble, sirviendo también para especificar cotas, tolerancias y acabados.

OBJETIVO

Realizar el plano de fabricación de un componente modelado previamente DESARROLLO Introducción al módulo de creación de planos

1.- Introducción al ambiente de planos

- Uso de patrones
- Tipo de vistas

2.-Generacion de vistas

- Vista base
- Proyecciones
- Planos de corte
- Cortes
- Vistas auxiliares

3.- Manipulación de vistas

- Escalas
- Valores de las vistas
- 4.-Herramientas de acotación
 - Incorporación de dimensiones al modelo base
 - Crear acotaciones
- 5.-Herramientas para incorporar texto al cuadro de referencia

6- Realizar ejercicio en clase

El maestro presenta a los estudiantes el ejercicio a realizar en clase, mismos que debería ser enviado vía electrónica, para evaluación de la práctica.

PRACTICA # 5 PIEZAS MECÁNICAS

Las funciones "Extruir saliente/base", "Extruir corte", y "Revolución de saliente/base", son la base principal para construir cualquier sólido en SolidWorks.

La finalidad de este capítulo es explicar la construcción de algunas piezas mecánicas tomando como base lo explicado en los capítulos anteriores.

Polea tensora

La figura 6.1 muestra las acotaciones para la construcción de la polea tensora.



Figura 6.1. Diseño de una polea tensora con acotaciones NOTA: Utilice el plano "alzado" y el sistema de unidades MMGS.

Inicie construyendo un prisma rectangular con sus respectivas acotaciones como se muestra en la figura 6.2.



Figura 6.2. Prisma rectangular

Al tener el prisma construido, sitúese en alguna de las caras de los extremos (son las caras cuadradas) y dibuje dos cuadros, uno en toda la cara y otro dentro de ella, como se muestra en la figura 6.3. Utilice las acotaciones mostradas en la figura.



Figura 6.3. Cuadros y cotas correspondientes

A continuación, utilice la función "Extruir corte" estableciendo una profundidad de corte de "30 milímetros" Una vez extruido el corte, dibuje un rectángulo en la parte media de la cara cuadrada extruida, y acotarlo, como lo muestra en la figura 6.4.



Figura 6.4. Diseño del rectángulo

Después, hacer el corte del rectángulo dibujado. Nuevamente utilice una profundidad de "30 milímetros". En la figura 6.5 se observa la forma del sólido con los cortes ya hechos.

Figura 6.5. Pieza con los cortes realizados

Para hacer los agujeros en las caras donde se hicieron los cortes, sitúese en una de ellas y dibuje un círculo y acotar con la medida mostrada en la figura 6.1. Centrar correctamente los círculos basándose en las medidas de la figura original. Después de dibujarlo, haga el corte para hacer la perforación en las dos caras. En la figura 6.6 se observan las perforaciones realizadas.



Figura 6.6. Perforación de los círculos



Posteriormente, realice el corte que se muestra en la figura 6.7. Para hacerlo, se recomienda dibuje un rectángulo sobre la cara.



Figura 6.7. Corte del rectángulo croquizado

Utilice la función "Redondeos" para hacer estos en las esquinas de la pieza. La figura 6.8 muestra la pieza con los redondeos realizados.



Figura 6.8. Pieza con redondeos

Por último, realizar el agujero de la cara superior. Corresponde a la cara donde se hicieron los redondeos. La figura 6.9 muestra la polea tensora terminada.



Figura 6.9. Polea tensora terminada

Brida doble

La figura 6.10 muestra el esquema de una brida doble, la cual se tomará como ejemplo para explicar su construcción.



Figura 6.10. Diseño de una brida doble con acotaciones

El primer paso para construir una brida doble consiste en seleccionar la opción "Ranura recta", esta se muestra en la figura 6.11.



Figura 6.11. Comando para dibuje una ranura recta

Dibuje la elipse que se muestra en la figura 6.12



Figura 6.12. Croquis de la ranura

A continuación utilice la función "Extruir saliente/base". La figura 6.13 muestra la figura extruida.



Figura 6.13. Extrusión de la ranura

Dibuje una nueva ranura sobre la que se realizó y nuevamente utilicela función "Extruir saliente/base" para extruirla, tal y como se muestra en la figura 6.14.



Figura 6.14. Extrusión de una segunda ranura

Dibuje dos círculos sobre la cara de la última ranura extruida y acotar, como se muestra en la figura 6.15



Figura 6.15. Diseño de los círculos

Utilice la función "Extruir corte" para hacer los agujeros, e indicar la profundidad de perforación. Después de esto, realizar los redondeos en las esquinas indicadas con la función "Redondeo". En la figura 6.16 se observa la forma de la pieza.



Figura 6.16. Perforación de los círculos

Por último, se realizan las seis perforaciones indicadas en la figura 6.10. Estas perforaciones se realizan con la función "Asistente para taladrado", la cual se muestra en la figura 6.17.



Figura 6.17. Función para insertar un taladro

Al dar clic, aparece una ventana del lado izquierdo, en la cual se indica el tipo de taladrado que se va a realizar. Seleccione la opción "Refrentado", la cual se muestra en la figura 6.18.



Figura 6.18. Refrentado

Para establecer las medidas del refrentado, en la parte de abajo de esa misma ventana aparece una leyenda con un pequeño cuadro que dice "Mostrar ajuste de tamaño personalizado", es necesario de clic en el cuadro pequeño de esa opción para indicar las medidas de la perforación.

Una vez activada esa opción, se pueden establecer las medidas del refrentado tal y como se muestra en la figura 6.19.

👸 Especificación de taladro 🦙	🐻 Especificación de taladro 😗
🗸 🗙	✓ ×
Tipo Posiciones	Tipo
Ajuste: Normal ✓ Mostrar ajuste de tamaño personalizado	Image: Condición final Image: Condición final
נו <u>ווווווווווווווווווווווווווווווווווו</u>	Opciones 🚷
118°	Distancia de cabezal Avellanado lado derecho
Restaurar predeter.	🗌 Avellanado bajo cabeza 🧠 🤟

Figura 6.19. Medidas del refrentado

De clic en la paloma para establecer los cambios. Después de de clic, el sistema pide que se indique la cara en donde se harán las perforaciones. Se elige la cara que se muestra en la figura 6.20.



Figura 6.20. Selección de la cara para los refrentados

En la pantalla de trabajo se observa el puntero con una pequeña muestra de lo que es el refrentado. Para colocar los refrentados sobre la cara, basta con de clic sobre ella y repetir el mismo paso para establecer las seis perforaciones.

Dar clic en la palomita para establecer los refrentados. Concluido este pasó, la pieza queda completamente construida, como se ve en la figura 6.21.





Figura 6.21. Brida doble terminada

PRACTICA # 6

OPERACIÓN MANUAL Y PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA

Energizado de la fresadora CNC:

1. Coloque el interruptor situado en el gabinete de control de la CNC en posición 1 para energizar la CNC. En la pantalla se activan las funciones de preparación de trabajo y le sugiere "**presione F10 para continuar**."



2. Presione la opción **continuar (F10).** La CNC exhibe el menú de las **opciones de software**.



3. Seleccione la opción **CNC control**, y la presione la tecla **Enter**. El modo manual se activa



Apagar el CNC

1. Presione el interruptor **E-STOP**. Los servos se apagan y el control regresa al modo manual



2. Presione la tecla **EXIT (F10)**. El CNC exhibe el menú de las opciones de software.



3. Coloque el interruptor situado en el gabinete de control de la CNC en la posición ${f 0}$ para apagar la CNC



Botón de paro de emergencia

Presione el interruptor E-STOP para dejar todos los ejes y servos desactivados y parar el movimiento de la máquina

Para restablecer E-STOP

1. Rotar el interruptor a la derecha, en la dirección de las flechas que están sobre el interruptor de **E-STOP**. El interruptor produce un clic cuando se

restablece. La CNC no reactiva automáticamente los servos al restablecer el interruptor. Restablezca los servos para mover la maquina o arrancar el husillos.

2. Presione la tecla SERVO RESET para restablecer los servos.



Ejecución de una parada de emergencia

Para realizar una parada de emergencia

1. Presione el interruptor **E-STOP**. Los servos se apagan y el control regresa al modo manual



Nota: No puedes activar E-STOP usando alguna otra tecla de la CNC

El activar/Restablecer los servos

Por razones de seguridad, los servo motores están apagados. Mientras que los servos están apagados, la CNC no puede mover la máquina y el husillo no girara. El CNC genera un mensaje "**SERVO OFF**" (SERVO APAGADO) cuando los servos están apagados.

Durante la operación, presione el interruptor **E-STOP** para apagar a los servos. Los servos se apagaran automáticamente si la máquina se desplaza más allá de un interruptor de límite ubicados en los ejes X, Y,Z

Para restablecer los servos

- 1. Cuando un interruptor de límite se acciona y los servos se apagan, coloque manualmente la máquina de nuevo dentro de tu rango normal del recorrido
- 2. Presione el interruptor **E-STOP**.
- 3. Gire el interruptor de E-STOP en la dirección de las flechas para restablecerlos. El interruptor produce un clic cuando se restablece.
- 4. Presione la tecla SERVO RESET para restablecer los servos

Nota: No puedes activar E-STOP usando alguna otra tecla de la CNC



(Re) iniciar el husillo

Para Activar el husillo

- 1. Seleccione el sentido de giro **FWD** (Adelante) o **REV** (Reversa) y se acciona el giro del husillo.
- **2.** Ajuste la velocidad del husillo con la perilla ubicada en la parte superior de la fresadora vertical según corresponda al material con el que se trabaje.
- 3. Presione el botón rojo de paro de emergencia si detecta algún problema o falla durante el maquinado de la pieza de trabajo, el motor del husillo se detendrá automáticamente.
- 4. Coloque el interruptor de encendido del husillo nuevamente en la posición "OFF" (Apagado) y reinicie el paso 1 una vez reparado el problema.

Pantalla del modo manual.

La pantalla en modo manual es la pantalla principal de la CNC. El resto de las pantallas de funcionamiento se activan desde la pantalla manual. Dentro del modo **MANUAL, (F4)** la etiqueta MANUAL esta activada (Resaltada).



- 1) Indica la posición de los ejes X, Y y Z
- 2) Zona de visualización primaria
- 3) Exhibición de la posición de la máquina
- 4) Zona de visualización secundaria
- 5) Listado del programa
- 6) Área de mensaje
- 7) Etiquetas de las teclas F

Cuadro 3-1, pantalla del modo manual

Las características de la pantalla del manual



Describe las funciones de la pantalla en modo manual

Indicador de posición. Exhibe coordenadas de la posición de X y de Y.

Exhibición de la posición de la máquina. Esta área de la pantalla demuestra las posiciones del eje en referencia al HOME de la máquina. (No demostrado cuando el dibujo esta activo).

Zona de visualización primaria. Exhibe la información de funcionamiento esencial **Zona de visualización secundaria**. Exhibe la información de funcionamiento adicional. (No demostrado cuando el dibujo se activa).

Área de mensaje. Exhibe mensajes, avisos, y recordatorios.

Etiquetas de las funciones F. Identifica la función de la tecla F directamente debajo. Las etiquetas cambian de pantalla a pantalla. Una etiqueta destacada indica un modo activo.

Listado del programa. Despliega los Bloques del programa cuando este esta corriendo dentro del modo auto o modo de S.Step (paso a paso)

Etiquetas primarias de la zona de visualización

BLOQUE: Número de bloque del programa actual

HERRAMIENTA: Herramienta activa

ALIMENTACIÓN: Feedrate actual (velocidad de avance)

POSN: Colocar el modo de exhibición (programa o la distancia a desplazarse)

DIAM: Diámetro de la herramienta activa.

%: Ajuste de la de Feedrate (velocidad de avance), (el 0% a 120% para los movimientos de avance; el 0% a 100% para los movimientos rápidos).

Etiquetas secundarias de la zona de visualización

PROGRAM: Nombre del programa seleccionado.
MANUAL/AUTO/S.STEP: Modo de funcionamiento actual.
IN-POSN: Dice al operador si la máquina alcanzó su objetivo (en-posn) o no.
ABS/INC: Modo de posicionamiento actual (incremental/absoluto).
INCH/MM: Modo de las unidades actuales (pulgadas/Milímetros)

HALTED/*HALTED/RUNNIG: Sin asterisco: la máquina está en un Hold programado, o ha terminado su programa. Con el asterisco: el asimiento fue activado por un acontecimiento, o el Hold fue presionado. RUNNING indica funcionamiento normal del programa.

FEED/HALTED/ARC: Modo de movimiento actual

LOOP: Número de los lazos restantes al funcionar un subprograma que tiene lazos

DWELL: Segundos restantes en una detención

RPM: uso RPM (opcional). Exhibición RPM programada o RPM real. Referir a la documentación del constructor para los detalles.

JOG: Modo actual del avance (rapid, Feed,)

SPINDLE: FWD/REV/OFF: Estado del husillo (FWD/REV/OFF). Opcional.

COOLANT: Estado de coolant (Lubricación). Opcional

PARTS: Cuenta el número de piezas con éxito terminadas. (Incrementos por 1 cada vez que el CNC encuentra **EndMain** en un programa funcionado). El contador se restablece en 0 comienza un nuevo programa.

TIMER: Tiempo total del programa del START (Inicio) a la ejecución del programa **EndMain.** Si el CNC se detiene, hace una pausa hasta que se reinicia el programa. Los reajustes contrarios a cero cuando comienzas un nuevo programa.

Indicacion de la posición

. Referir al cuadro 3-2 los sistemas de la opción de **Posn** el CNC para exhibir la posición de la máquina en una de dos maneras:

Program: Indica la posición programada. **Distance to Go:** Indica la distancia restante a la posición ordenada

Ajustes del modo

Controlas cada aspecto de la operación del CNC. Los ajustes que sigue habiendo activos para más de un operación o acontecimiento serían modales.

Estos ajustes siguen siendo activos hasta que se cambien o que se apaguen. Muchas de las características del CNC son modales.

Por ejemplo, tipo del movimiento (rápido o alimentación), feedrate (IPM), unidades (pulgada o milímetro) o ABS/INCR.

Hacer todos los ajustes modales requeridos para la máquina para moverse correctamente antes de que hagas un movimiento manual.

Los modos que se fijaron en la pantalla manual siguen siendo activos hasta que se cambien.

Referir a los ajustes del modo manual de la tabla 3-1 para los modos / o los ajustes de la pantalla del manual del tablero.



Ajustes del Modo Manual

Modo / nombre de ajuste	Opciones
Colocar el Modo	Absoluto/Incremental
Unidades del Modo	Pulgadas/ Milímetro
Movimiento del Modo	Rápido/
Herramienta Activa	Compensaciones de longitud de la
	remuneración y diámetro de
	herramienta

Puedes utilizar la pantalla manual para programar las localizaciones de la referencia cero absolutas (X0, Y0).

Hay cuatro tipos de movimientos disponibles en el modo manual:

- 1) Sacudida (convencional)
- 2) Sacudida (continua)
- 3) Movimiento paso a paso
- 4) Entrada de datos manual (MDI)

Activar el Modo manual rápido o Introductorias

Presionar la memoria para cambiar el modo de la Jog. Dos modos de la memoria (rápidos e introductorios) son modos de movimiento del CNC. El CNC exhibe el modo rápido/introducción activo en la zona de visualización secundaria.

Modos absolutos/incrementales

El CNC reconoce posiciones absolutas e incrementales. Puedes cambiar entre los dos modos en cualquier momento. En el modo absoluto, el CNC mide todos los puntos de cero absolutos. En el modo incremental, el CNC mide el movimiento siguiente de su posición actual. El modo de la posición activa aparece en la zona de visualización secundaria.

- * ABS indica modo absoluto.
- * INC indica el modo de Incremental

Para activar el modo absoluto o incremental:

- 1. Poner el CNC en modo manual
- 2. Presionar ABS/INC para cambiar el ajuste



Modos de Pulgadas/Milímetros

El CNC utiliza dos unidades de medida: pulgadas y milímetros. En modo de pulgadas, las cuentas del CNC en pulgadas. En modo del milímetro, las cuentas del CNC en milímetros.

Cambiar el modo de las unidades de la pantalla manual o en un programa.

El CNC exhibe el modo activo de las unidades en la zona de visualización secundaria.

Para Activar el modo de pulgadas o del milímetro:

 Con la pantalla manual activa, presionar 7/UNIT para cambiar las unidades activas a pulgadas o al modo del milímetro. El área del estado secundario exhibe modo actual.



PRACTICA # 7 AJUSTAR SETUP DE LA MAQUINA CNC

Ajustar el cero de la pieza

4.- Encuentre el cero de la pieza del eje X

A- Presione los botones X , Y y JOG para mover la mesa del CNC la posición de cero de la pieza en lado X. Utilicé el modo JOG RAPID Para realizar esta acción.

B- Accione el botón JOG en el modo FEED, presione –Z hasta que la fresa se encuentre un poco por debajo de la superficie de trabajo.

C- Mueve el eje X hasta que la herramienta pegue con el lado de la pieza, disminuya la resolución de JOG a 100 (0.010" por movimiento).

D- Active el husillo

- 1. Seleccione el sentido de giro **FWD** (Adelante) o **REV** (Reversa) y se acciona el giro del husillo.
- 2. Ajuste la velocidad del husillo con la perilla ubicada en la parte superior de la fresadora vertical según corresponda al material con el que se trabaje.



E- Cambie JOG a 10 (0.001" por movimiento), mueva la herramienta hasta que se encuentre fuera de concentricidad y apague el husillo.

F- El lado del husillo se encuentra ahora a 1/8" de la izquierda de la pieza de trabajo. Set X a - 1/8 a la izquierda de la pieza. Para hacer esto presione el botón

+/- para que aparezca el signo negativo y escriba 1/8 presione ENTER. La CNC indica -1/8 en el eje X de la pantalla.

NOTA: No presione Start con los comandos para mover a la posición indicada

4.-

Encuentre el valor del lado de Y

- A.- Presione las teclas **–X y +Y JOG** para mover la mesa hacia la posición deseada. (Posiblemente sea necesario levantar el eje Z para librar la pieza y mover la mesa.) Utilice el modo **JOG RAPID.**
- B.- Mueva el eje Z lentamente hacia abajo hasta que se encuentre por debajo de la superficie de trabajo.
- C.- utilizando Y-. cuando la herramienta se acerque a la superficie de trabajo, disminuya la velocidad en JOG a JOG 100 (0.010" por movimiento).
- D.- Encienda el husillo hacia la posición FWD (Adelante) en baja revolución.
- E.- Cambie a JOG 10 (0.001"por movimiento) y mueva la herramienta hasta que el lado de la pieza se encuentre fuera de concentridad. Apague el husillo.
- F.- El lado del husillo esta ahora a 0.100" hacia fuera de la pieza de trabajo. Utilice el teclado para anotar el valor de Y en 0.100". Presione ENTER. La CNC despliega el valor de .100 en el eje Y de la pantalla.

NOTA: No presione Start con los comandos para mover a la posición indicada

7.-

Inspeccione visualmente la posición del husillo

A.- Cambie la resolución de JOG al modo **JOG RAPID**

B.- JOG +Z para librar la superficie de trabajo.

C.- Retorne a X0, Y0. (Presione X. Presione 0. Presione Y. Presione 0.

Presione START.

D.- Asegúrese que el husillo esta centrado sobre la parte superior de la esquina de la pieza. Si no repita el procedimiento para corregir cualquier error hasta que el husillo se encuentre centrado sobre la parte superior de esquina izquierda de la pieza a X0, Y0.

Cancelando Tool length offset

Antes de calcular el primer tool length offset asegúrese que ningún calculo de offset se encuentra activo de un programa previo. La herramienta activa se muestra en la opción TOOL, que se encuentra debajo del display de los ejes en la pantalla. Si la CNC indica TOOL: 0, entonces la compensación de la longitud de la herramienta no se encuentra activa. Si la pantalla indica cualquier otro Tool #, se necesita cancelar la herramienta activa antes de indicar un **Tool length offset.**

Para cancelar la herramienta activa Tool #:

- 1.-Presione la tecla 5/Tool.
- 2.- Presione 0
- 3.-Presione Save (F10) para salvar el block
- 4.-Presione START para activar Tool# 0

Estableciendo un nuevo home para Z

Set Z Home (Tool #0 Z0) con todo el husillo retraido, pero antes de activar el interruptor de limite.

Para ajustar a 0:

- 1.-asegurese que que Tool # 0 esta activo
- 2.-Jog el husillo hacia arriba antes de activar el interruptor de limite.

3.-Presione Z y Presione 0, presione ENTER. La CNC está ajustada Z0 en la posición actual
PRACTICA # 8

AJUSTANDO LA LONGITUD DE LA HERRAMIENTA PARA HERRAMIENTAS DE FRESADO

NOTA: Normalmente la CNC reajusta, un rápido cambio en el husillo, herramienta va a la misma posición para todos los cambios de herramienta. En esos casos, la longitud correcta de cada herramienta es automáticamente mantenida después de que se introducen las compensaciones (offset)

Con una End mills (fresa) la compensación por longitud de la herramienta (Tool lenght offset) necesita ser mas exacta que una broca, por lo tanto el procedimiento es diferente.

Para compensar la longitud de la herramienta end mill tool #1:

1.- Asegúrese que se encuentre activa la herramienta Tool #0

2.- Encienda el husillo

3.- Coloque la herramienta sobre la parte superior de la pieza y acérquese hasta tocar con la punta de la herramienta la superficie de trabajo

4.- Presione la tecla JOG para cambiar al modo JOG FEED.

5.- Mueva la herramienta a cualquier posición XY sobre la superficie de la pieza.

6.- Suavemente mueva –Z hasta que la punta de de la herramienta toque la superficie de trabajo.

7.- Apague el husillo.

8.-El valor desplegado en la pantalla en el eje Z es el de compensación por longitud de la herramienta #1. Entre a la opción Offset de la página de TOOL (herramienta), verificando que la herramienta (Tool) #1 este activada, la lectura del eje Z puede ser una referencia del punto donde la punta de la herramienta toca la superficie de la pieza de trabajo.

9.- Entre a la pagina TOOL. Seleccione la herramienta #1. Presione **Calib (F8).** La CNC toma el valor desplegado en el eje **Z** como el de la compensación de la longitud de la herramienta.

AJUSTANDO EL DIÁMETRO DE LA HERRAMIENTA

Para indicar la compensación del diámetro de herramienta en la página TOOL:

1.- En la página TOOL, utilice las flechas para mover el cursor al renglón correspondiente a la herramienta #1.

2.- Mueva el cursor a la columna de el diámetro.

3.- Teclee el diámetro adecuado (1/4 = .25)

- 4.- Presione Exit (F10) para salir de la pagina de las herramientas y salvar los
- 5.- Presione **Z**. Presione **0**. Presione START. La CNC retorna a Z0.
- 3.- Presione **SAVE** para salvar el block.
- 4.- Presione START para activar la herramienta Tool # 0.

Grabe la altura de cada herramienta como se observa en fig. 14a, para realizar esto coloque y alinee una placa sobre la fixtura de la orden de trabajo a maquinar y baje la altura de la herramienta hasta tocar en un punto de la placa y grabe el largo de la herramienta (realice esto para todas las herramientas que se utilizaran) ; después cargue el programa a la memoria y realice una corrida en seco (dry run) para corroborar que el programa y el Set-up están correctos. Si todo está bien asigne a un operador para correr la primera pieza.

El cero absoluto es el punto en que el CNC reconoce como X0, Y0 en el modo absoluto. El CNC mide todas las posiciones XY absolutas de este punto. El CNC utiliza un cero absoluto flotante. Puedes colocar el cero absoluto en cualquier localización conveniente.

Para activar el cero absoluto, la localización actual de la máquina se convierte en cero absolutos. Apagar, se pierde el cero absoluto. Fijando el cero absoluto a una localización en la pieza se llama fijar la parte cero.



CANCELAR LA COMPENSACIÓN POR LONGITUD DE LA HERRAMIENTA

Antes de de teclear una nueva compensación para la longitud de la herramienta, verifique que ninguna compensación se encuentre activa de un programa previo. La herramienta activa **(TOOL)** es desplegada abajo del eje desplegado en la pantalla. Si la CNC despliega **TOOL: 0**, entonces ninguna compensación de herramienta se encuentra activa si la CNC despliega cualquier otro TOOL #, , se necesita cancelar la herramienta activa antes de indicar la nueva compensación de la herramienta.

Para cancelar la Tool # activa:

- 1.- Presione 5/TOOL. Esto despliega el menú de herramientas.
- 2.- Presione 0.
- 3.- Presione **SAVE** para salvar el block.
- 4.- Presione START para activar la herramienta Tool # 0.

ESTABLECIENDO UN NUEVO Z HOME

Establecer un nuevo Z Home (Tool #0, Z0) Con el husillo completamente retraído, casi sobre el interruptor de límite.

Para establecer Z0:

1.-Asegúrese que la Tool #0 se encuentre activa.

2.- Posicione el husillo arriba, hasta que casi active el interruptor de límite.

3.-Presione **Z**. Presione **0**. Presione **ENTER**. La CNC establece Z0 como la localización actual

Grabe la altura de cada herramienta como se observa en fig. 14a, para realizar esto coloque y alinee una placa sobre la fixtura de la orden de trabajo a maquinar y baje la altura de la herramienta hasta tocar en un punto de la placa y grabe el largo de la herramienta (realice esto para todas las herramientas que se utilizaran) ; después cargue el programa a la memoria y realice una corrida en seco (dry run) para corroborar que el programa y el Set-up están correctos. Si todo está bien asigne a un operador para correr la primera pieza.

El cero absoluto es el punto en que el CNC reconoce como X0, Y0 en el modo absoluto. El CNC mide todas las posiciones XY absolutas de este punto. El CNC utiliza un cero absoluto flotante. Puedes colocar el cero absoluto en cualquier localización conveniente.

Para activar el cero absoluto, la localización actual de la máquina se convierte en cero absoluto. Apagar, se pierde el cero absoluto. Fijando el cero absoluto a una localización en la pieza se llama fijar la parte cero.





PRACTICA #9 PROGRAMACIÓN CON MAQUINA CNC ANILAM



CREANDO EL NOMBRE DEL PROGRAMA

Para crear un nuevo programa:

- 1. Dentro del modo manual, presione PROGRAM (F2). Se activa el directorio de programas (C: /USER)
- 2. Presione crear (F2) La línea de mensajes indica la opción: "NEW PROGRAM:"
- 3. Si el nombre del programa tiene letras presione ASCH (f2). La carta ASCII se activa. Utilice la consola Key pad para indicar números
- 4. Utilice la carta ASCII y la keypad numérica para escribir el nuevo nombre del programa (Utilice "EX1 "para el ejemplo)
- 5. Presione ASCII (12). Las ASCII pop up CIERRA.
- 6. Presione ENTER para colocar el nuevo programa en el directorio de programas en orden alfabético.

7. Presione Select (F6) para seleccionar e! programa.

Editando bloques

Para editar un programa existente.

- 1. En el modo edit, seleccione un block.
- 2. Presione ENTER si el bloque existente es un movimiento y ciclo. El menú grafico adecuado se abre.
- 3. Seleccione el campo que se desea cambiar
- 4. Realice los cambios necesarios. Presione Save (F10)) para cerrar el bloque.

Gráfica del dibujo

Program: EX-2.M	Blocks: 21	Free: 3,894 KB Inch Abs XY
$\begin{array}{c cccc} X & -1 & 0 \\ Y & 1 & 0 \\ \hline Y & 1 & 0 \\ \hline Z & -0 & 1 \\ \hline Block: 21 \\ Tool: 0 & Dia \\ \hline Block: 21 & Dia \\ \hline Ool: 0 & Dia \\ \hline OolComp: 0 & Dif \\ \hline Abs \\ Loop: 0 & XY \end{array}$	3000 300 300 a: 0.0000 pid	Z Y
POSITION 2 AXIS AND PRESS Program ended normally. 20 Rapid X -1.0000 21 EndMain 22 <end of="" program=""></end>	START. 3 ¥ 1.0000 Tool# 0	
Dрам Run	VIEH DISPLAY	Pares Exit

Iniciando a dibujar

Inicie el modo de simulación del dibujo del modo Edit o MDI. El DISPLAY (F5) y Parms (F9) ajustar, determina como el dibujo se ve y corre. Ajuste las vistas antes

de iniciar la simulación. Utilice las Keys soft de la pantalla para realizar estos cambios,

En el modo de simulación del dibujo La CNC no detiene la operación para realizar los cambios de herramienta.

Para activar el modo de simulación del dibujo

- 1. En el modo Edit, seleccione el programa
- 2. Presione Draw, (F2). La vista el desplegada en la esquina superior derecha de la pantalla. Las sofi Keys se activan.
- 3. Presione DISPLAY (F5). Y se activa un rnenú, con Fit Seleccionado.
- 4. Presione ENTER. Fit escala la imagen para ajustarla a la área de observación.
- 5. Presione Run (F3) para coren el programa. El CNC traza el camino de la herramienta en el área de observación.
- En el modo de correr, con las soft Keys se puede seleccionar la manera en que se lleva a cabo la simulación del dibujo. Presione Auto (Fi), S step (F2) para cambiar al Motion (F3) para modo de operación.

Seleccionar un programa para correrlo

Se puede seleccionar antes de correrlo. Para seleccionar un programa:

 Dentro del directorio de programas, seleccione el nombre del programa. Presionando Select (F6). La CNC selecciona el programa y la etiqueta "SELECTED PROGRAM" es desplegada en la parte inferior de la pantalla con el nombre del programa seleccionado.

Corriendo el programa

Ejecución automática del programa

El modo automático es el modo de producción de la CNC, Ejecuta todo o parte del programa dentro del modo Auto. El modo auto se activa desde Manual o pantalla de un paso.

La pantalla auto difiere de Manual en lo siguiente:

- Tiene menos key softs activas.
- ✤ AUTO (F6)
- El indicador de AUTO es desplegado en el cuadro de estado (en la esquina superior derecha de la pantalla).

Para correr el programa en el modo automático:

- 1. Seleccione el programa deseado y regrese a la pantalla manuaL
- 2. Presione AUTO (F6). El modo auto se activa

3. Presione START La CNC corre todo el programa para producción. Este solo se detendrá para realizar loa cambios de herramienta.

Deteniendo o cancelando el Auto Run

Presione HOLD para pausar la ejecución de un programa. Para reiniciar un programa después de pausarlo, presione START,

Para cancelar la ejecución de un programa cuando este en hola, presione MANUAL (F4). Esto también cancela cualquier compensación de la herramienta y ciclo enlatado. Todos los demás ajustes modales permanecen activos

Nota: Cuando el rnenú grafico del programa de bloques ofrece una entrada por default (por ejemplo, Cw/cw), señale el bloque y presione la Key +l para cambiar la selección. Use la Key ±/ para intercambiar selecciones no numéricas, tales como Tool comp (compensación de ja herramienta) (RightíLeft/Off).

PASAR PROGRAMA DESDE LA UNIDAD DE DISKET 3-1/2

- 1. Ir a home (menú principal),
- 2. Ir a opción programs,
- 3. Seleccionar transfer program,
- 4. Posicionarse en transfer in,
- 5. Seleccionar floppy drive o unidad "a"
- 6. Seleccionar browse,
- 7. Buscar y seleccionar el programa deseado,
- 8. presionar ok,
- 9. presionar start transfer,
- 10. Dar data reset, y por último seleccionar run this program (esto es por transferencia de unidad "a" (disco de 3 ½") a unidad "c"

IR A INICIO DE UN PROGRAMA

Utilizar las flechas de desplazamiento, hasta encontrar el inicio (hacia arriba), éste debe hincar con el nombre del programa, fecha, hora, numero de parte, numero de parte del cliente, revisión, etc.

PRACTICA # 10

CONTORNO DE UNA PIEZA CON MASTERCAM

- Cree un contorno de una pieza
- ✤ Asigne la herramienta de corte dada en el PLAN DE PROCESO 6-1
- Incorpore los parámetros que contornean según lo enumerado en el PLAN DE PROCESO 6-1



PROCESS PLAN 6-1	
Operation	Tooling
Spot Drill x.166 Deep	
Peck Drill Through	¹ / ₄ Drill
Spot Drill x .125 Deep	1/32 Spot Drill (.31 – Flute length; 1.5 –
	OAL)
Peck Drill x .325 Deep	No. 43 Drill (.089 in)
Profile x .5 Deep	
Leave .01 for finish cuts	¹ ⁄ ₄ - End Mill
In XY and Z	

- S 1 H HOLE - AA 02 题 THE 省 到的 ☆ 品 않 -11 X 1.25000 Y 2.25000 Z 0.0 -+3 × ? All Only in 1 Chaining Select contour chain 1 ¥ OC-plane 3D (\mathbf{Z}) 00 0 Inside €₽ 1 CHAIN START/END POINT B)
- A) Cree un contorno mediante una selección en cadena (chain)

- Click 🗊 el botón de Toolpaths y la opción contour (contorno)
- Click ⁽²⁾ en el botón de cadena (Chain)

Seleccione la cadena 1 del contorno

- Click (3) en la entidad para especificar el comienzo/el punto final de cadena.
- Click en el botón
- C) Enter al botón contour (2D) parameters enumerados en el plan de proceso 6-1

Contour(2D)		
Tool parameters Contour parameters		(1)
	Clearance 2.0	Compensation type: Compensation
ㅋ	Retract 0.25 O Absolute O Incremental	C Optimize Tip comp
	Feed plane 0.1	Roll cutter around corners Sharp Infinite look ahead Linearization
	Top of stock 0.0	Tolerance 0.001 Max depth variance 0.005 XY stock 0.0
	Depth 5 O Incremental	Z stock to leave
Contour type 2D Chamfer Ramp Remact	Multi	h cuts
		Multi Passes
		Number
		Finishing passes
		Spacing
		O Final depth O All depths
		2D Keep tool down

- Click 🕲 el botón Clearance
- Click (1) el tipo de la remuneración botón de abajo (1); (1) Wear
- Click ⁽⁵⁾ en la caja de la profundidad; incorpore la profundidad final del corte
 -.5
- Click en el botón Multi passes ; (7) Multi passes
- Click (1) en la caja del espaciamiento; incorpore el corte XY del final .01
- Click ⁽¹⁹⁾ todo el botón de radio de las profundidades ⁽¹⁾
- Click en el botón Herramienta de la subsistencia abajo. Esto guardará la herramienta abajo entre los cortes de la profundidad en vez de rapiding para alimentar el plano cada vez.
- Click ⁽²⁾ en el botón

Contour type 2D Chamfer Ramp Remachining	Multi passes Depth cuts Break thru	Lead in/out Filier Tabs
	Depth cuts Max rough step: 0.5 # Finish cuts: 2.9 Finish step: 2.5 .01 .01 .01 .01 .01 .01 .01 .01	Depth cut order: Depth cut order: By contour O By depth Tapered walls Taper angle 0.0 Second Context

- Click en los botones Depth cuts ; 23 Depth cuts
- Click ⁽²⁴⁾ No. el final corte de la caja; enter 1
- Click Paso final de la caja; enter .01
- Click en el botón Herramienta de profundidad baja. Esto ordenará Mastercam para guardar el cortador abajo entre los pasos en vez de la contracción al plano de la separación para cada paso.
- Click 🖅 en el botón 🗹

El contorno (2D) de la operación es seleccionada \bowtie for back plotting in the Operations Manager dialog box.



• Click 🗐 en el botón de Backplot 📓

• Continuamente tecleo ^(a) el botón del paso adelante ^(b) para ver un movimiento paso a paso de la herramienta a lo largo del toolpath especificado del contorno.

6-5 Especificar parámetros (estándares) del bolsillo

Para iniciar embolsar los tecleos del operador el icono de Toolpath del bolsillo del 2.0 Toolpaths toolbar o del menú de la gota de Toolpaths abajo. El paso siguiente es encadenar las entidades que forman la forma del bolsillo. Después de esto hecha, Mastercam exhibirá la caja de diálogo (estándar) del bolsillo como se muestra abajo.

Una descripción de los parámetros que embolsan dominantes en esta caja de diálogo y de su efecto sobre el toolpath se presenta en esta sección.

Creación de cavidades (Pockets)

Para iniciar la operación de cavidades seleccione el icono Pocket toolpath de la barra 2D toolpath , o de la barra de menús desplegables, el siguiente paso es seleccionar el contorno de la pieza que quiera maquinarse. Después de esto Mastercam puede desplegar el cuadro de dialogo Pocket Standard como se señala abajo

2D Toolp	aths	
ii &		Ð
Pocket To	olpath)

Pocket (Standard)	×
Toolpath parameters Pocketing parameters Roughing/Finishing parameters	
Clearance 2.0	Machining direction Image: Climb Conventional Tip comp Tip Roll cutter around corners Sharp Linearization Tolerance 0.001 XY stock to leave 0.0 Z stock to leave 0.0 Create additional finish operation
Pocket type Standard	blh cuts
Facing Remachining Open pockets	
	1 2 8

PRÁMETROS DE LA PROFUNDIDAD DE - Z

Los parámetros de Z depth de cavidades son idénticos a y llevan el mismo significado que los especificados en el contorno 2D.

A:	Especifica la profundidad	l final de la cavidad.
Pocket (Standard)		
Toolpath parameters	Pocketing parameters Roughing/Finishing pa	
bining directio	Clearance 2.0 O Absolute O Inc	Machining direction

Climb

Mastercam trabaja a máquina las cavidades moviendo **la herramienta en la dirección de la rotación del husillo**. Las fuerzas de corte trabajan en la máquina no en las abrazaderas. La desviación el cortador se dirige fuera del contorno y, por lo tanto, la parte final de la pieza termina por encima completamente de la parte que esta siendo violentada. El maquinado de subida se prefiere para el uso con las máquinas de herramientas del CNC. Requiere menos caballos de fuerza producir una parte.



Conventional

Mastercam máquina la cavidad moviendo la herramienta en el sentido contrario de la dirección de la rotación del husillo. El moler convencional corta el material interno más suave primero, da lugar a un acabado mejor y mejora vida de la herramienta. Se recomienda para los cortes ligeros del final o cuando se realizan los cotes rugosos, (la herramienta corta el material interno suave primero y en seguida rompe la escala externa dura).



CORTES DE PROFUNDIDAD

Los parámetros de los cortes de profundidad permiten que el operador controlar el número y la profundidad de las pasadas de desbaste y de acabado en la dirección de Z.

Pocket type	Standard	Depth cuts	
Facing Remachining C	Remachining Open pockets	Break thru	Advanced



Click en el botón Depth cuts

By pocket: La maquina primero maquina los cortes a la profundidad indicada , y entonces inicia el siguiente corte de profundidad, etc... El tiempo de retracción es reducido.

By depth: La máquina trabaja todas las cavidad a la misma profundidad, entonces trabaja a máquina todos las cavidades a la profundidad siguiente, el etc. Para las piezas de paredes delgadas

Estos parámetros son idénticos y llevan el mismo significado que ésos usados para contornear.

- Keep tool down. mantiene la herramienta abajo entre las pasadas
- del acabado. Compruebe que la herramienta no choque con las islas ni que lastime cuando es activa.

Max rough step: # Finish cuts:	0.25	Depth cut order:
Finish step:	0.03	Z MATERIAL TO LEAVE FOR FINISH PASSES
		Tapered walls
		Outer wall taper angle 30

Use island depths

Mastercam utiliza la profundidad de la isla como la profundidad final del cavidad.



Tapered walls

Cada nuevo paso de la profundidad comienza al ángulo entrado del afilado. Así, una cavidado con las paredes afiladas se produce.

TIPO DE CAVIDAD

El tipo parámetros de la cavidad especifican si un estándar, careados, careados de las islas, remecanizado o abierto los bolsillos debe ser maquinado.

- Click (1) the Pocket type down button
- Click $(\widehat{2})$ the Pocket type to machine



Standard:

Especifica una cavidad estándar tiene que ser maquinado. Indica la trayectoria de herramienta dentro del contorno encadenado cerrado de la cavidad.



Facing:

Especifica el careado de la cavidad que debe ser maquinado. La trayectoria de la herramienta puede ser establecida dentro, o sobre del contorno cerrado de la cavidad.





Island facing:

Especifica solamente las islas dentro de la pieza que va a ser careada. El Toolpaths se realiza dentro del contorno dentro de los contornos cerrados de las islas.



Remachining:

Especifica Mastercam es detectar cualquier área no maquinada dentro del contorno encadenado que la herramienta del desbaste no podría maquinar. Un toolpath de acabado se computariza para limpiar esas áreas problema estas áreas problemáticas dentro a un valor especificado de la separación.



Open:

Especifica una cavidad que va a ser trabajada a máquina dentro de un contorno de cadena abierto.



PARÁMETROS DE REMECANIZADO

Los parámetros avanzados controlan la tolerancia para volver a mecanizar así como el patrón que trabaja a máquina del traslapo del bolsillo constante del espiral

Pocket type Standard Facing Remachining Open pockets	Depth cuts Break thru
	<
Click (1) the Advanced button	
	Advanced Tolerance for remachining and constant overlap spiral – Percent of tool diameter 50 Tolerance 0.125

Rough CUTTING METHOD

2

83

C

Percent of tool diameter	50
Tolerance	0.125

Las trayectorias medias de la herramienta de la exactitud creadas para volver a mecanizar y las trayectorias constantes de la herramienta del espiral del traslapo se requieren menos tiempo de transformación.



Las trayectorias altas de la herramienta de la exactitud creadas para volver a mecanizar y las trayectorias constantes de la herramienta del espiral del traslape se requieren más tiempo de transformación.



Rough pocketing is clicked on by default. Mastercam ofrece ocho tipos de toolpaths para las cavidades del desbaste, Zigzag, One Way, Constant Overlap Spiral, Parallel Spiral, Parallel Spiral Clean Corners, Morph Spiral, High Speed Spiral and True Spiral.



Zigzag: Cortes ásperos de la cavidad mediante movimientos de la herramienta hacia delante y hacia atrás a lo largo de líneas rectas, cambiando entre climb y convencional por pasada. La orientación del patrón es fijada por (0, 90, 180, o 270) el valor del ángulo del desbaste.



Minimize tool burial:

Utilizado solamente con el patrón del zigzag trabajar a máquina alrededor de las islas con las herramientas pequeñas en vez a través de las áreas donde ocurre el daños del entierro de la herramienta . Esta opción puede aumentar tiempo que trabaja a máquina sino disminuir la ocasión del daño de la herramienta.



Constant Overlap Spiral:

Ejecuta un paso del desbaste entonces determina el paso siguiente basado en el área restante que se cortará. Se repite este proceso hasta que es la cavidad borrada. El patrón constante del espiral del traslapo utiliza movimientos lineares más pequeños al claro más material que el patrón espiral paralelo. La dirección que trabaja a máquina es constante.



Parallel Spiral:

Los toolpaths del desbaste siguen un patrón espiral desde adentro al exterior o al exterior al interior. Cada nuevo paso es compensado del paso pervious por el valor del stepover incorporado. Este patrón no garantiza el cleanout del bolsillo pero la dirección que trabaja a máquina es constante.



Parallel Spiral, Clean Corners:

Sigue el mismo tipo de trayectorias de la herramienta que el patrón espiral paralelo salvo que la esquina limpia hacia fuera movimientos se agrega. Este patrón aumenta la posibilidad pero no garantiza el cleanout total del bolsillo.



Morph Spiral:

El desbaste Toolpaths es generado gradualmente interpolando entre el límite externo del bolsillo y las islas. El trabajo dela máquina procede en la misma dirección.



True Spiral:

Los toolpaths del desbaste siguen un patrón espiral con el movimiento del arco de la tangente desde adentro al exterior o al exterior al interior en una dirección. La herramienta se mueve suavemente con resultar generado y buen mínimo del código del NC del bolsillo del cleanout.



One way:

Las trayectorias de la herramienta del desbaste son herramienta linear y de la causa cortar el bolsillo en una dirección. La herramienta contrae después de que el paso vuelva a la zambullida para un nuevo paso increating así tiempo de transformación



High Speed:

Los toolpaths del desbaste siguen los patrones del arco del smoth llamados los cortes troichoidal. Permiten que la herramienta trabaje a máquina en niveles de entrada más altos y reduzca en el daño de la herramienta debido al entierro en el material.



Stepover Percentage:

Stepover determina la cantidad de material quitada por paso. El porcentaje del stepover especifica los por ciento del diámetro de la herramienta que la herramienta está compensada después de que cada paso del desbaste. La entrada de los por ciento de Stepover fija automáticamente la distancia del stepover.



PARÁMETROS de ENTRY-HELIX/RAMP

El operador puede seleccionar uno de tres tipos de trayectorias de la herramienta de la entrada para el desbaste un bolsillo: Off (straight plunge entry), Ramp (enter on zig and zag angles), Helix (enter bye following a downward spiral curve).

		0			I		84.869.999.999.999.999.999.999.999.999
Zigzag	Constant Overlap Spiral	Parallel Spiral	Parallel Spiral Clean Corners	Morph Spiral	High Speed	One Way	True Spir
Stepover p	ercentage	75.0	Minimize t	ool burial	N	Entry - r	ramp
•	2012.000.000.000.000.000.000.000.000						

Helix/Ramp Parameters	X
Helix Ramp	
Minimum length 50 % 0.125	O CCW
Maximum length 100 % 0.25	
Z clearance .1	If ramp fails
XY clearance .2	Save skipped boundary
Plunge zig angle 10	- Entry feed rate
Plunge zag angle	Plunge rate O Feed rate
Processing and an an	
	2
Auto angle	
XY angle	
Additional slot width 0	F
Align ramp with entry point	Ramp from entry point
	V & ?

Ramp: Las trayectorias de la herramienta de la entrada son series de líneas rectas de zig/zag inclinadas a los ángulos especificados usuario de zig/zag.



Auto angle: Ordena Mastercam para asignar automáticamente el ángulo XY.

XY angle



If ramp falls

Plunge:

Hunda directamente en el bolsillo si Mastercam no puede crear una rampa de la entrada.

Skip:

Salte la entrada en el bolsillo si Mastercam no puede crear una rampa de la entrada

Helix Ramp	X
I I a second	Oirection CW OCCW
	 If ramp fails ● Plunge ○ Skip □ Save skipped boundary
	 Entry feed rate Plunge rate Feed rate
Additional slot width 0	
- Align ramp with entry point	Romo from entry point

Entry feed rate

Plunge rate: Entre en el bolsillo en a predertermined tarifa de la zambullida **Feed rate:** Entre en el bolsillo en un nivel de entrada predeterminado.

Additional slot width: Crea arcos en los extremos de las rampas para el movimiento liso de la herramienta en entrada.



Align ramp with entry point: Alinea la rampa de la entrada con el punto de entrada

Ramp from entry point: Comienza la rampa de la entrada de un punto de entrada especificado usuario. El sistema no hace caso de el resto de los parámetros en la caja de diálogo de la rampa cuando el parámetro se comprueba encendido.



Helix/Ramp Parameters		×
Helix Ramp		
Minimum radius 50 %	0.125	O CCW
Maximum radius 100 %	0.25	
Z clearance	.1	Follow boundary
XY clearance	.2	If length exceeds 10
1/3 TO 1/2 OF POCKET WIDTH		
Plunge angle	3	
	Research and the second	
Output arc moves		
		If all aptro attempts fail
		Plunge O Skip
Tolerance	.005	Save skipped boundary
	ปีราชออกเรออาไ	Entry feed rate
Rand [®] Conton on only point		Plunge rate O Feed rate
Community of the second s	angana ang kang tang tang tang tang tang tang tang t	
		V 🗱 🖇

Helix:

La trayectoria de la herramienta de la entrada sigue una curva del espiral-abajo del usuario especificó ángulo del radio y de la zambullida.



Plunge angle



Output arc moves



Tolerance

Tolerance 1005 MORE SEGMENTS USED TO CREATE VERY ACCURATE HELIX CURVE, LONGER WORD ADDRESS PGM. IS GENERATED.	.02 LESS SEGMENTS USED TO CREATE HELIX CURVE. SHORTER WORD ADDRESS PGM. IS GENERATED.
	Helix/Ramp Parameters Image: Constraint of the second
	XY clearance
	Plunge angle 3 If all entry attempts fail Output arc moves Tolerance .005 Entry feed rate Oracle Plunge O Skip Save skipped boundary Entry feed rate Plunge rate O Feed rate
	Lleva los mismos significados que ésos explicados previamente para en la caja de diálogo áspera de la entrada de la rampa.

Direction of tool motion on helix.



Follow boundary:

Se aborta la hélice. El toolpath de la entrada es una serie de llanuras de la rampa que sigan el límite áspero del bolsillo.



Aborte la hélice y siga la trayectoria de la herramienta de la entrada del límite si la longitud de la curva de la hélice excede de 1.

Center on entry point

Coloca el centro de la hélice de la entrada en un usuario spedified el punto en el bolsillo.


PARAMETROS de acabado

Tecleo para acabar el cheque encendido para crear pasos del final en un bolsillo. Los parámetros para especificar toolpaths del paso son descritos más abajo

Finish			C Override Feed Sp	oeed
Passes Spacing	Spring passes	Cutter compensation	Feed rate	6.4176
1 0.01	0	computer 💌	Spindle speed	
Finish outer boundary	' Doptimize	e cutter comp in control		
Start finish pass at cl	sest entity 🔲 Machine	finish passes only at fin	al depth	Lead in/ou
Keep tool down	Machine	finish passes after roug	hing all pockets	Thin wall

Passes

Especifica el número de los pasos del final para ejecutarse en el toolpath del bolsillo.

Spacing
0.01

Fija la anchura de la acción que se quitará por paso del final.

Spring passes 0 Ejecuta paso

Ejecuta pasos adicionales del final a lo largo del mismo toolpath que el paso del final. Todos los pasos del resorte siguen la misma trayectoria de la herramienta con el espaciamiento cero entre ellos.



Lleva el mismo significado que ésos explicados previamente para la remuneración cortadora para el contorno (2D).

C Override Feed Spee	ed
Feed rate	6.4176
Spindle speed	

Permite al operador fijar una alimentación y una velocidad del huso para los pasos que acaban que sea diferente que lo usado para el desbaste el bolsillo. Puesto que menos material se quita para acabar la velocidad del huso puede ser aumentada.

Finish outer boundary

On. Ejecuta un final pasan encendido ambas paredes las del bolsillo y sus islas (el defecto es cheque encendido).

Off. No hace caso del límite externo del bolsillo y ejecuta el paso del final las islas del bolsillo solamente.

Start finish pass at closest entity

On. Comienza el paso del final en la punto final más cercana de la entidad más cercana encontrada en el extremo del toolpath del desbaste.

Off. Las entidades de los finales en la orden fueron seleccionados. (el defecto es comprueba apagado).

Keep tool down.

On. La herramienta no está contraída entre cada paso del final. Esto ahorra tiempo rapiding pero el operador debe verificar que escopleando con gubia no ocurra.

Off. La herramienta contrae y los rapids al plano de la separación entre cada paso del final. (el defecto es comprueba apagado).

Cutter compensation

control

Optimize cutter comp in control.

On. Activo solamente cuando los comp el cortador se fijan al control. No hace caso de los arcos en el toolpath que son inferior o igual el radio de la herramienta de corte. Esto ayuda a evitar el escopleo con gubia

Machine finish passes only at final depth

On. Ejecuta pasos del final solamente en la profundidad final del bolsillo. Off. Ejecuta pasos del final en todos los cortes especificados de la profundidad para el bolsillo. Útil para los bolsillos profundos.

Machine finish passes after roughing all pockets.

On. El desbaste de las máquinas pasa encendido todos los bolsillos. Entonces el acabar de las máquinas pasa encendido el mismo sistema de bolsillos.

Off. Los pasos del desbaste y el acabar se ejecutan en el primer bolsillo. Este procedimiento se repite en todos los bolsillos.

Lead in/out

On. Se recomienda para agregar un plomo in/out al paso del final para asegurar que una marca de la detención no ocurre en la pieza en el extremo de la trayectoria de la herramienta.



Thin wall

El operador especifica el número de los pasos del final de Z para los bolsillos finos de la pared. Mastercam divide este valor en el valor áspero del paso abajo de Mazimum incorporado en la caja de diálogo de los cortes de la profundidad para determinar el paso calculado máximo del final en Z por paso. Refiera a la ayuda en línea para más información sobre esta función.

BIBLIOGRAFÍA

MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA Valentino J, Goldenberg J., 2006, Learning Mastercam X Mill2D step by step ,1era edicion, Industrial Press E. U. (5)

DISEÑO INDUSTRIAL ASISTIDO POR COMPUTADORA Gutiérrez E, Ferney, 2010 Auto CAD 2010, 1era. Edición, Alfa omega, México. (5) Gomez G. Sergio,2008, solidWorks,1era. Edición, marcombo,España. (5)

CONTROL NUMERICO COMPUTARIZADO Amic, Peter J., 2008, Computer Numerical Control Programming, 3ra edicion, Prentice Hall, E.U. (5). Cruz, Francisco, 2009 Control numérico y programación Curso práctico alfa omega Marcombo, España