

MANUAL DE EJEMPLOS

REF. 0402

CNC 8070





CNC 8070

REF. 0402

MANUAL DE
EJEMPLOS

Se prohíbe cualquier duplicación o uso no autorizado del software, ya sea en su conjunto o parte del mismo.

Todos los derechos reservados. No puede reproducirse ninguna parte de esta documentación, transmitirse, transcribirse, almacenarse en un sistema de recuperación de datos o traducirse a ningún idioma sin permiso expreso de Fagor Automation.

INDICE

1. CONCEPTOS

1	Especificaciones técnicas	1
2	Conceptos básicos de manejo del CNC	1
3	Objetivos	3

2. PROGRAMACIÓN CONVERSACIONAL

Ejercicio 1. Cajeras	5
Ciclo fijo de planeado	6
Ciclo fijo de moyú rectangular	8
Ciclo fijo de cajera circular	10
Ciclo fijo de cajera rectangular	11
Ciclo fijo de punteado	13
Ciclo fijo de taladrado	14
Ciclo fijo de roscado con macho	15
Ejercicio 2. Cajera 2D	17
Ciclo fijo de planeado	18
Ciclo fijo de cajera 2D	20
Ciclo fijo de cajera 2D. Editor de perfiles	22
Ejercicio 3. Leva	23
Ciclo fijo de planeado	24
Ciclo fijo de cajera 2D	26
Ciclo fijo de cajera 2D. Editor de perfiles	28
Ciclo fijo de cajera circular	29
Ciclo fijo de cajera circular (2)	31
Ciclo fijo de cajera circular (3)	32
Ciclo fijo de cajera 2D	33
Giro de coordenadas ISO	36
Ejercicio 4. Cajeras 3D	37
Ciclo fijo de planeado	38
Ciclo fijo de cajera 3D	40
Ciclo fijo de cajera 3D. Editor de perfiles	42
Ejercicio 5. Cajeras 3D con isla	43
Ciclo fijo de planeado	44
Ciclo fijo de cajera 3D	46
Ciclo fijo de cajera 3D. Editor de perfiles	48

3. PROGRAMACIÓN EN ISO

Ejercicio 1	52
Ejercicio 2	54
Ejercicio 3	56
Ejercicio 4	58
Ejercicio 5	60
Ejercicio 6	62
Ejercicio 7	64



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

INDICE

Ejercicio 8.....	66
Interpolación circular. G2/3 XY R	67
Interpolación circular. G2/3 XY IJ	68
Interpolación circular. G6 G2/3 XY IJ	69
Interpolación circular. G2/3 Q IJ	70
Interpolación circular. G6 G2/3 Q IJ	71
Interpolación circular. G2/3 Q.....	72
Interpolación circular. G8 XY	73
Interpolación circular. G9 XY IJ	74
Interpolación circular. G9 RQ IJ.....	75
Ejercicio 9. Función espejo	76
Ejercicio 10. Giro de coordenadas	78
Ejercicio 11. Giro de coordenadas en polares	79
Ejercicio 12. Ciclos fijos 1.....	81
Ejercicio 13. Ciclos fijos 2.....	82
Ejercicio 14. Ciclos fijos 3.....	83
Ejercicio 15. Repetición angular.....	84

4. PROGRAMACIÓN EN PARAMÉTRICAS

Ejercicio 1. Semiesfera.....	86
Ejercicio 2. Toroide.....	88
Ejercicio 3. Cenicero	90
Ejercicio 4. Cuña	92
Ejercicio 5. Cajera de 4 lados y 4 radios distintos.....	94



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

INDICE

1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TIPO DE MÁQUINA

- Centro de mecanizado de 3 ejes.

CONDICIONES DE MECANIZADO

- Los datos técnicos de mecanizado están basados en la utilización de material acero de construcción hasta 700 N/mm².
- Los valores obtenidos tanto en el avance como en las r.p.m., dependerán del tipo de herramienta utilizada en cada ejemplo.

2 CONCEPTOS BÁSICOS DE MANEJO DEL CNC

TECLAS ÚTILES

- | | | |
|---|-----|-----------------------------|
|  | (a) | Tecla edición y simulación. |
|  | (b) | Botón Marcha. |
|  | (c) | Botón Reset. |
|  | (d) | Botón Ejecución. |
|  | (e) | Botón Parada. |

ABRIR UN PROGRAMA

1. Pulsar la tecla del panel (a).
2. Pulsar la Softkey ABRIR PROGRAMA (F1).
3. En la pantalla de gestión de ficheros se introduce el nombre o numero o letras del ejercicio a realizar y ser confirma con ENTER.
4. Dentro ya del programa comenzamos la introducción de datos.

CONFIGURACIÓN DE UNA FICHA.

- Una ficha es la pantalla que aparece en el control a la hora de editar un ciclo fijo.
- Para acceder a cualquier ficha se pulsa la Softkey correspondiente, en caso de no encontrarse a la vista utilizar la Softkey + .
- Para acceder al EDITOR DE CICLOS, pulsar F2 y elegir el ciclo correspondiente. Una vez rellena la ficha, memorizar con la tecla INS.
- Las fichas se dividen básicamente en tres bloques: Geometría, Desbaste y Acabado.
Geometría. En este bloque se indica la posición en la cual se va a realizar dicho ciclo, así como las dimensiones del mismo y los planos de trabajo.
Desbaste. Condiciones de mecanizado para el desbaste (paso, avance, r.p.m., etc.).
Acabado. Condiciones de mecanizado para el acabado (paso, avance, r.p.m., etc.).
- Todos los valores introducidos se deben confirmar con ENTER.

VISUALIZACIÓN DE UN PROGRAMA.

Se dispone de cinco opciones a la hora de simular un programa, dichas opciones se pueden ir alternando con la tecla (a).

1. Testeo del programa sin visualización grafica, solamente aparecerán los bloques de información que componen el programa.
2. Simulación grafica en sólido. Se simula la pieza en un bloque previamente definido por el usuario.
3. Testeo del programa sin visualización grafica, pero con indicación de diferentes funciones, ciclos y tiempo total de ejecución.
4. Simulación con testeo de programa. La pantalla aparece dividida en dos, en la parte izquierda el programa y en la parte derecha el sólido.
5. Exactamente igual a la anterior, pero en este tipo de simulación no se puede modificar ningún bloque del programa.

En todas las opciones de simulación anteriores se pueden elegir la visualización grafica del programa: Lineas 3D, secciones, XY, XZ, YZ, conjunta y solidos 3D.

SIMULACIÓN DE UN PROGRAMA.

Para la simulación de un programa este debe de encontrarse abierto. Una vez el programa elegido se encuentre en la pantalla, mediante la tecla (a) se elegirá el modo de simulación conforme a lo descrito en el apartado anterior.

Para iniciar la simulación se pulsara el botón de marcha (b), en el caso de que apareciera algún mensaje de error se borrara dicho mensaje con la con la Softkey reset (c) volviendo a la pantalla de testeo del programa sin visualización grafica.

MECANIZADO DE UN PROGRAMA.

Para la ejecución de cualquier programa es conveniente siempre simularlo para comprobar que dicho programa podrá mecanizarse correctamente.

Mediante la tecla (d) se elige la visualización de pantalla conveniente y después se procede de la misma manera que en la simulación, es decir, pulsaremos la tecla (b) para poner en marcha el mecanizado. Si por cualquier motivo se deseara parar la ejecución del programa lo haríamos con la tecla de stop (e).

3 OBJETIVOS

El objetivo de los siguientes ejemplos prácticos de programación es la mecanización correspondiente, partiendo siempre de un material en bruto en el cual se efectúa un planeado y una serie de ciclos, utilizando en todo momento las condiciones de mecanizado correspondientes, así como las herramientas a utilizar, por lo tanto previamente a cada ejemplo a utilizar se indican todas las herramientas, avances y r.p.m.



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Conceptos

Capítulo 1

Pág. 3 de 96



CNC 8070

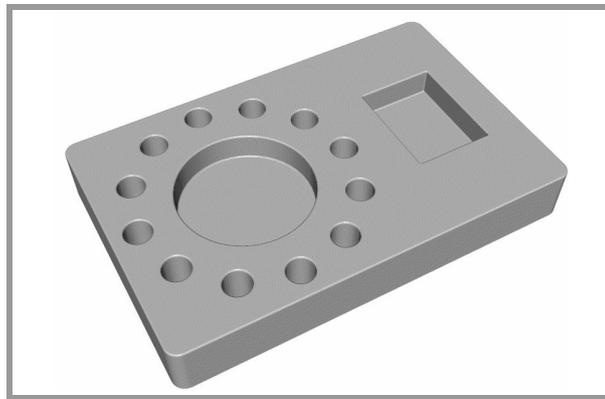
MANUAL DE
EJEMPLOS

Conceptos

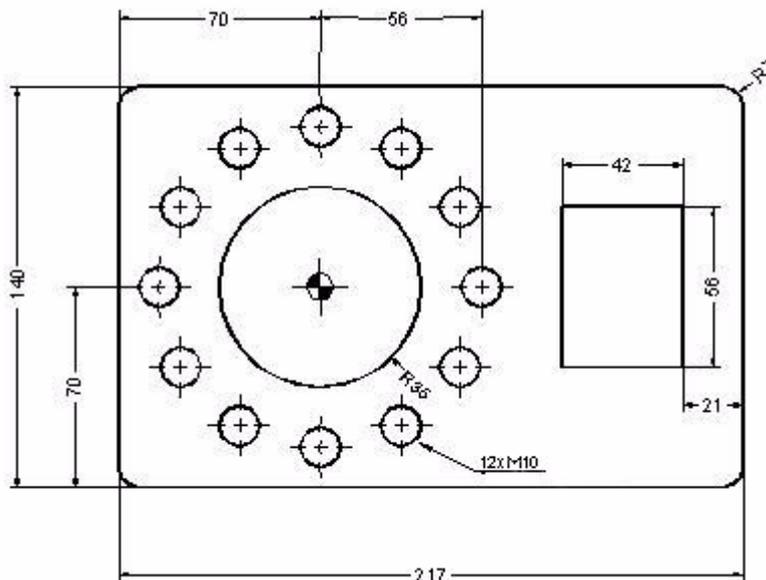
EJERCICIO 1. CAJERAS

El objetivo del siguiente ejercicio, consiste en la elaboración de una leva partiendo de un material en bruto de dimensiones 237 x 160.

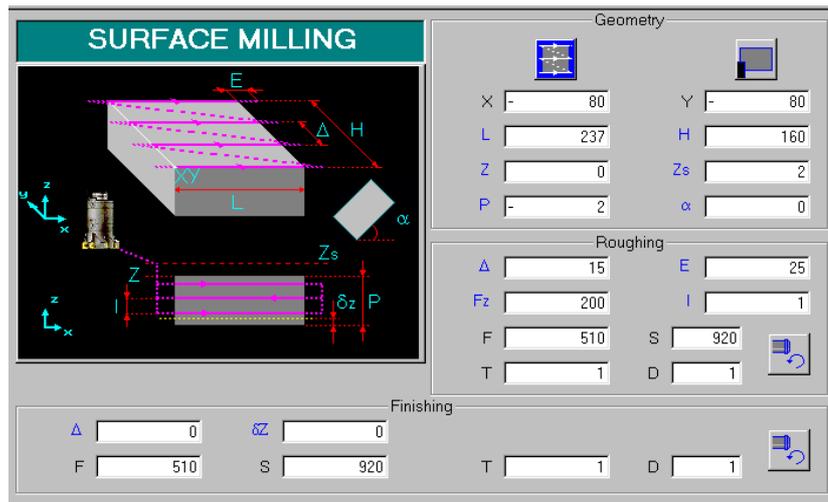
Para la elaboración de la pieza se van a realizar los siguientes pasos.



Operaciones	Herramientas
Planeado	Fresa Ø100 T1 D1
Moyú rectangular	Fresa de Ø20 T2 D1
Cajera circular	Fresa de Ø10 T3 D1
Cajera rectangular	Fresa de Ø2 T5 D1
Punteado	Broca Ø6 T6 D1
Taladro	Broca Ø8.5 T7 D1
Roscado	Macho de métrica M10



CICLO FIJO DE PLANEADO



GEOMETRÍA		
	Tipo de planeado. Planeado unidireccional en X	
	Esquina donde comienza el planeado. Esquina inferior izquierda.	
X	Coordenada en X de la esquina inicial	-80
Y	Coordenada en Y de la esquina inicial	-80
L	Longitud total en X	237
H	Longitud total en Y	160
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total a planear	-2
α	Angulo de planeado	0

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	15
E	Sobrepasamiento para el desahogo de viruta	25
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	200
I	Paso de profundización en Z	1
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta a emplear	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

ACABADO		
Δ	Paso para el acabado	0
δz	Sobreespesor o demasía en Z	0
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

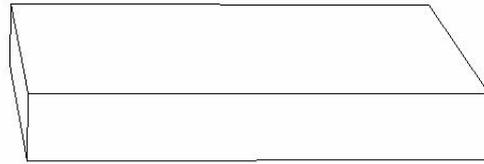
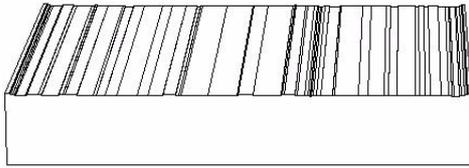


CNC 8070

MANUAL DE EJEMPLOS

Programación conversacional

Ejercicio 1. Cajeras



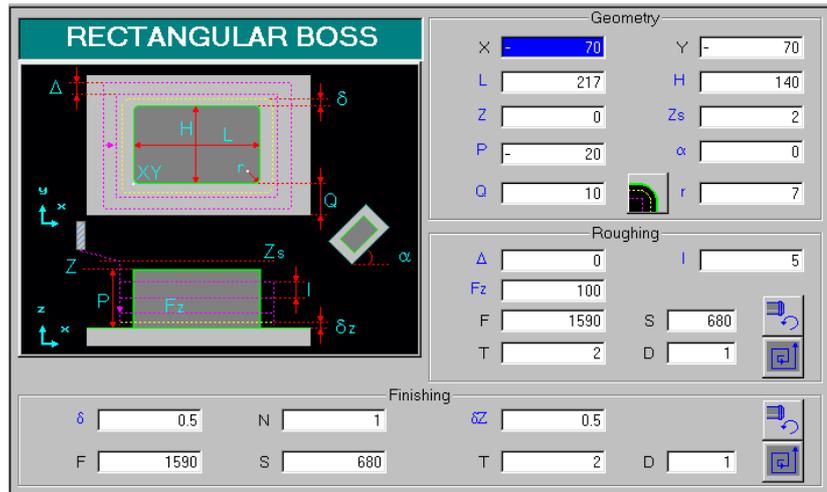
OBSERVACIONES

El planeado tiene varias posibilidades de ejecución.

- Unidireccional en X o en Y.
- Bidireccional en X o en Y.

Dichas opciones se cambian con la Softkey (a).

CICLO FIJO DE MOYÚ RECTANGULAR



GEOMETRÍA		
X, Y	Coord. correspondientes a la esquina inferior izquierda del material	-70, -70
L	Longitud total en X.	217
H	Longitud total en Y.	140
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad Z	2
P	Profundidad total	-20
a	Angulo de inclinación del moyú	0
Q	Sobrante de material	10
r	Radio de redondeo	7
	Acabado redondeado de las esquinas	

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	0
I	Paso de profundización en Z	5
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	100
F	Avance de mecanizado en mm./min.	1590
S	Revoluciones por minuto	680
T	Numero de herramienta a emplear	2
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	

ACABADO		
δ	Demasía de acabado.	0.5
F	Avance para el acabado en mm./min.	1590
N	Numero de pasadas en Z para el acabado	1
δz	Demasía en Z	0.5
S	Revoluciones por minuto	680
T	Numero de la herramienta de acabado	2
D	Corrector de la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	(b)
	Sentido de mecanizado antihorario	(c)



CNC 8070

MANUAL DE EJEMPLOS

Programación conversacional

Ejercicio 1. Cajas

OBSERVACIONES

Los datos de mecanizado están pensados para ser realizados con una fresa de metal duro sin recubrimiento, con dos labios.

FAGOR 
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 1. Cajeras

Capítulo 2
Pág. 9 de 96

CICLO FIJO DE CAJERA CIRCULAR

CIRCULAR POCKET

Geometry

Xc Yc

Z Zs

R P

Roughing

Δ l

Fz β

F S

T D

Finishing

Δ δ N δz

F S T D θ

GEOMETRÍA		
Xc	Centro de la cajera en X	0
Yc	Centro de la cajera en Y	0
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
R	Radio de la cajera	35
P	Profundidad total de la cajera	-10

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	0
l	Paso de cada pasada en Z	5
Fz	Avance de profundización para cada paso en Z mm./min.	100
β	Angulo de profundización. Permite hacer tiradas en Z	90
F	Avance del desbaste mm./min.	920
S	Revoluciones por minuto	3180
T	Numero de la herramienta de acabado	3
D	Corrector de la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	

ACABADO		
Δ	Paso para la pasada de acabado	0
δ	Demasia de acabado.	0.5
F	Avance para el acabado en mm./min.	920
N	Numero de pasadas en Z para el acabado	1
δz	Demasia en Z	0.5
S	Revoluciones por minuto	3180
T	Numero de la herramienta de acabado	3
D	Corrector de la herramienta	1
θ	Angulo para la profundización de la herramienta en el acabado	0
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	

CNC 8070

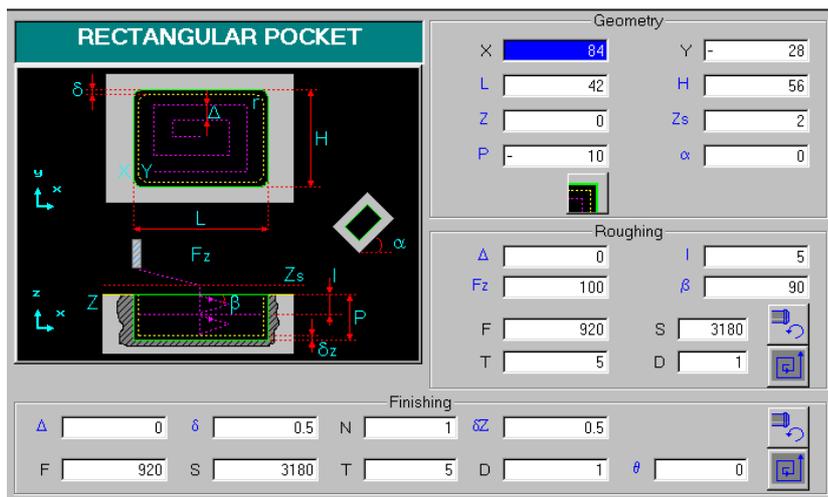
MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 1. Cajeras

Capítulo 2
Pág. 10 de 96

CICLO FIJO DE CAJERA RECTANGULAR



GEOMETRÍA		
X	Esquina inferior izquierda en X	84
Y	Esquina inferior izquierda en Y	-28
L	Longitud en X	42
H	Longitud en Y	56
Z	Coordenada Z en superficie	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total de la cajera	-10
a	Angulo de inclinación de la cajera	0
r	Radio de empalme de las esquinas	
	Acabado de las esquinas	

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	0
I	Paso de cada pasada en Z	5
Fz	Avance de profundización para cada paso en Z mm./min.	100
β	Angulo de profundización.	90
F	Avance del desbaste mm./min.	920
S	Revoluciones por minuto	3180
T	Numero de la herramienta de acabado	5
D	Corrector de la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	

FAGOR 

CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 1. Cajeras

Capítulo 2
Pág. 11 de 96

ACABADO		
Δ	Paso para la pasada de acabado	0
δ	Demasía de acabado.	0.5
F	Avance para el acabado en mm./min.	920
N	Numero de pasadas en Z para el acabado	1
δz	Demasía en Z	0.5
S	Revoluciones por minuto	3180
T	Numero de la herramienta de acabado	5
D	Corrector de la herramienta	1
θ	Angulo para la profundización de la herramienta en el acabado	0
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

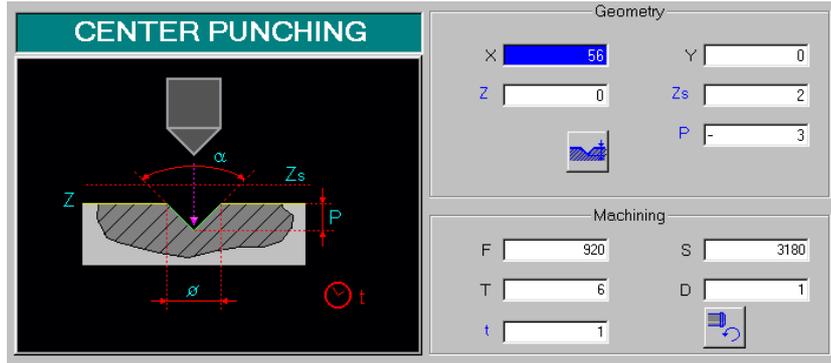
Programación
conversacional

Ejercicio 1. Cajeras

Capítulo 2

Pág. 12 de 96

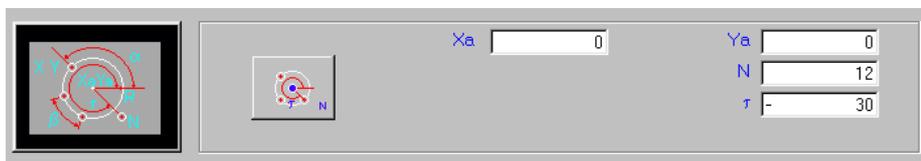
CICLO FIJO DE PUNTEADO



GEOMETRÍA		
X	Coord. del primer punteado en X	56
Y	Coord. del primer punteado en Y	0
Z	Coordenada Z en superficie	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total de la cajera	-3
	Punteado por profundidad	

MECANIZADO		
F	Avance del desbaste mm./min.	920
S	Revoluciones por minuto	3180
T	Numero de la herramienta de acabado	6
D	Corrector de la herramienta	1
t	Temporización en el fondo (sg.)	1
	Sentido de giro antihorario	

Una vez rellenada la ficha, en vez de insertar el ciclo en nuestro programa, hay que situar las posiciones del punteado, para ello pulsaremos la Softkey Múltiple (F7), apareciéndonos diferentes tipos de posicionamientos. Pulsaremos la Softkey Arco (F2), apareciendo la siguiente ficha.



POSICIONAMIENTO MULTIPLE		
Xa	Centro del arco en X	0
Ya	Centro del arco en Y	0
N	Numero de posiciones	12
τ	Angulo final del arco	-30
	Método. Coordenadas del centro, numero total de punteados, ángulo del punto final	

FAGOR

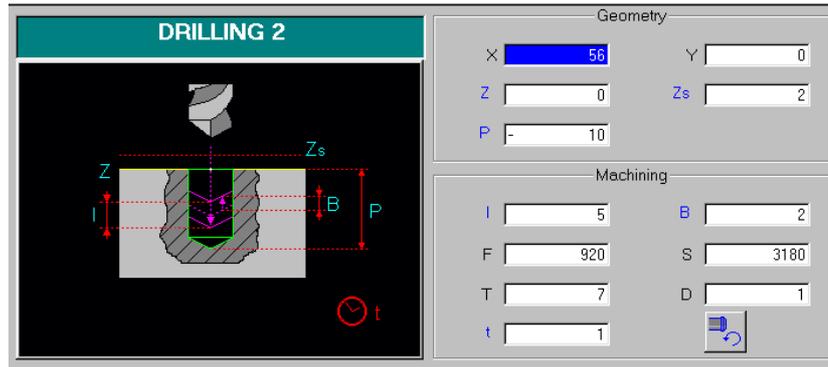
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 1. Cajeras

CICLO FIJO DE TALADRADO



GEOMETRÍA		
X	Coord. del primer taladro en X	56
Y	Coord. del primer taladro en Y	0
Z	Coordenada Z en superficie	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total de la cajera	-10

MECANIZADO		
I	Paso de profundización	5
B	Distancia de desahogo después de cada pasada I.	2
F	Avance en mm./min.	920
S	R.P.M. del cabezal	3180
T	Numero de herramienta	7
D	Numero de corrector	1
t	Temporizador en el fondo (segundos)	1
	Sentido de giro antihorario	

Una vez rellenada la ficha, en vez de insertar el ciclo en nuestro programa, hay que situar las posiciones del taladro, para ello pulsaremos la Softkey Múltiple (F7), apareciéndonos diferentes tipos de posicionamiento tal y como se vio en la ficha anterior, asegurándonos que coincidan los puntos previamente programados en el ciclo de punteado.



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

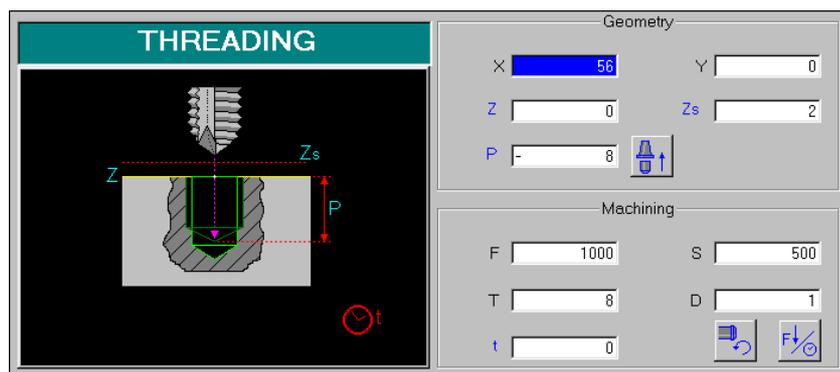
Programación
conversacional

Ejercicio 1. Cajeras

Capítulo 2

Pág. 14 de 96

CICLO FIJO DE ROSCADO CON MACHO



GEOMETRÍA		
X	Coord. del primer taladro en X	56
Y	Coord. del primer taladro en Y	0
Z	Coordenada Z en superficie	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total de la caja	-8

MECANIZADO		
F	Avance en mm./min.	1000
S	R.P.M. del cabezal	500
T	Numero de herramienta	8
D	Numero de corrector	1
t	Temporizador en el fondo (segundos)	0
	Sentido de giro antihorario	

Para dar los posicionamientos en arco actuaremos de la misma forma que en los dos ciclos anteriores, pulsaremos la Softkey Múltiple, como los datos que aparecerán son los mismos que hemos utilizado para el punteado y el taladrado, pulsaremos a la tecla INS., para aceptar los datos y que estos se incluyan ya en el programa.

Ya tenemos el programa completo, ahora es conveniente crear un bloque en ISO, para alejar la herramienta y después otro para indicar el "Fin de programa".

G0 Z200 Alejamiento de la herramienta en rápido.
M30 Fin de programa.



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

**Programación
conversacional**

Ejercicio 1. Cajeras

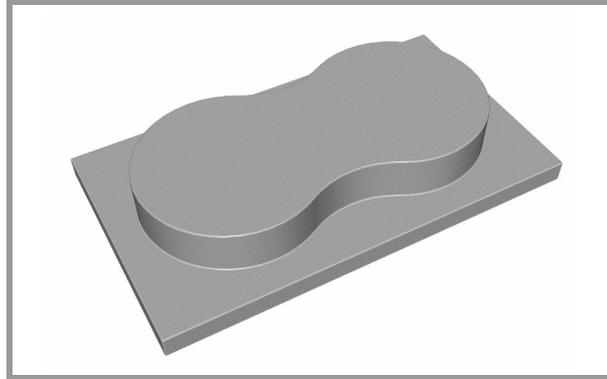
Capítulo 2

Pág. 16 de 96

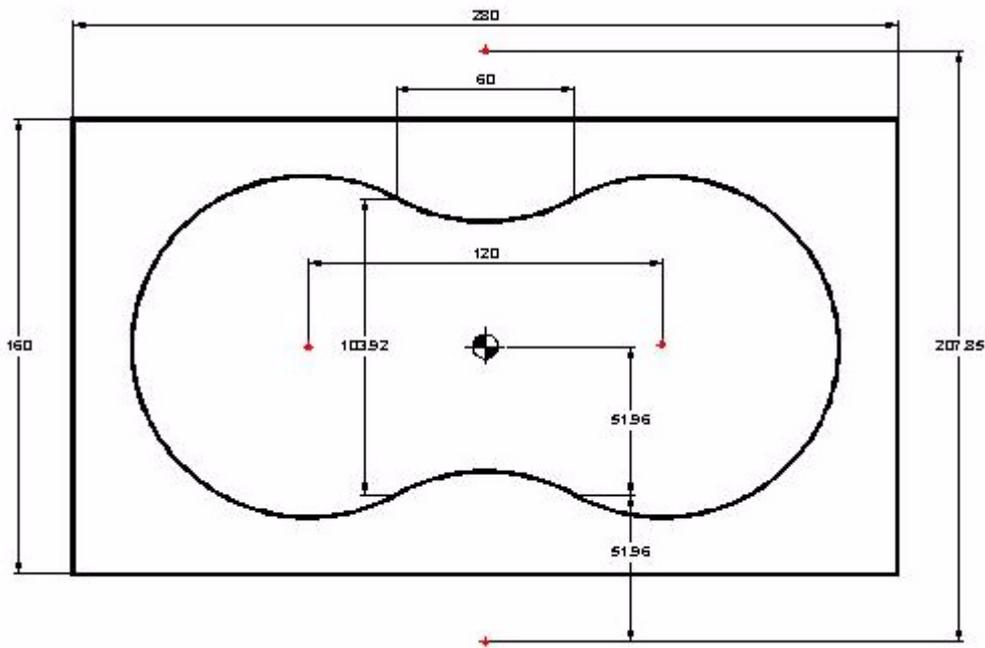
EJERCICIO 2. CAJERA 2D

El objetivo del siguiente ejercicio, consiste en la elaboración de una leva partiendo de un material en bruto de dimensiones 280 x 160.

Para la elaboración de la pieza se van a realizar los siguientes pasos.



Operaciones	Herramientas
Ciclo de planeado	Fresa Ø100 T1 D4
Cajera 2D	Fresa de Ø20
Cajera 2D. Editor de perfiles	Fresa de Ø20



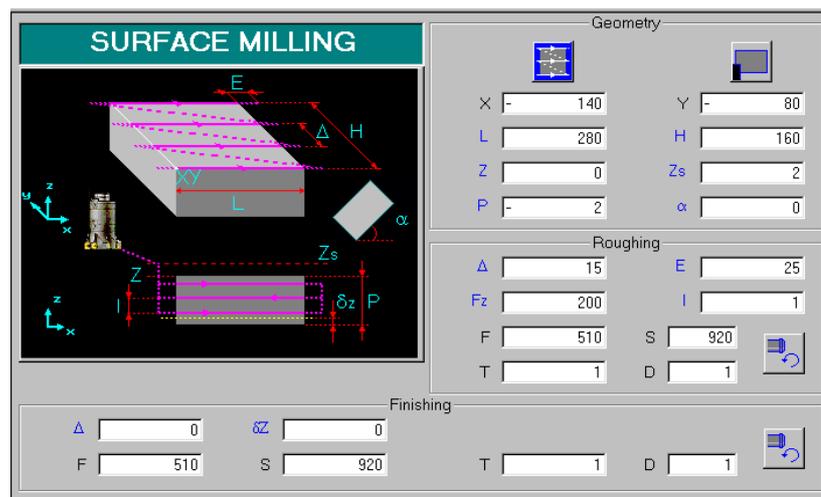
FAGOR 
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 2. Cajera
2D

CICLO FIJO DE PLANEADO



GEOMETRÍA		
	Tipo de planeado. Planeado unidireccional en X	
	Esquina donde comienza el planeado. Esquina inferior izquierda.	
X	Coordenada en X de la esquina inicial	-140
Y	Coordenada en Y de la esquina inicial	-80
L	Longitud total en X	280
H	Longitud total en Y	160
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total a planear	-2
α	Angulo de planeado	0

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	15
E	Sobrepasamiento para el desahogo de viruta	25
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	200
I	Paso de profundización en Z	1
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta a emplear	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

ACABADO		
Δ	Paso para el acabado	0
δz	Sobreespesor o demasía en Z	0
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

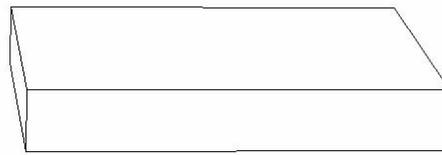
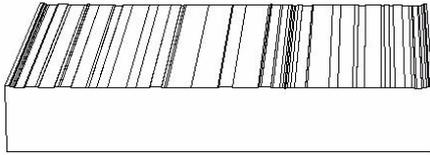


CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 2. Cajera
2D



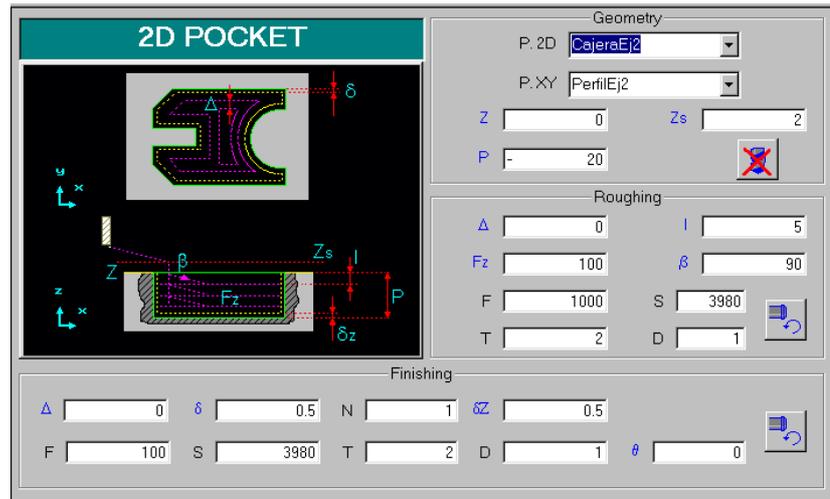
OBSERVACIONES

El planeado tiene varias posibilidades de ejecución.

- Unidireccional en X o en Y.
- Bidireccional en X o en Y.

Dichas opciones se cambian con la Softkey (a).

CICLO FIJO DE CAJERA 2D



GEOMETRÍA		
P.2D	Nombre del perfil de la cajera 2D.	Caj-1
P.XY	Nombre del perfil de profundidad.	Per-2
Z	Cota de superficie en altura.	0
Zs	Cota de seguridad en Z.	2
P	Profundidad total a planear.	-20
	Sin pretaladrado previo.	

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste.	0
l	Paso de profundización en Z.	5
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	100
β	Angulo de profundización.	90
F	Avance de mecanizado en mm./min.	1000
S	Revoluciones por minuto.	3980
T	Numero de herramienta a emplear.	2
D	Corrector para la herramienta.	1
	Sentido de giro antihorario.	

DESBASTE		
Δ	Paso para la pasada de acabado.	0
δ	Demasia de acabado.	0.5
F	Avance para el acabado en (mm./min.)	100
N	Numero de pasadas en Z para el acabado.	1
δz	Demasia en Z.	0.5
S	Revoluciones por minuto.	3980
T	Numero de herramienta a emplear.	2
D	Corrector para la herramienta.	1
θ	Angulo para la profundización de la herramienta en el acabado.	0
	Sentido de giro antihorario.	



CNC 8070

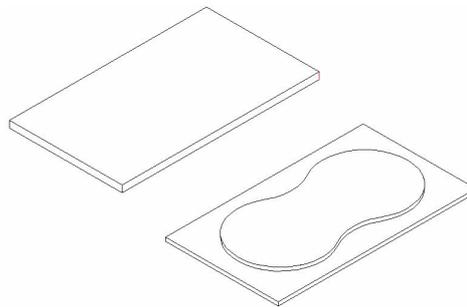
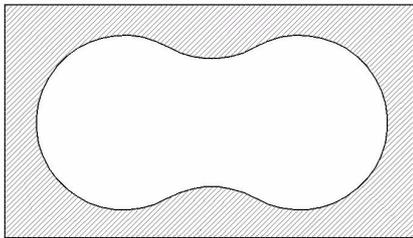
MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 2. Cajera
2D

OBSERVACIONES

Una vez se tenga completamente rellena la ficha, antes de introducirla en el programa que hemos creado, con la tecla INS, hay que pulsar la Softkey Generar esto hace que el ciclo aparezca automáticamente en el programa en código ISO.



CICLO FIJO DE CAJERA 2D. EDITOR DE PERFILES

Cuando nos situemos en la casilla P.XY correspondiente para darle un nombre al perfil que utilizaremos pulsaremos la tecla de RECALL introduciéndonos automáticamente en el editor de perfiles.

Comenzaremos por realizar el rectángulo que delimita el contorno exterior de la figura, pidiéndonos en un primer lugar el primer punto de la geometría.

RECTÁNGULO

INICIO

X = -150 Y = -90 VALIDAR

Lx = 300 Ly = 180 VALIDAR

PERFIL NUEVO

INICIO

X = 30 Y = -51.96 VALIDAR

ARCO ANTIHORARIO

X = 30 Y = 51.96 Xc = 60 Yc = 0 VALIDAR

ARCO HORARIO

X = -30 Y = 51.96 Xc = 0 Yc=103.925 TANGENCIA = YES
VALIDAR

ARCO ANTIHORARIO

X = -30 Y = -51.96 Xc = -60 Yc = 0 VALIDAR

ARCO HORARIO

X = 30 Y = -51.96 Xc = 0 Yc = -103.925 VALIDAR

TERMINAR

SALVAR PERFIL

Una vez terminado el perfil lo finalizaremos con la tecla terminar y posteriormente, lo salvaremos, saliéndonos el correspondiente aviso de que la cajera ha sido guardada, devolviéndonos a la pantalla en la que trabajábamos antes de introducirnos en el editor de perfiles.

Una vez definida toda la ficha de Cajeras 2D, hay que pulsar la Softkey Generar y ENTER y después Insertar Cajera 2D.



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 2. Cajera
2D

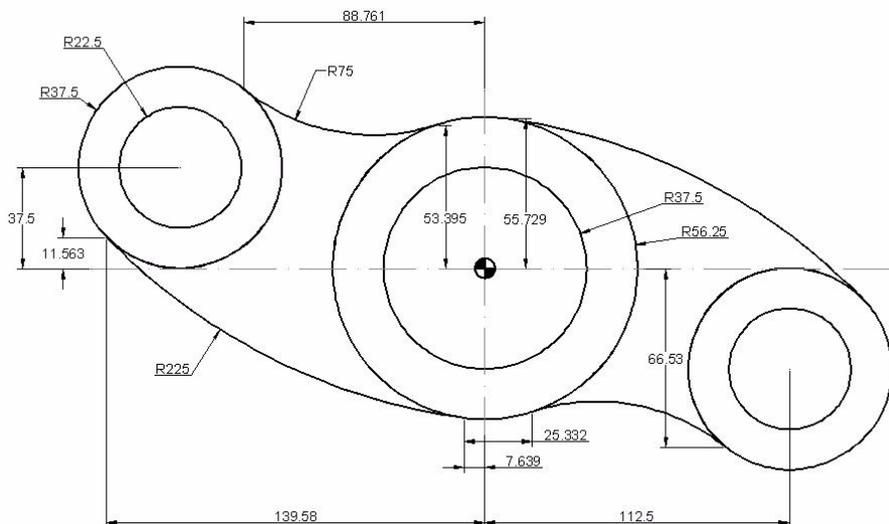
EJERCICIO 3. LEVA

El objetivo del siguiente ejercicio, consiste en la elaboración de una leva partiendo de un material en bruto de dimensiones 310 x 160.

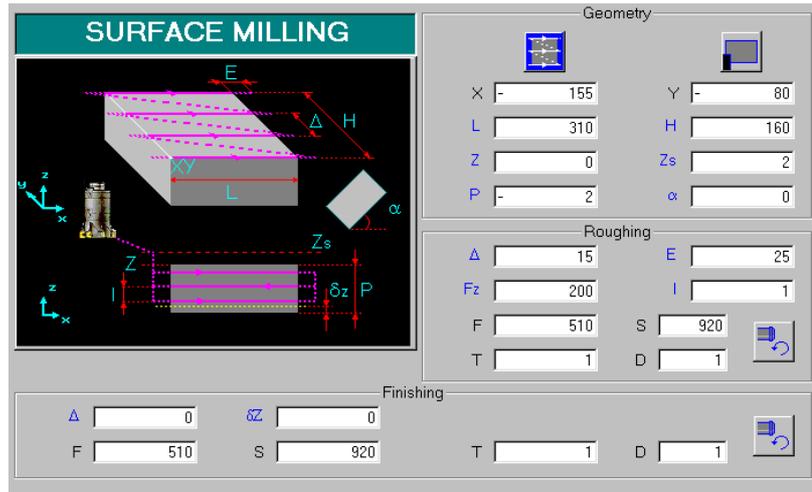
Para la elaboración de la pieza se van a realizar los siguientes pasos.



Operaciones	Herramientas
Planeado	Fresa Ø100 T1 D1
Cajera 2D	Fresa de Ø20 T2 D1
Cajera circular	Fresa de Ø10 T3 D1
Cajera 2D	Fresa de Ø8 T4 D1
Giro Coordenadas ISO	



CICLO FIJO DE PLANEADO



GEOMETRÍA		
	Tipo de planeado. Planeado unidireccional en X	
	Esquina donde comienza el planeado. Esquina inferior izquierda.	
X	Coordenada en X de la esquina inicial	-155
Y	Coordenada en Y de la esquina inicial	-80
L	Longitud total en X	310
H	Longitud total en Y	160
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total a planear	-2
α	Angulo de planeado	0

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	15
E	Sobrepasamiento para el desahogo de viruta	25
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	200
I	Paso de profundización en Z	1
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta a emplear	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

ACABADO		
Δ	Paso para el acabado	0
δz	Sobreespesor o demasía en Z	0
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

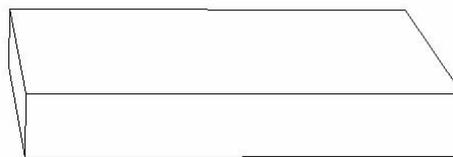
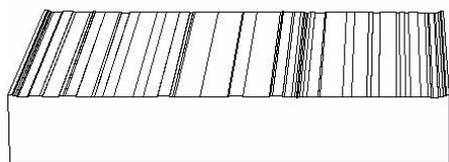


CNC 8070

MANUAL DE EJEMPLOS

Programación conversacional

Ejercicio 3. Leva



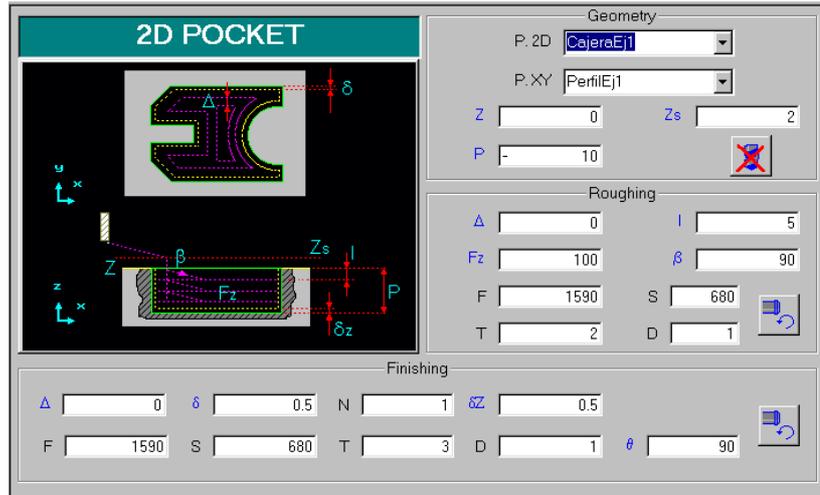
OBSERVACIONES

El planeado tiene varias posibilidades de ejecución.

- Unidireccional en X o en Y.
- Bidireccional en X o en Y.

Dichas opciones se cambian con la Softkey (a).

CICLO FIJO DE CAJERA 2D



GEOMETRÍA		
P.2D	Nombre del perfil de cajera en 2D	Caj-1
P.XY	Nombre del fichero del perfil de profundidad	Per-1
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total a planear	-10
	Sin pretaladrado previo	

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	0
I	Paso de profundización en Z	5
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	100
β	Angulo de profundización	90
F	Avance de mecanizado en mm./min.	1590
S	Revoluciones por minuto	680
T	Numero de herramienta a emplear	2
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

ACABADO		
Δ	Paso para la pasada de acabado	0
δ	Demasia de acabado.	0.5
F	Avance para el acabado en mm./min.	1590
N	Numero de pasadas en Z para el acabado	1
δz	Demasia en Z	0.5
S	Revoluciones por minuto	680
T	Numero de la herramienta de acabado	3
D	Corrector de la herramienta	1
θ	Angulo para la profundización de la herramienta en el acabado	90
	Sentido de giro antihorario	



CNC 8070

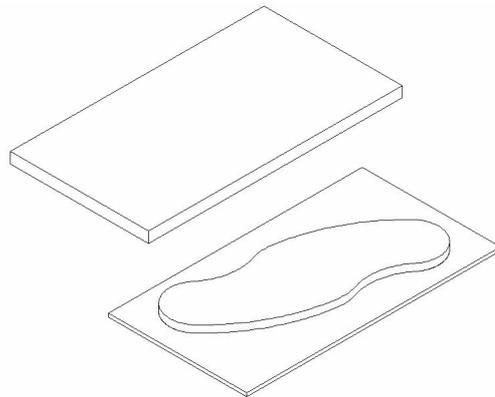
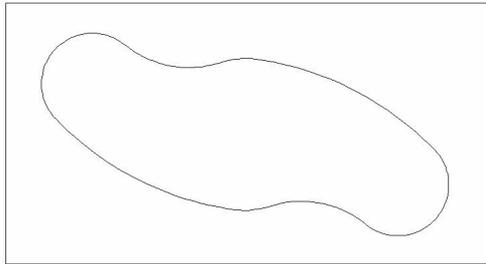
MANUAL DE EJEMPLOS

Programación conversacional

Ejercicio 3. Leva

OBSERVACIONES

Los datos de mecanizado están pensados para ser realizados con una fresa de metal duro sin recubrimiento, con dos labios.



CICLO FIJO DE CAJERA 2D. EDITOR DE PERFILES

Cuando nos situemos en la casilla P.XY correspondiente para darle un nombre al perfil que utilizaremos pulsaremos la tecla de RECALL introduciéndonos automáticamente en el editor de perfiles.

Comenzaremos por realizar el rectángulo que delimita el contorno exterior de la figura, pidiéndonos en un primer lugar el primer punto de la geometría.

INICIO

RECTÁNGULO

X = -165 Y = -90 VALIDAR

Lx = 330 Ly = 180 VALIDAR

PERFIL NUEVO

INICIO

X = -139.58 Y = 11.563 VALIDAR

ARCO HORARIO

X = -88.761 Y = 66.53 Xc = -112.5 Yc = 37.5 R = 37.5 VALIDAR

ARCO ANTIHORARIO

X = -17.693 Y = 53.395 R = 75 TANGENCIA = YESVALIDAR

ARCO HORARIO

X = 7.639 Y = 55.729 Xc = 0 Yc = 0 R=56.25
TANGENCIA = YES VALIDAR

ARCO HORARIO

X = 139.58 Y = -11.563 R = 225 TANGENCIA=YES VALIDAR

ARCO HORARIO

X = 88.761 Y = -66.53 Xc = 112.5 Yc = -37.5 R = 37.5 VALIDAR

ARCO ANTIHORARIO

X = 17.693 Y = -53.395 R = 75 VALIDAR

ARCO HORARIO

X = -7.639 Y = -55.729 Xc = 0 Yc = 0 R=56.25
TANGENCIA = YES VALIDAR

ARCO HORARIO

X = -139.58 Y = 11.563 R = 225 TANGENCIA=YES VALIDAR

TERMINAR

SALVAR PERFIL

Una vez terminado el perfil lo finalizaremos con la tecla terminar y posteriormente, lo salvaremos, saliéndonos el correspondiente aviso de que la cajera ha sido guardada, devolviéndonos a la pantalla en la que trabajábamos antes de introducirnos en el editor de perfiles.

Una vez definida toda la ficha de Cajeras 2D, hay que pulsar la Softkey Generar y ENTER y después Insertar Cajera 2D.



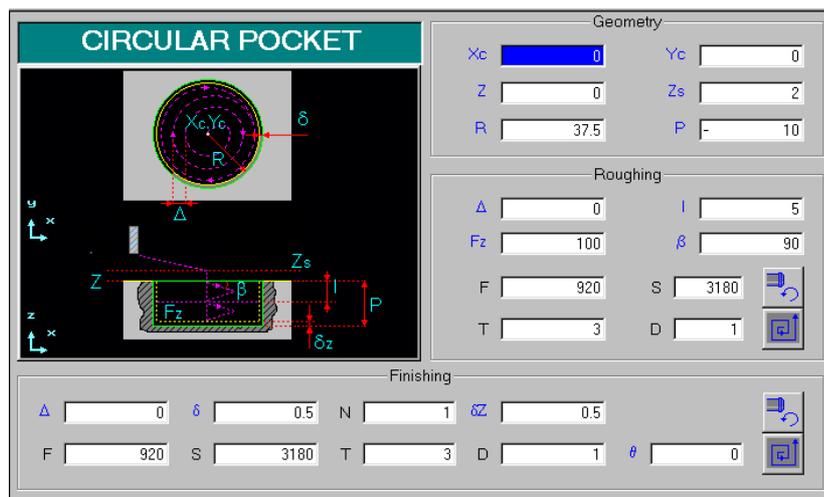
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 3. Leva

CICLO FIJO DE CAJERA CIRCULAR



GEOMETRÍA		
Xc	Centro de la caja en X	0
Yc	Centro de la caja en Y	0
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
R	Radio de la caja	37.5
P	Profundidad total de la caja	-10

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	0
I	Paso de cada pasada en Z	5
Fz	Avance de profundización para cada paso en Z mm./min.	100
β	Angulo de profundización. Permite hacer tiradas en Z	90
F	Avance del desbaste mm./min.	920
S	Revoluciones por minuto	3180
T	Numero de la herramienta de acabado	3
D	Corrector de la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	

ACABADO		
Δ	Paso para la pasada de acabado	0
δ	Demasía de acabado.	0.5
F	Avance para el acabado en mm./min.	920
N	Numero de pasadas en Z para el acabado	1
δz	Demasía en Z	0.5
S	Revoluciones por minuto	3180
T	Numero de la herramienta de acabado	3
D	Corrector de la herramienta	1
θ	Angulo para la profundización de la herramienta en el acabado	0
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	

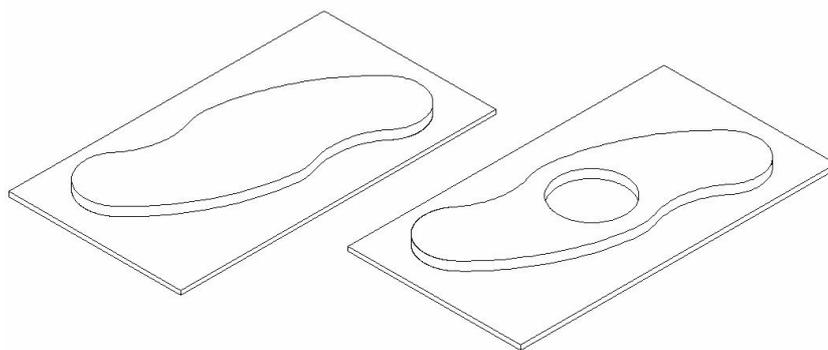
FAGOR

CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 3. Leva



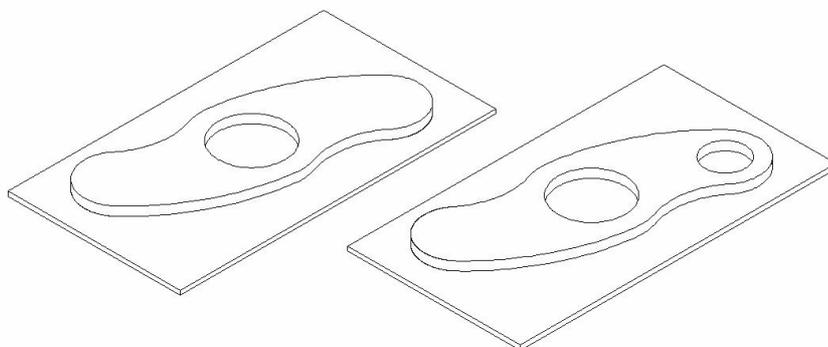
A continuación se volverá a repetir el ciclo de cajera circular otras dos veces para realizar los agujeros laterales de la leva.

CICLO FIJO DE CAJERA CIRCULAR (2)

GEOMETRÍA		
Xc	Centro de la cajera en X	112.5
Yc	Centro de la cajera en Y	-37.5
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
R	Radio de la cajera	22.5
P	Profundidad total de la cajera	-10

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	0
I	Paso de cada pasada en Z	5
Fz	Avance de profundización para cada paso en Z mm./min.	100
β	Angulo de profundización. Permite hacer tiradas en Z	90
F	Avance del desbaste mm./min.	1000
S	Revoluciones por minuto	3980
T	Numero de la herramienta de acabado	4
D	Corrector de la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	

ACABADO		
Δ	Paso para la pasada de acabado	0
δ	Demasía de acabado.	0.5
F	Avance para el acabado en mm./min.	1000
N	Numero de pasadas en Z para el acabado	1
δz	Demasía en Z	0.5
S	Revoluciones por minuto	3980
T	Numero de la herramienta de acabado	4
D	Corrector de la herramienta	1
θ	Angulo para la profundización de la herramienta en el acabado	0
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	



FAGOR 

CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 3. Leva

Capítulo 2

Pág. 31 de 96

CICLO FIJO DE CAJERA CIRCULAR (3)

GEOMETRÍA		
Xc	Centro de la cajera en X	-112.5
Yc	Centro de la cajera en Y	37.5
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
R	Radio de la cajera	22.5
P	Profundidad total de la cajera	-10

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	0
l	Paso de cada pasada en Z	5
Fz	Avance de profundización para cada paso en Z mm./min.	100
β	Angulo de profundización. Permite hacer tiradas en Z	90
F	Avance del desbaste mm./min.	1000
S	Revoluciones por minuto	3980
T	Numero de la herramienta de acabado	4
D	Corrector de la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	

ACABADO		
Δ	Paso para la pasada de acabado	0
δ	Demasia de acabado.	0.5
F	Avance para el acabado en mm./min.	1000
N	Numero de pasadas en Z para el acabado	1
δz	Demasia en Z	0.5
S	Revoluciones por minuto	3980
T	Numero de la herramienta de acabado	4
D	Corrector de la herramienta	1
θ	Angulo para la profundización de la herramienta en el acabado	0
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido de mecanizado antihorario	



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 3. Leva

Capítulo 2

Pág. 32 de 96

CICLO FIJO DE CAJERA 2D

A continuación utilizaremos el mismo ciclo que en el apartado 5.2 con la finalidad de deshacernos del sobrante existente en medio de la pieza.

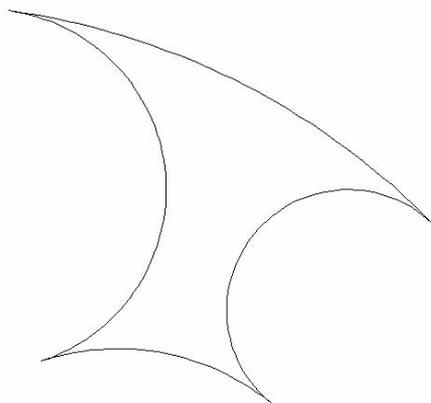
GEOMETRÍA		
P.2D	Nombre del perfil de cajera en 2D	Caj-2
P.XY	Nombre del perfil de profundidad	Per-2
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total a planear	5
	Sin pretaladrado previo	

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	0
I	Paso de profundización en Z	5
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	100
β	Angulo de profundización	90
F	Avance de mecanizado en mm./min.	1000
S	Revoluciones por minuto	3980
T	Numero de herramienta a emplear	4
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

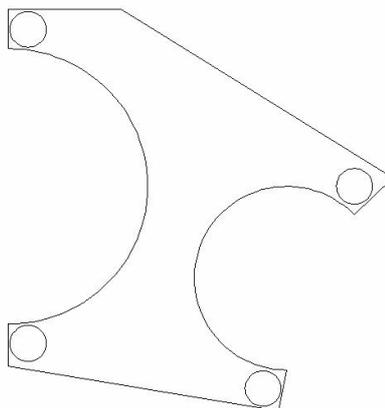
ACABADO		
Δ	Paso para la pasada de acabado	0
δ	Demasia de acabado.	0.5
F	Avance para el acabado en mm./min.	1000
N	Numero de pasadas en Z para el acabado	1
δz	Demasia en Z	0.5
S	Revoluciones por minuto	3980
T	Numero de la herramienta de acabado	4
D	Corrector de la herramienta	1
θ	Angulo para la profundización de la herramienta en el acabado	90
	Sentido de giro antihorario	

En el editor de perfiles se ha de dibujar la geometría que se quiere vaciar. Antes de comenzar a definirla hay que tener en cuenta que lo que vamos a hacer es un mecanizado, por lo tanto vamos a tener que utilizar una herramienta que va a tener un diámetro. Tendremos que fijarnos en la geometría del dibujo para que nos permita que la herramienta pueda trabajar dentro de ella, ya que se trata de un vaciado.

- Esta es la geometría que se ha de dibujar teóricamente, pero tal y como se puede apreciar en el dibujo, la herramienta no podría nunca mecanizar las esquinas programadas, porque no cabe. Por lo tanto habrá que darle un desahogo a la herramienta en esas cuatro esquinas.



- Por ejemplo esta sería la forma más correcta para programar este perfil.



PERFIL NUEVO

INICIO

X = 7.639 Y = 65 VALIDAR

RECTA

X = 55 Y = 65 VALIDAR

RECTA

X = 139.58 Y = 0 VALIDAR

RECTA

X = 139.58 Y = -11.563 VALIDAR

ARCO ANTIHORARIO

X = 88.761 Y = -66.53 Xc = 112.5 Yc = -37.5 R=37.5 VALIDAR

RECTA

X = 90 Y = -75 VALIDAR

RECTA

X = 17.693 Y = -65 VALIDAR

RECTA

X = 17.693 Y = -53.395 VALIDAR

ARCO ANTIHORARIO

X = 7.639 Y = 55.729 Xc = 0 Yc = 0 R=56.25 VALIDAR

RECTA

X = 7.639 Y = 65 VALIDAR

TERMINAR

SALVAR PERFIL

GIRO DE COORDENADAS ISO

Una vez introducida la ficha en el programa para repetir el mecanizado en el otro lado, programaremos una orden en ISO de giro de coordenadas. El bloque en ISO quedará de la siguiente manera.

N1: (Primera etiqueta)

#POCKET2D BEGIN (1-3C2D)

Ciclo fijo.

N2: (Segunda etiqueta)

G73 Q180

Giro de coordenadas.

#RPT [N1,N2]

Repetición de bloques.

G0 Z100

M30



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 3. Leva

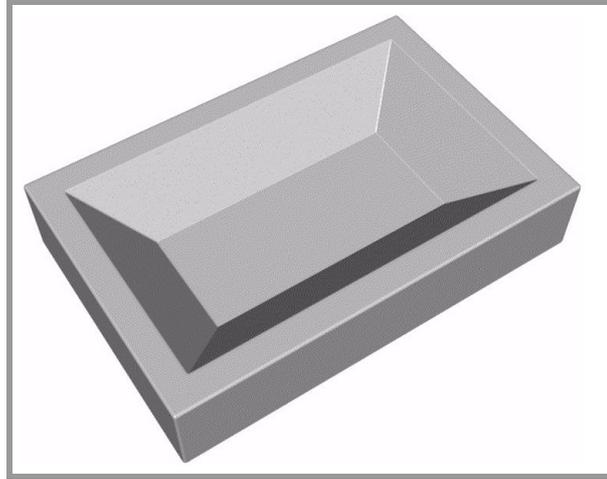
Capítulo 2

Pág. 36 de 96

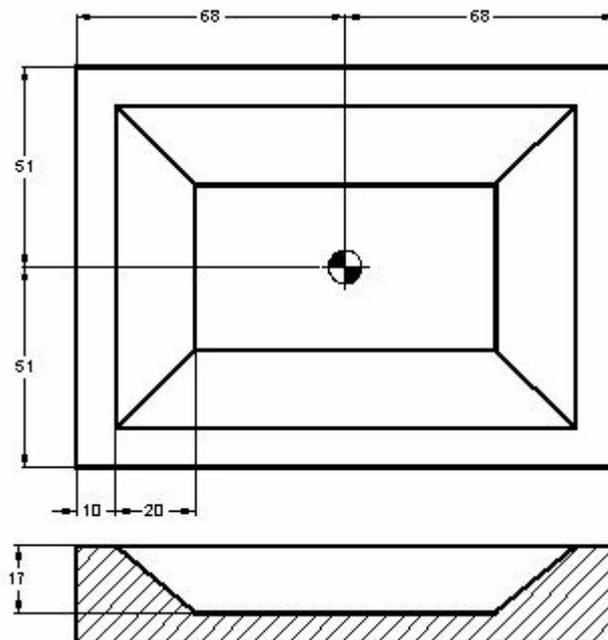
EJERCICIO 4. CAJERAS 3D

El objetivo del siguiente ejercicio, consiste en la elaboración de una leva partiendo de un material en bruto de dimensiones 136 x 102.

Para la elaboración de la pieza se van a realizar los siguientes pasos.



Operaciones	Herramientas
Planeado	Fresa Ø100 T1 D1
Cajera 3D	Fresa de Ø20 T2 D2



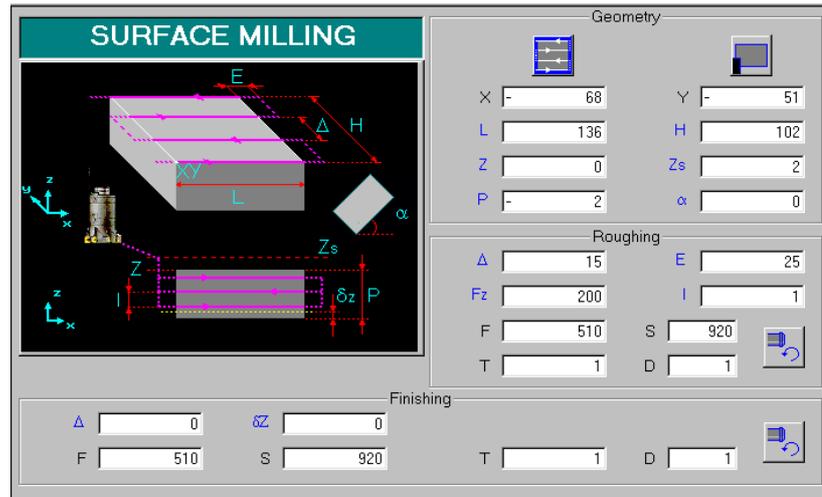
FAGOR 
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 4. Cajeras
3D

CICLO FIJO DE PLANEADO



GEOMETRÍA		
	Tipo de planeado. Planeado unidireccional en X	
	Esquina donde comienza el planeado. Esquina inferior izquierda.	
X	Coordenada en X de la esquina inicial	-68
Y	Coordenada en Y de la esquina inicial	-51
L	Longitud total en X	136
H	Longitud total en Y	102
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total a planear	-2
α	Angulo de planeado	0

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	15
E	Sobrepasamiento para el desahogo de viruta	25
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	200
I	Paso de profundización en Z	1
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta a emplear	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

ACABADO		
Δ	Paso para el acabado	0
δz	Sobreespesor o demasía en Z	0
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

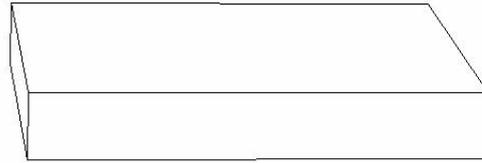
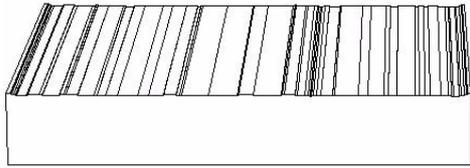


CNC 8070

MANUAL DE EJEMPLOS

Programación conversacional

Ejercicio 4. Cajeras 3D



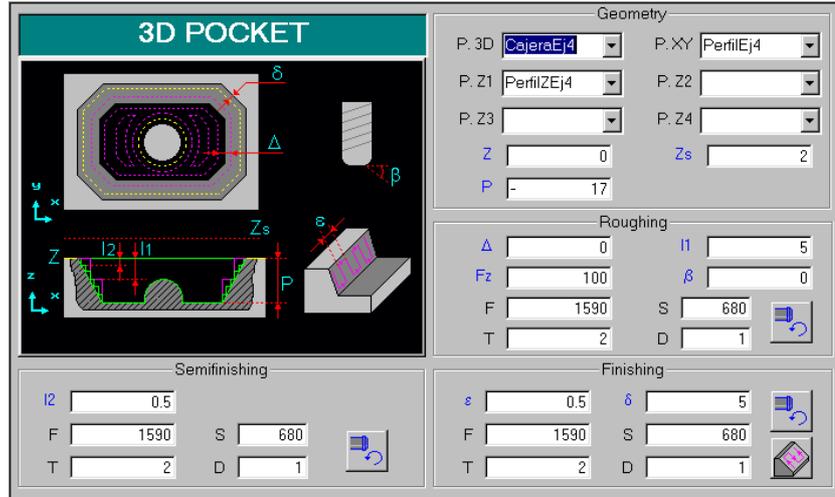
OBSERVACIONES

El planeado tiene varias posibilidades de ejecución.

- Unidireccional en X o en Y.
- Bidireccional en X o en Y.

Dichas opciones se cambian con la Softkey (a).

CICLO FIJO DE CAJERA 3D



GEOMETRÍA		
P.3D	Nombre de la cajera 3D	Caj3D-1
P.XY	Nombre del fichero de perfil. *	Per-2
P.Z1	Perfil de profundidad. **	Per-3
P.Z2...	Perfiles de profundidad.	
Z	Cota de superficie en altura.	0
Zs	Cota de seguridad Z	2
P	Profundidad de perfil.	-17

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	0
I_1	Paso máximo de profundización.	5
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	100
β	Angulo de profundización lateral	0
F	Avance para el acabado en mm./min.	1590
S	Revoluciones por minuto	680
T	Numero de herramienta a emplear	2
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

SEMIACABADO		
I_2	Paso máximo de profundización	0.5
F	Avance para el acabado en mm./min.	1590
S	R.P.M. del cabezal para el desbaste	680
T	Numero de herramienta de desbaste	2
D	Corrector para esa herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

ACABADO		
e	Paso de desbaste	0.5
d	Paso máximo de profundización.	5
F	Avance para el acabado en mm./min.	1590
S	Revoluciones por minuto	680
T	Numero de herramienta a emplear	2
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	
	Sentido Zig Zag	

* Pulsando la tecla [RECALL] en esta casilla, el control nos introduce en la pantalla del Editor de Perfiles, donde se tendrá que dibujar la geometría. Finalizado el perfil el control nos devolverá a la ficha de cajas en 3D, confirmando el perfil con la tecla ENTER. En el siguiente apartado se explicara como trabajar con el editor de perfiles.

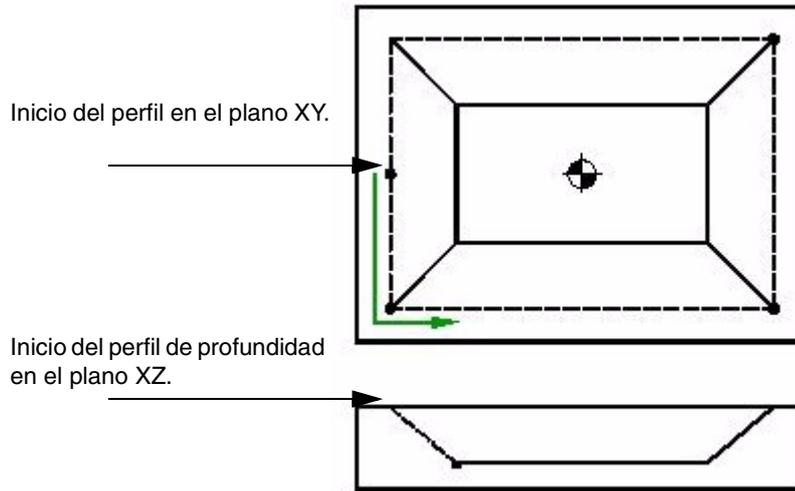
** P.Z2, Z3, Z4. Perfiles de profundidad que se permiten, si solo tenemos uno o dos el resto de dejara en blanco.

OBSERVACIONES

Los datos de mecanizado están pensados para ser realizados con una fresa de metal duro sin recubrimiento, con dos labios.

CICLO FIJO DE CAJERA 3D. EDITOR DE PERFILES

Se comenzara por realizar el rectángulo que defina el contorno exterior de la figura a realizar. Utilizaremos la orden línea con el fin de establecer la primera coordenada del perfil en el punto medio de la figura.



INICIO

X=-58 Y=0 VALIDAR

RECTA

X=-58 Y=-41 VALIDAR

X=58 Y=-41 VALIDAR

X=58 Y=41 VALIDAR

X=-58 Y=41 VALIDAR

X=-58 Y=0 VALIDAR

TERMINAR

SALVAR PERFIL

Con este perfil programado tendríamos definido el contorno exterior de la geometría. A continuación utilizaremos la casilla P.Z1 para realizar el perfil de profundidad de la caja.

INICIO

X=-58 Z=0 VALIDAR

RECTA

X=-38 Z=-17 VALIDAR

TERMINAR

SALVAR PERFIL



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

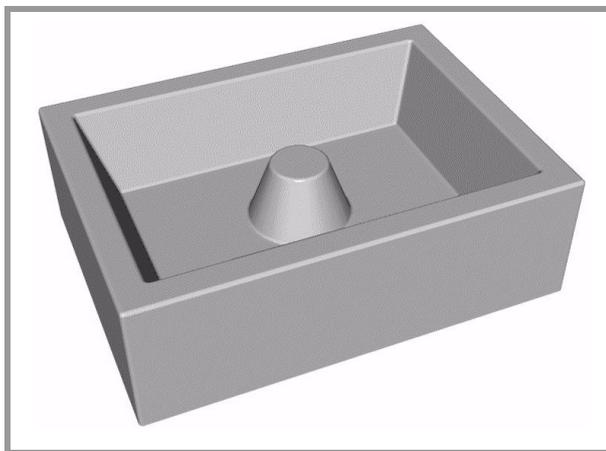
Programación
conversacional

Ejercicio 4. Cajeras
3D

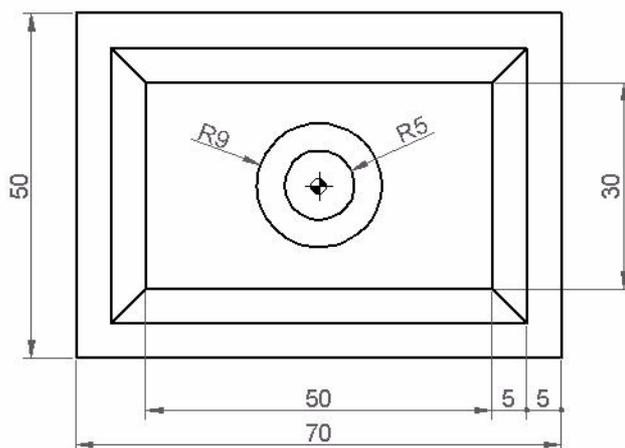
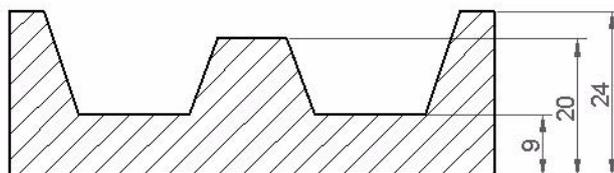
EJERCICIO 5. CAJERAS 3D CON ISLA

El objetivo del siguiente ejercicio, consiste en la elaboración de una leva partiendo de un material en bruto de dimensiones 50 x 70.

Para la elaboración de la pieza se van a realizar los siguientes pasos.



Operaciones	Herramientas
Planeado	Fresa Ø100 T1 D1
Cajera 3D	Fresa de Ø5 T9 D1



CICLO FIJO DE PLANEADO

SURFACE MILLING

Geometry

X	-	35	Y	-	25
L		70	H		50
Z		0	Zs		2
P		2	alpha		0

Roughing

Delta	15	E	25
Fz	200	I	1
F	510	S	920
T	1	D	1

Finishing

Delta	0	delta Z	0
F	510	S	920
T	1	D	1

GEOMETRÍA		
	Tipo de planeado. Planeado unidireccional en X	
	Esquina donde comienza el planeado. Esquina inferior izquierda.	
X	Coordenada en X de la esquina inicial	-35
Y	Coordenada en Y de la esquina inicial	-25
L	Longitud total en X	70
H	Longitud total en Y	50
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de seguridad en Z	2
P	Profundidad total a planear	-2
alpha	Angulo de planeado	0

DESBASTE		
Delta	Paso de desbaste	15
E	Sobrepasamiento para el desahogo de viruta	25
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	200
I	Paso de profundización en Z	1
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta a emplear	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

ACABADO		
Delta	Paso para el acabado	0
delta Z	Sobreespesor o demasía en Z	0
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	920
T	Numero de herramienta	1
D	Corrector para la herramienta	1
	Sentido de giro antihorario	

CNC 8070

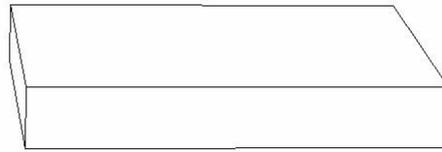
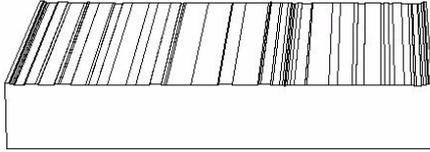
MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 5. Cajeras
3D con isla

Capítulo 2

Pág. 44 de 96



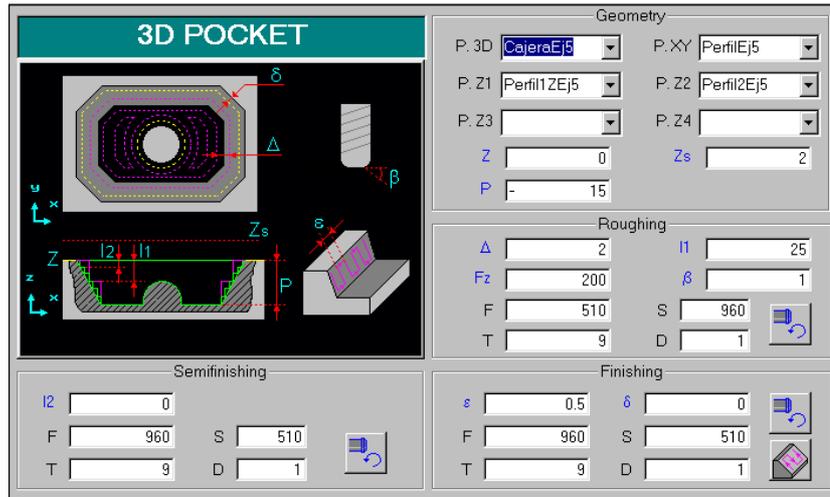
OBSERVACIONES

El planeado tiene varias posibilidades de ejecución.

- Unidireccional en X o en Y.
- Bidireccional en X o en Y.

Dichas opciones se cambian con la Softkey (a).

CICLO FIJO DE CAJERA 3D



GEOMETRÍA		
P.3D	Nombre de la caja 3D.	Caj3D.1
P.XY	Nombre del fichero de perfil. *	p-1
P.Z1	Perfil de profundidad **	p-2
P.Z2	Perfil de profundidad***	p-3
Z	Cota de superficie en altura	0
Zs	Cota de profundidad en Z	2
P	Profundidad del perfil	-15

DESBASTE		
Δ	Paso de desbaste	2
I1	Paso máximo de profundización	25
Fz	Avance para la profundización en cada pasada (mm./min.)	200
β	Angulo de profundización lateral	1
F	Avance de mecanizado en mm./min.	510
S	Revoluciones por minuto	960
T	Numero de herramienta a emplear	9
D	Corrector para la herramienta	1

SEMIACABADO		
I2	Paso máximo de profundización	0
F	Avance para el acabado	960
S	Revoluciones por minuto	510
T	Numero de herramienta de acabado	9
D	Corrector para esa herramienta	1



CNC 8070

MANUAL DE EJEMPLOS

Programación conversacional

Ejercicio 5. Cajeras 3D con isla

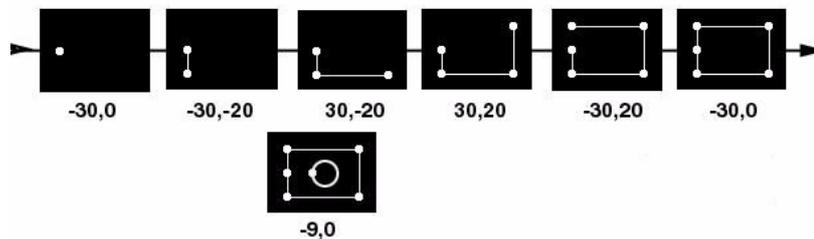
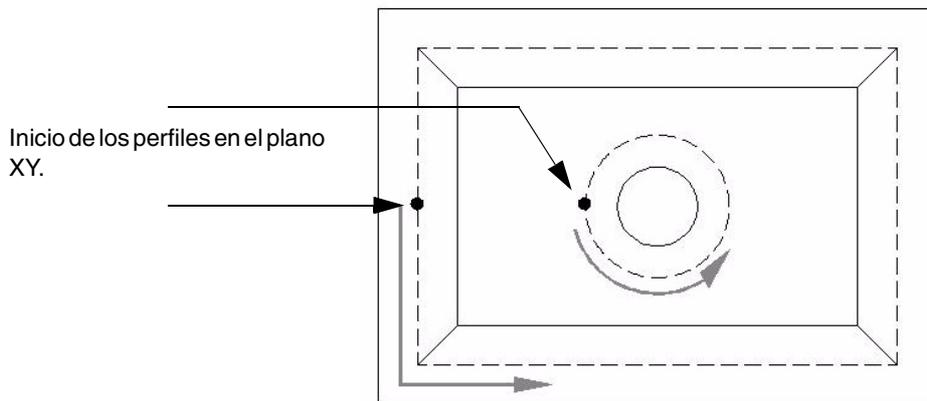
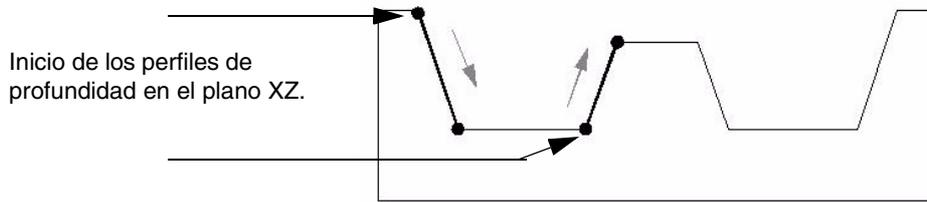
ACABADO		
ε	Paso para la pasada de acabado	0.5
δ	Demasía de acabado	0
F	Avance para el acabado	960
S	Revoluciones por minuto	510
T	Numero de herramienta de acabado	9
D	Corrector para esa herramienta	1

* Pulsando la tecla [RECALL] en esta casilla, el control nos introduce en la pantalla del Editor de Perfiles, donde se tendrá que dibujar la geometría. Finalizado el perfil el control nos devolverá a la ficha de cajas en 3D, confirmando el perfil con la tecla ENTER. En el siguiente apartado se explicara como trabajar con el editor de perfiles

** P.Z2,Z3,Z4. Perfiles de profundidad que se permiten, si solo tenemos uno o dos el resto de dejara en blanco.

CICLO FIJO DE CAJERA 3D. EDITOR DE PERFILES

Comenzaremos por realizar el rectángulo que delimita el contorno exterior de la figura. Debido a la importancia que tiene el punto de inicio del perfil utilizaremos la orden de LÍNEA en vez de rectángulo para realizar la figura.



INICIO

X=-30 Y=0 VALIDAR

RECTA

X=-30 Y=-20 VALIDAR

X=30 Y=-20 VALIDAR

X=30 Y=20 VALIDAR

X=-30 Y=20 VALIDAR

X=-30 Y=0 VALIDAR

PERFIL NUEVO

CIRCULO

X=-9 Y=0 Xc=0 Yc=0 R=9 VALIDAR

TERMINAR

SALVAR PERFIL



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación
conversacional

Ejercicio 5. Cajeras
3D con isla

Con lo anteriormente programado tendríamos definido el contorno exterior de la geometría y la isla.

A continuación utilizaríamos la casillas P.Z1 y P.Z2 para realizar el perfil de profundidad de la cajera.

P.Z1

INICIO

X=-30 Z=0 VALIDAR

RECTA

X=-25 Z=-15 VALIDAR

TERMINAR

SALVAR PERFIL

P.Z2

INICIO

X=-9 Z=-15 VALIDAR

RECTA

X=-5 Z=-4 VALIDAR

TERMINAR

SALVAR PERFIL



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

**Programación
conversacional**

Ejercicio 5. Cajeras
3D con isla

Capítulo 2

Pág. 50 de 96

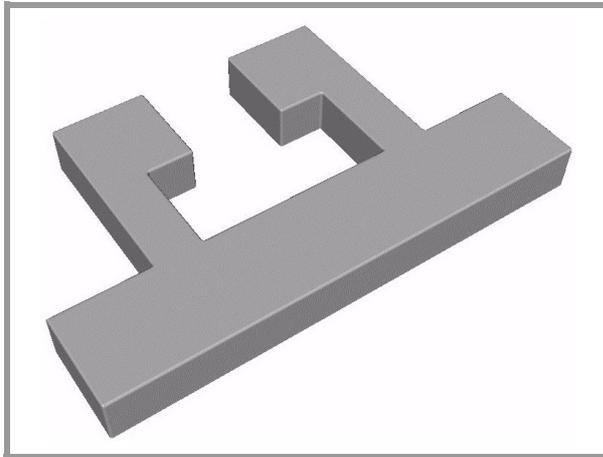
En líneas generales la programación en código ISO se basa en introducir una serie de bloques, que debidamente ordenados crean un programa de mecanizado. Básicamente los programas se dividen en tres puntos:

1. Encabezamiento.
2. Geometría.
3. Final.

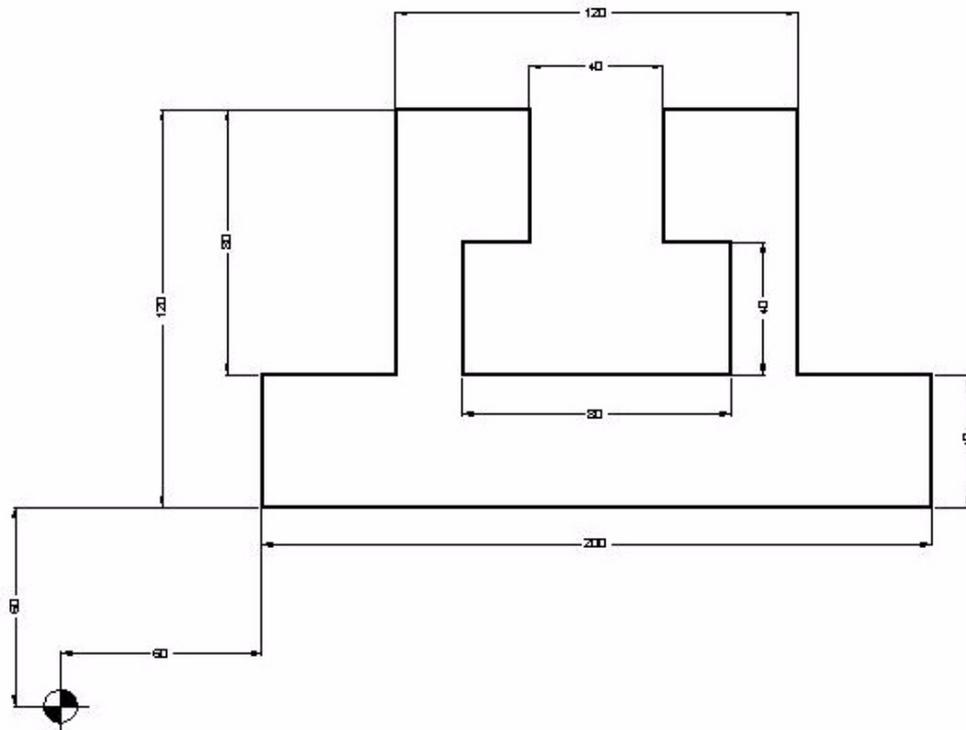
En los ejemplos que se expondrán a continuación los valores de las condiciones de mecanizado (avance y revoluciones) son comunes así como la herramienta y el material.

EJERCICIO 1

Contorneo exterior en contraposición (a derechas) con entrada tangencial y una profundidad total de 20 mm. con pasadas de 5 mm.



Operaciones	Herramientas
Contorneo	Fresa Ø15 T10 D1



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 1

ENCABEZAMIENTO

G0 Z100	Posicionamiento de seguridad.
T10D1	Llamada a herramienta y corrector de herramienta.
M6	Ejecución de cambio de herramienta.
S1000 M3	
X30 Y30	
Z0	
N1:	Posicionamiento de etiqueta Nº 1.
G91 G1 Z-5 F100	Pasada inicial en Z.
G90 G42 X60 Y60 F1000	Entrada tangencial con compensación de radio.
G37 I10	

GEOMETRÍA

X260
Y100
X220
Y180
X180
Y140
X200
Y100
X120
Y140
X140
Y180
X100
Y100
X60
Y60
G38 I10
G40 X30 Y30

FINAL

N2	Posicionamiento de etiqueta Nº2.
#RPT[N1,N2,3]	Repeticiones.
G0 Z100	
M30	Retorno a la posición de seguridad y fin de programa.

FAGOR 

CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 1

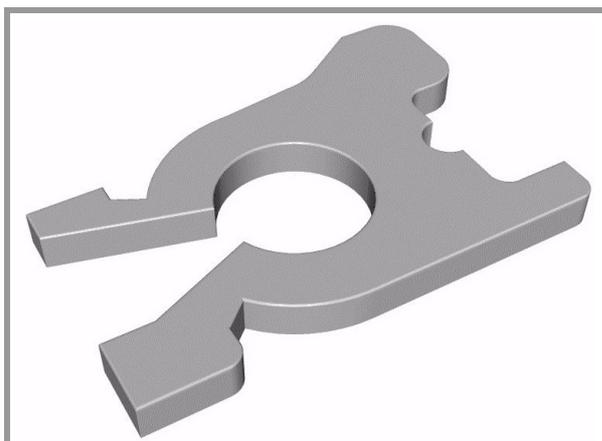
EJERCICIO 2

En este ejercicio realizaremos un contorno mediante la introducción de coordenadas polares debido a la ausencia de datos que nos especifiquen los puntos en X e Y necesarios.

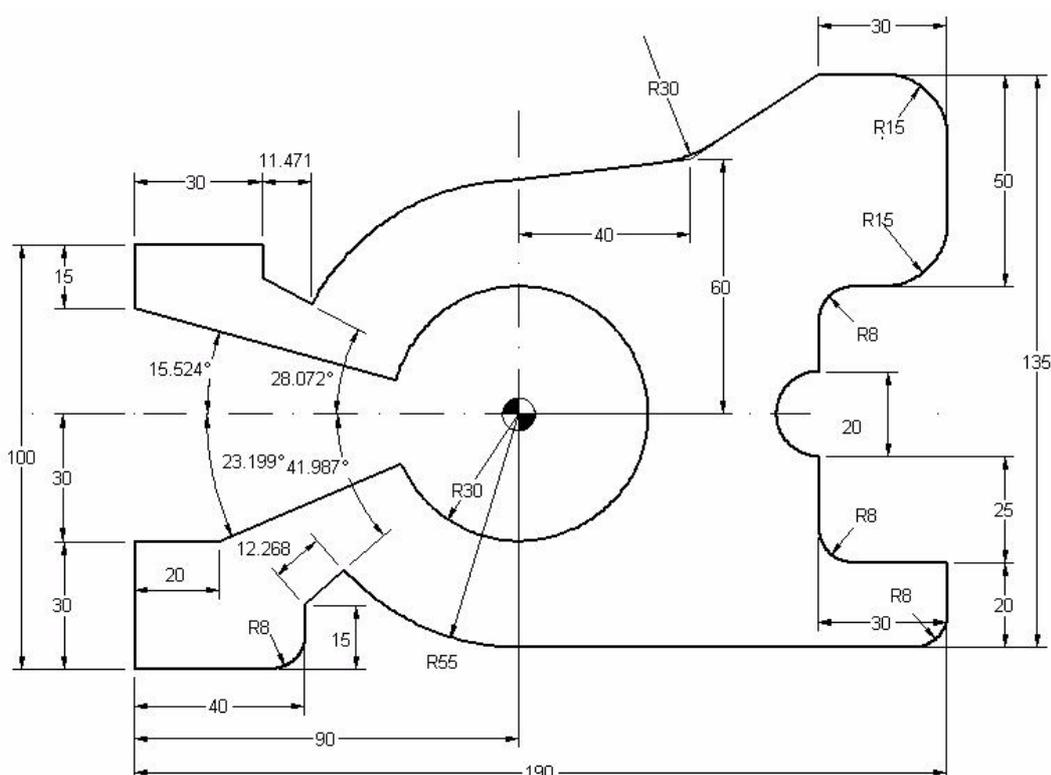
La programación de una coordenada polar requiere de la definición de un centro, a partir del cual se define un radio y un ángulo (recta a realizar) o disponiendo simplemente de un ángulo (arcos). Este centro se denomina Centro Polar y se define mediante la función G30.

En este ejercicio se pretende realizar un contorno exterior de la geometría, obteniendo una profundidad total de 12 mm. Hay que tener en cuenta que en esta geometría hay redondeos interiores de radio 8, con lo cual no se puede utilizar una herramienta de diámetro mayor de dicho dato.

Para la elaboración de la pieza se van a realizar los siguientes pasos:



Operaciones	Herramientas
Contorneo	Fresa Ø8 T4 D1



CNC 8070

MANUAL DE EJEMPLOS

Programación en ISO

Ejercicio 2

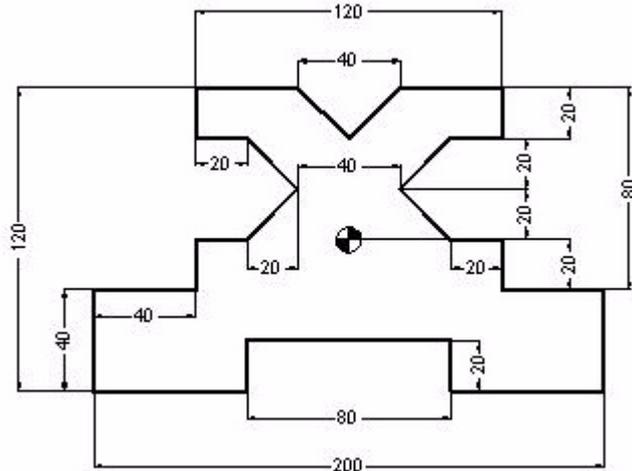
DESARROLLO DEL EJERCICIO

G0 Z100 Posicionamiento de seguridad.
T4D1
S1000 M3
X-30 Y-30
Z0
N1: Posicionamiento de etiqueta N° 1.
G91 G1 Z-2 F100
G90 G42 X0 Y0 F1000
G37 I10
X40
G36 I8
G1 Y15
G30 I90 J60
G1 R55 Q221.987 F1000
G3 Q270
G1 X190
G36 I8
G91 Y20
X-30
G36 I8
Y25
G2 X0 Y20 R10
G90 G1 Y90
G36 I8
X190
G36 I15
Y140
G36 I15
G91 X-30
G90 G1 X130 Y120
G36 I30
X90 Y115
G3 Q151.958
G1 R67.268 Q151.928
Y100
X0
Y85
G1 R30 Q164.476
G2 Q203.199
G1 X20 Y30
X0
Y0
G38 I10
X-30 Y-30
N2: Posicionamiento de etiqueta N° 2.
#RPT [N1,N2,5] Repeticiones.
M30

Observaciones

Ejercicio realizado en código ISO, utilizando coordenadas polares para realizar tanto los movimientos lineales (G30 I J, G1 R Q) como los movimientos de los arcos (G30 I J, G2/3 Q).

EJERCICIO 3



ENCABEZAMIENTO

G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-130 Y-90
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F120
G90 G42 X-100 Y-60 F1000

GEOMETRÍA

G37 I10
X-40
Y-40
X40
Y-60
X100
Y-20
X60
Y0
X40
X20 Y20
X40 Y40
X60
Y60
X20
X0 Y40
X-20 Y60
X-60
Y40
X-40

FAGOR 
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 3

X-20 Y20

X-40 Y0

X-60

Y-20

X-100

Y-60

FINAL

G38 I10

G40 X-130 Y-90

N2:

#RPT [N1,N2,4]

G0 Z100

M30

FAGOR 

CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 3

Capítulo 3
Pág. 57 de 96

Y20
G38 I10
G40 X-10 Y-10

FINAL

N2:
#RPT[N1,N2,4]
G0 Z100
M30



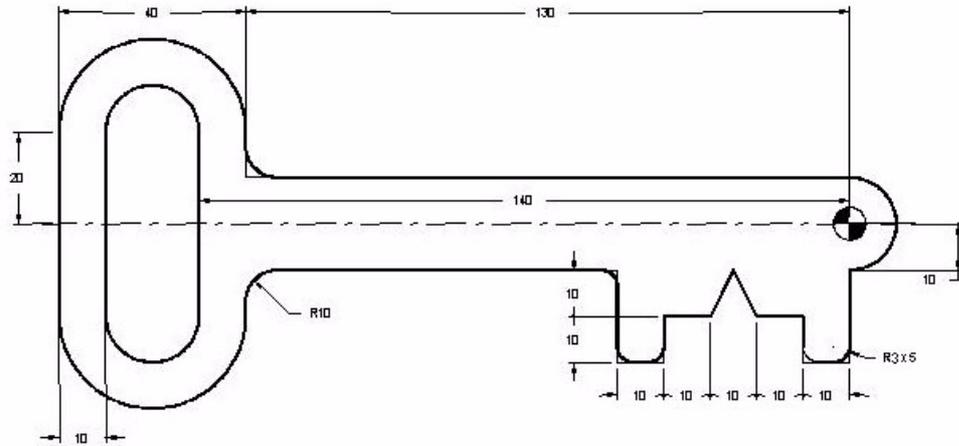
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 4

EJERCICIO 5



ENCABEZAMIENTO

G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-90 Y-40
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F160
G90 G42 Y-10
G37 I10

GEOMETRÍA

X-50
G36 I3
Y-30
G36 I3
X-40
G36 I3
Y-20
X-30
X-25 Y-10
X-20 Y-20
X-10
Y-30
G36 I3
X0
G36 I3
Y-10
G3 X0 Y10 R10
G1 X-130
G36 I10
Y20

FAGOR 
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 5

Capítulo 3

Pág. 60 de 96

G3 X-170 Y20 R20
G1 Y-20
G3 X-130 Y-20 R20
G1 Y-10
G36 I10
X-90
G38 R10
G40 Y-40

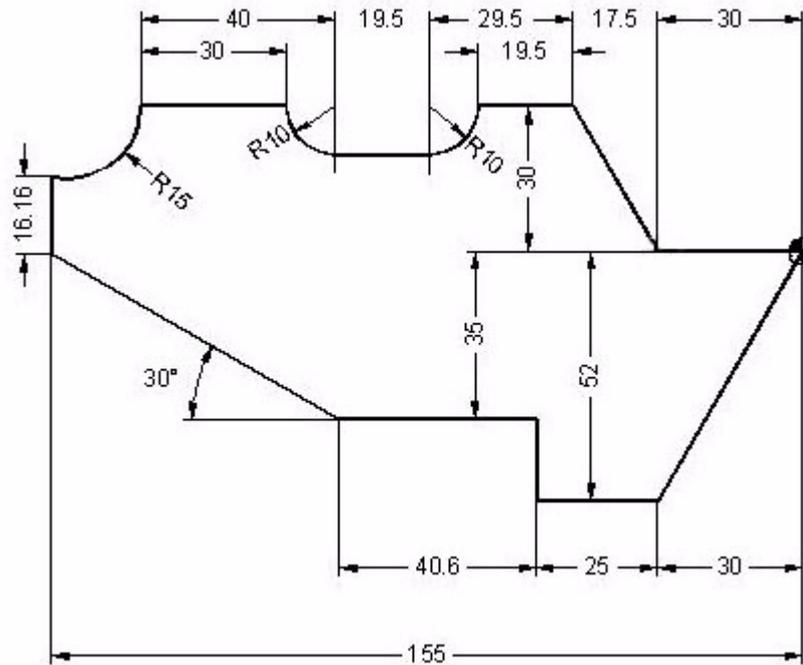
FINAL

N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100

Cambio de la herramienta actual por otra herramienta de Ø20 para la realización de la ranura.

T2D1
M6
X-150 Y20
Z2
G1 Z0 F100
G91 Z-5
Y-40
Z-5
Y40
G0 G90 Z100
M30

EJERCICIO 6



ENCABEZAMIENTO

G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X25 Y25
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G41 X0 Y0 F1000
G37 I10

GEOMETRÍA

X-30 Y-52
X-55
Y-35
X-95.6
X-155 Y0
G91 Y16.16
G90 G3 X-136.5 Y30 R15
G91 G1 X30
G3 X10 Y-10 R10
G1 X19.5
G3 X10 Y10 R10
G1 X19.5
G90 X-30 Y0
X0 Y0

G38 I10
G40 X25 Y25

FINAL

N2:
#RPT [N1,N2,4]
G0 Z100
M30

FAGOR 
CNC 8070

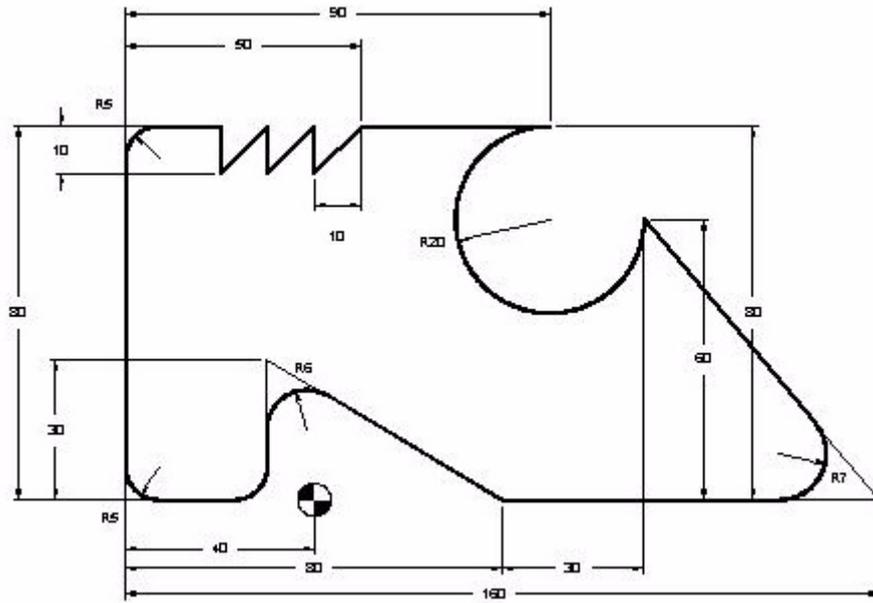
MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 6

Capítulo 3
Pág. 63 de 96

EJERCICIO 7



ENCABEZAMIENTO

```
G0 Z100  
T5D1  
M6  
S1000 M3  
X20 Y-30  
Z0  
N1:  
G1 G91 Z-5 F100  
G90 G42 X40 Y0 F1000  
G37 I10
```

GEOMETRÍA

```
X120  
G36 I7  
X70 Y60  
G2 X50 Y80 R-20  
G1 X10  
X0 Y70  
Y80  
X-10 Y70  
Y80  
X-20 Y70  
Y80  
X-40  
G36 I5  
Y0  
G36 I5
```

El radio del arco tiene signo negativo porque supera los 180°.

X-10
G36 I5
Y30
G36 I6
X40 Y0
G38 I10
G40 X20 Y-30

FINAL

N2:
#RPT[N1,N2,4]
G0 Z100
M30

FAGOR 
CNC 8070

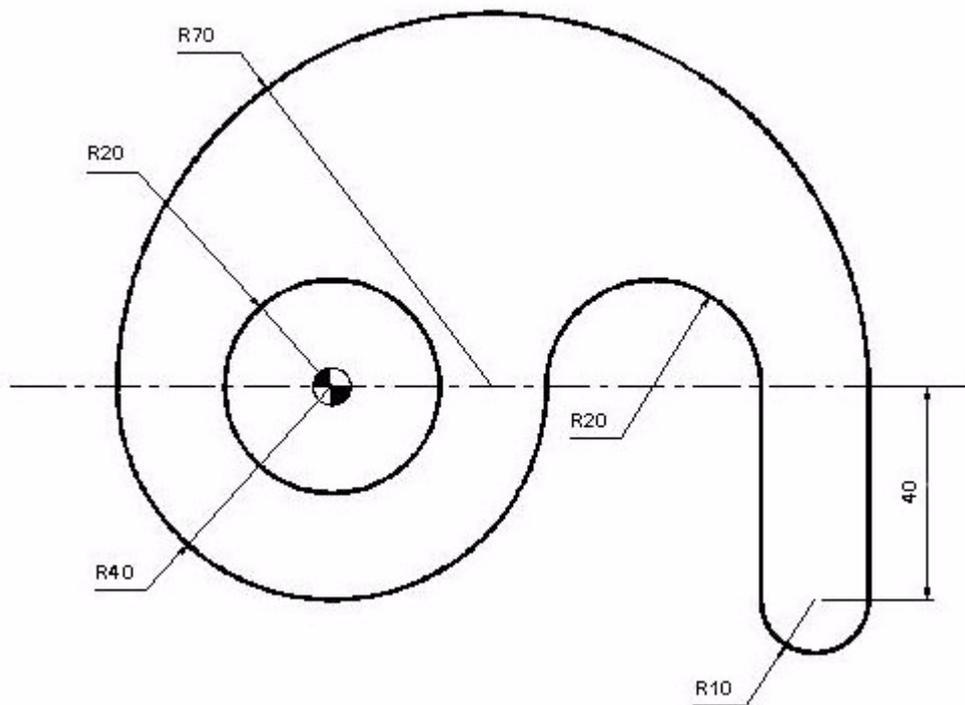
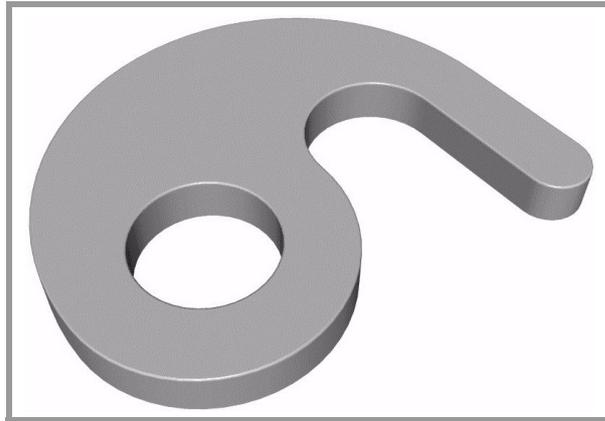
MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 7

EJERCICIO 8

Todos los ejercicios de interpolación circular están basado en la siguiente figura.



INTERPOLACIÓN CIRCULAR. G2/3 XY R

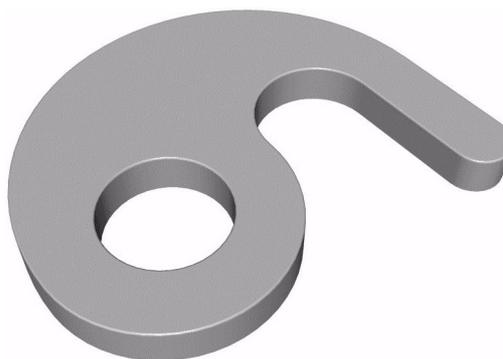
Ejercicio realizado utilizando el formato:

G2/3 X_ Y_ R_

XY Punto final.

R Radio del arco.

```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-70 Y0
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X-40 Y0 F1000
G37 I10
G3 X40 Y0 R40
G2 X80 Y0 R20
G1 Y-40
G3 X100 Y-40 R10
G1 Y0
G3 X-40 Y0 R70
G1 Z20
G1 X-20 Y0
G1 Z-20
G3 X-20 Y0 I20 J0
G1 Z20
G38 I10
G1 G40 X-70 Y0
G1 Z-20
N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100
M30
```



FAGOR 

CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 8

Capítulo 3

Pág. 67 de 96

INTERPOLACIÓN CIRCULAR. G2/3 XY IJ

Ejercicio realizado utilizando el formato:

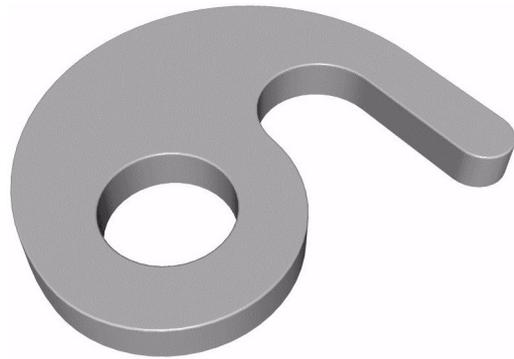
G2/3 X_ Y_ I_ J_

XY Punto final.

IJ Definen el centro del arco en incrementales respecto al punto inicial del arco.

Se ha utilizado la definición del centro del arco con coordenadas auxiliares en incrementales.

```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-70 Y0
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X-40 Y0 F1000
G37 I10
G3 X40 Y0 I40 J0
G2 X80 Y0 I20 J0
G1 Y-40
G3 X100 Y-40 I10 J0
G1 Y0
G3 X-40 Y0 I-70 J0
G1 Z20
G1 X-20 Y0
G1 Z-20
G3 X-20 Y0 I20 J0
G1 Z20
G38 I10
G1 G40 X-70 Y0
G1 Z-20
N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100
M30
```



INTERPOLACIÓN CIRCULAR. G6 G2/3 XY IJ

Ejercicio realizado utilizando el formato:

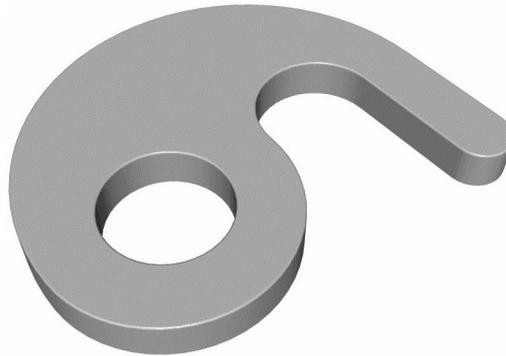
G6 G2/3 X_ Y_ I_ J_

XY Punto final.

IJ Centro del arco respecto al cero pieza, sólo si G6 está al principio del bloque.

Se ha utilizado la definición del centro del arco con coordenadas auxiliares en absolutas.

```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-70 Y0
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X-40 Y0 F1000
G37 I10
G6 G3 X40 Y0 I0 J0
G6 G2 X80 Y0 I60 J0
G1 Y-40
G6 G3 X100 Y-40 I90 J-40
G1 Y0
G6 G3 X-40 Y0 I30 J0
G1 Z20
G1 X-20 Y0
G1 Z-20
G3 X-20 Y0 I20 J0
G1 Z20
G38 I10
G1 G40 X-70 Y0
G1 Z-20
N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100
M30
```



INTERPOLACIÓN CIRCULAR. G2/3 Q IJ

Ejercicio realizado utilizando el formato:

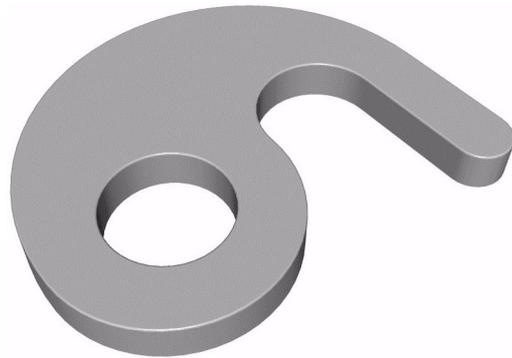
G2/3 Q_ I_ J_

Q Ángulo.

IJ Distancia que existe desde el punto de inicio del arco hasta el centro del arco en incrementales.

Se ha utilizado el formato polar con centro en incrementales.

```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-70 Y0
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X-40 Y0 F1000
G37 I10
G3 Q0 I40 J0
G2 Q0 I20 J0
G1 Y-40
G3 Q0 I10 J0
G1 Y0
G3 Q180 I-70 J0
G1 Z20
G1 X-20 Y0
G1 Z-20
G3 X-20 Y0 I20 J0
G1 Z20
G38 I10
G1 G40 X-70 Y0
G1 Z-20
N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100
M30
```



INTERPOLACIÓN CIRCULAR. G6 G2/3 Q IJ

Ejercicio realizado utilizando el formato:

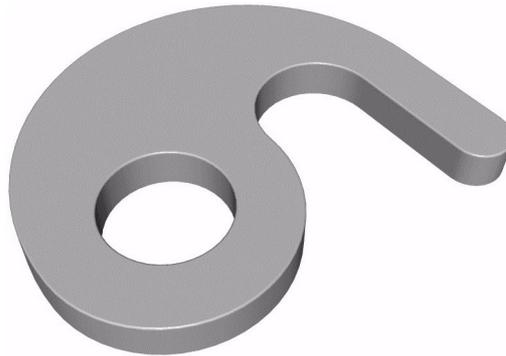
G6 G2/3 Q_ I_ J_

Q Ángulo.

IJ Centro del arco respecto al cero pieza, sólo si G6 está al principio del bloque.

Se ha utilizado realizado con formato polar y definición de centro en absolutas.

```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-70 Y0
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X-40 Y0 F1000
G37 I10
G6 G3 Q0 I0 J0
G6 G2 Q0 I60 J0
G1 Y-40
G6 G3 Q0 I90 J-40
G1 Y0
G6 G3 Q180 I30 J0
G1 Z20
G1 X-20 Y0
G1 Z-20
G3 X-20 Y0 I20 J0
G1 Z20
G38 I10
G1 G40 X-70 Y0
G1 Z-20
N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100
M30
```



INTERPOLACIÓN CIRCULAR. G2/3 Q

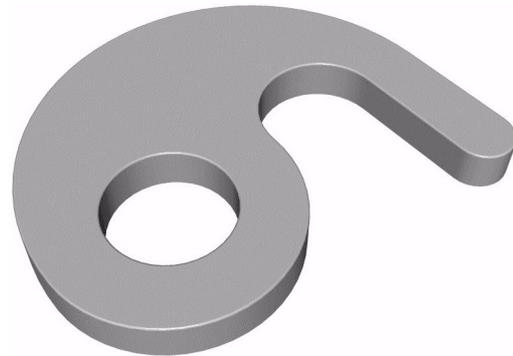
Ejercicio realizado con definición del centro polar (G30) y a continuación el movimiento a realizar.

G30 I J Definición de centro polar.

G2/3 Q Interpolación con ángulo.

IJ Coordenadas del centro del arco siempre en absolutas y respecto el cero pieza. A la definición de centro polar no le afectan las coordenadas incrementales ya que el formato en si ya es absoluto.

```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-70 Y0
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X-40 Y0 F1000
G37 I10
G30 I0 J0
G6 G3 Q0
G30 I60 J0
G6 G2 Q0
G1 Y-40
G30 I90 J-40
G6 G3 Q0
G1 Y0
G30 I30 J0
G6 G3 Q180
G1 Z20
G1 X-20 Y0
G1 Z-20
G3 X-20 Y0 I20 J0
G1 Z20
G38 I10
G1 G40 X-70 Y0
G1 Z-20
N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100
M30
```



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 8

Capítulo 3

Pág. 72 de 96

INTERPOLACIÓN CIRCULAR. G8 XY

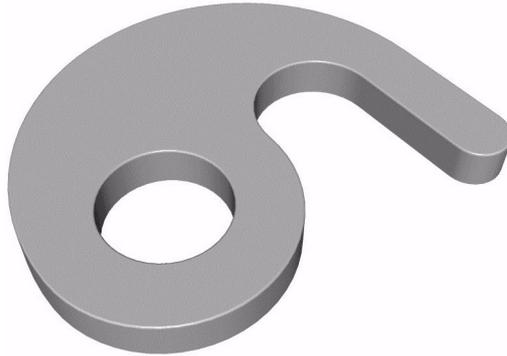
Ejercicio realizado utilizando el formato:

G8 X_ Y_

XY Punto final.

Función de arco tangente respecto al arco anterior.

```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-70 Y0
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X-40 Y0 F1000
G37 I10
G3 X40 Y0 R40
G8 X80 Y0
G1 Y-40
G8 X100 Y-40
G1 Y0
G8 X-40 Y0
G1 Z20
G1 X-20 Y0
G1 Z-20
G3 X-20 Y0 I20 J0
G1 Z20
G38 I10
G1 G40 X-70 Y0
G1 Z-20
N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100
M30
```



INTERPOLACIÓN CIRCULAR. G9 XY IJ

Ejercicio realizado utilizando el formato:

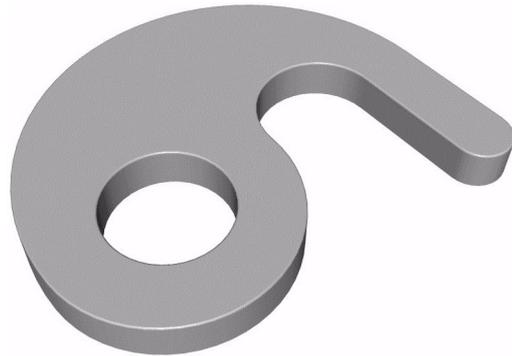
G8 X_ Y_ I_ J_

XY Punto final.

IJ Define cualquier punto del arco.

Se ha utilizado la función de arco definido por tres puntos.

```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-70 Y0
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X-40 Y0 F1000
G37 I10
G9 X40 Y0 I0 J-40
G9 X80 Y0 I60 J20
G1 Y-40
G9 X100 Y-40 I90 J-50
G1 Y0
G9 X-40 Y0 I30 J70
G1 Z20
G1 X-20 Y0
G1 Z-20
G3 X-20 Y0 I20 J0
G1 Z20
G38 I10
G1 G40 X-70 Y0
G1 Z-20
N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100
M30
```



INTERPOLACIÓN CIRCULAR. G9 RQ IJ

Se ha utilizado la función de arco definido por tres puntos, en polares.

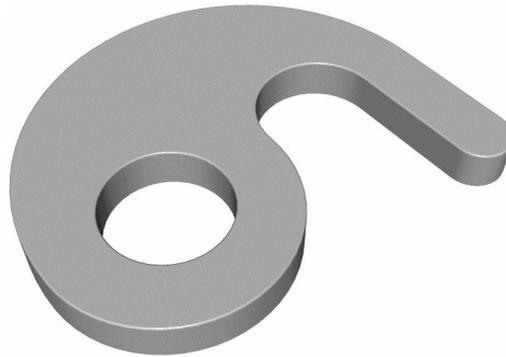
G30 I J Definición de centro polar. Empleando coordenadas auxiliares y siempre en absolutas.

G9 R_ Q_ I_ J_

RQ Radio y ángulo del arco respecto al centro polar.

IJ Define cualquier punto del arco.

```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X-70 Y0
Z0
N1:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X-40 Y0 F1000
G30 I0 J0
G37 I10
G9 R40 Q0 I0 J-40
G30 I60 J0
G9 R20 Q0 I60 J20
G1 Y-40
G30 I90 J-40
G9 R10 Q0 I90 J-50
G1 Y0
G30 I30 J0
G9 R70 Q180 I30 J70
G1 Z20
G1 X-20 Y0
G1 Z-20
G3 X-20 Y0 I20 J0
G1 Z20
G38 I10
G1 G40 X-70 Y0
G1 Z-20
N2:
#RPT [N1,N2,3]
G0 Z100
M30
```



FAGOR 

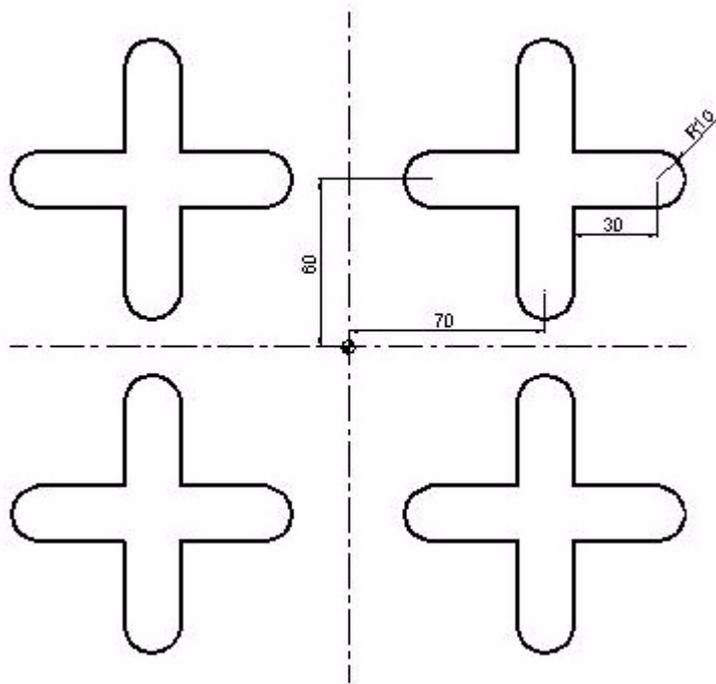
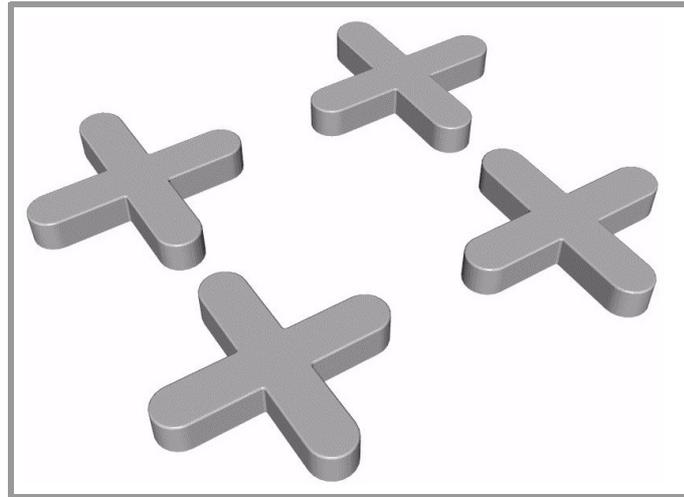
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 8

EJERCICIO 9. FUNCIÓN ESPEJO



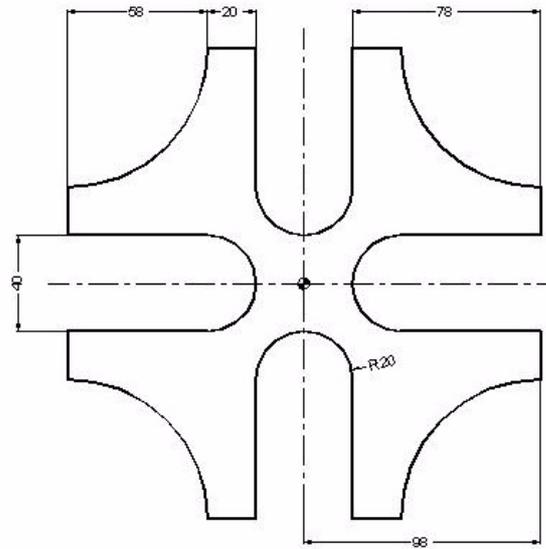
N1:
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X100 Y20
Z0
G1 Z-5 F100
G42 X100 Y50 F1000
X110
G3 X110 Y70 R10
G1 X80
Y100
G3 X60 Y100 R10
G1 Y70
X30
G3 X30 Y50 R10
G1 X60
Y20
G3 X80 Y20 R10
G1 Y50
X100
G40 Y20
G0 Z100
N2:
G11
#RPT[N1,N2]
G10
G12
#RPT[N1,N2]
G10
G11 G12
#RPT[N1,N2]
G10
M30

Función espejo en X.

Función espejo en Y.

Anulación de función espejo.

EJERCICIO 10. GIRO DE COORDENADAS



```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X120 Y0
Z0
N3:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 X98 Y20 F1000
G37 I10
N1:
Y40
G2 X40 Y98 R58
G1 X20
Y40
G2 X-20 Y40 R20
G1 Y98
G73 Q90
N2:
#RPT[N1,N2,3]
G73
G38 I10
G40 X120 Y0
N4:
#RPT [N3,N4,5]
G0 Z100
M30
```

Giro de coordenadas

Anula giro de coordenadas

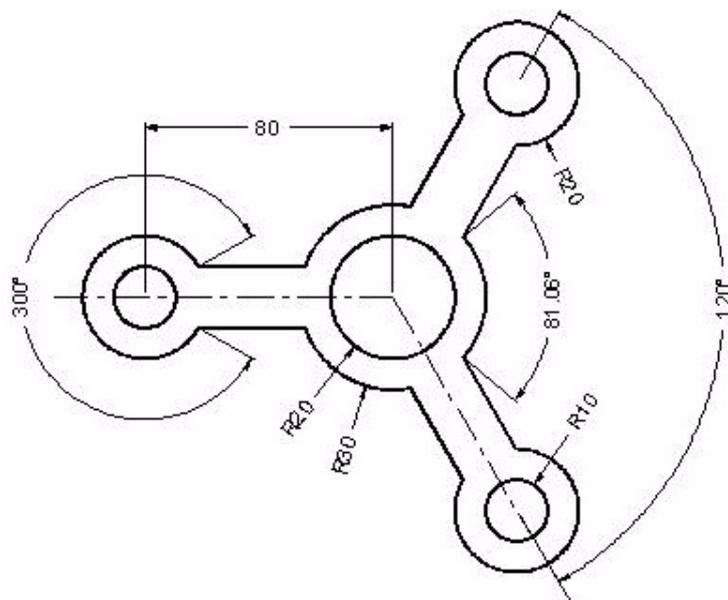
FAGOR 
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 10. Giro de
coordenadas

EJERCICIO 11. GIRO DE COORDENADAS EN POLARES



```

G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
R60 Q120
Z0
N3:
G1 G91 Z-5 F100
G90 G42 R30 Q120 F1000
G37 I10
N1:
G3 Q160.53
G30 I-80 J0
G1 R20 Q30
G3 Q-30
G30 I0 J0
G1 R30 Q-160.53
G3 Q-120
G73 Q120
N2:
#RPT[N1,N2,2]
G73
G38 I10
G30 I0 J0
G40 G1 R60 Q120
N4:
#RPT [N3,N4,5]
G0 Z100
G99 X0 Y0
G88 Z2 I-30 D2 J20 B3
    
```

G0 G80 Z100
G99 R80 Q180
G88 Z2 I-30 D2 J10 B3
G91 Q120
G91 Q120
G90 G0 G80 Z100
M30



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

**Programación en
ISO**

Ejercicio 11. Giro de
coordenadas en
polares

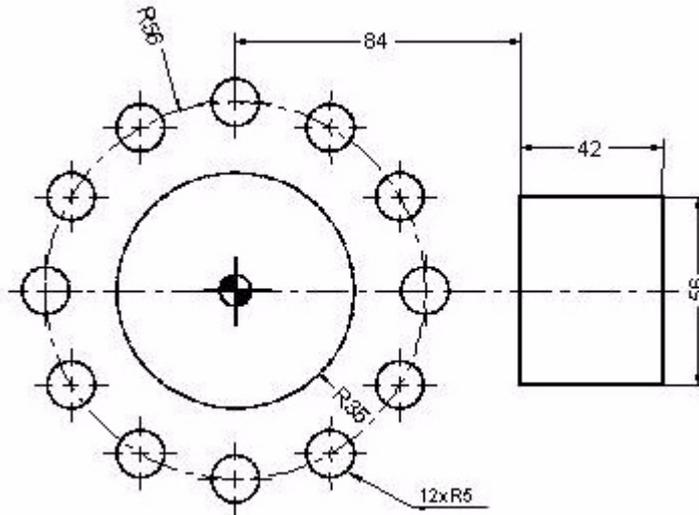
Capítulo 3

Pág. 80 de 96

EJERCICIO 12. CICLOS FIJOS 1

La programación de ciclos siempre tiene la siguiente secuencia:

1. Posicionamiento previo (plano de partida).
2. Tipo de retroceso (G98/G99) y posición en XY.
3. Definición de ciclo.
4. Anulación del ciclo (G90) y alejamiento.

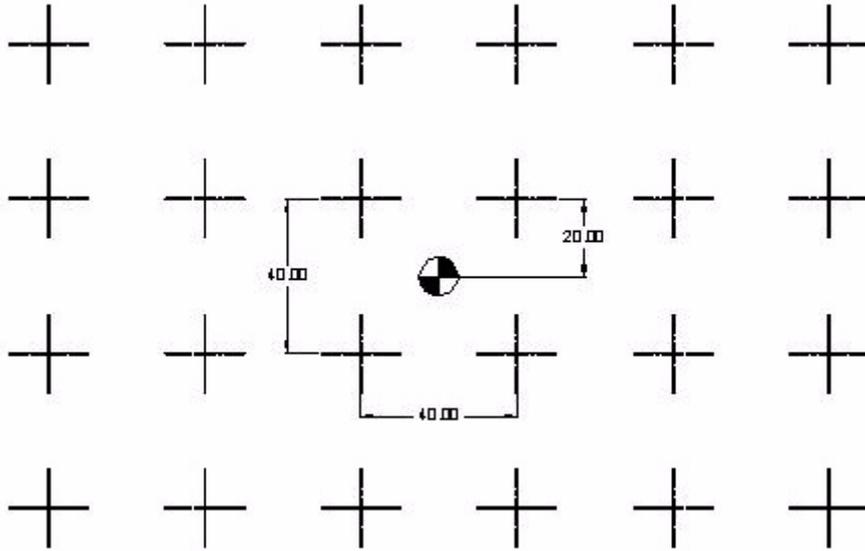


```
G0 Z100
T4 D1
M6
S1000 M3
G99 X0 Y0 F1000
G88 Z2 I-10 D2 J35 B3 L0.5 H500 V50    Ciclo fijo de cajera circular.
G0 G80 Z100
X105 Y0
G87 Z2 I-10 D2 J21 K28 B3 L1 H480 V30  Ciclo fijo de cajera rectangular.
G0 G80 Z100
T11 D1
M6
X0 Y56 G81 Z2 I-10                      Taladrado directo.
N1:
G91 Q30 -> INCREMENTO ANGULAR
N2:
#RPT[N1,N2,10]                          Repetición angular.
G90 G0 G80 Z100
M30
```

EJERCICIO 13. CICLOS FIJOS 2

Cualquier ciclo, una vez definido, se puede repetir de diversas maneras mediante un mecanizado múltiple.

1. G160 - Posicionamiento múltiple en línea recta.
2. G161 - Posicionamiento múltiple formando un paralelogramo.
3. G162 - Posicionamiento múltiple en malla.
4. G163 - Posicionamiento múltiple formando una circunferencia.
5. G165 - Posicionamiento múltiple mediante cuerda de arco.



G0 Z100

T6 D1

M6

S1000 M3

G99 X-100 Y60 F1000

Coordenada del primer punto del taladrado.

G81 Z2 I-10

G162 I40 K6 J-40 D4

Mecanizado múltiple en malla.

G0 G80 Z100

M30



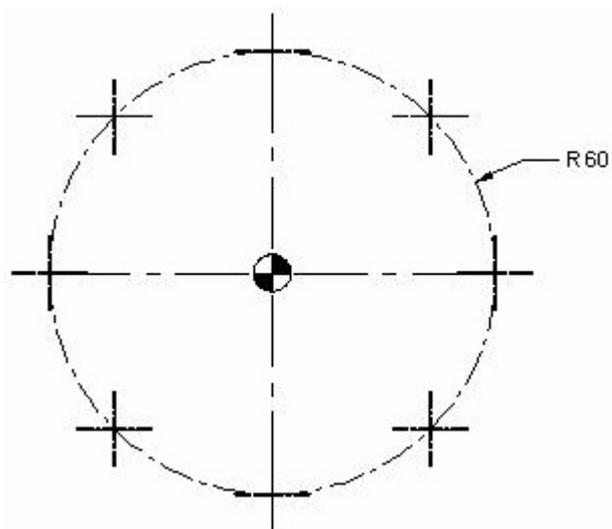
CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 13. Ciclos
fijos 2

EJERCICIO 14. CICLOS FIJOS 3



```
G0 Z100  
T6 D1  
M6  
S1000 M3  
G99 X-42.4264 Y-42.4264 F1000Coordenada del primer punto del taladrado.  
G81 Z2 I-10  
G163 X42.4264 Y42.4264 I45  
G0 G80 Z100  
M30
```

FAGOR 

CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

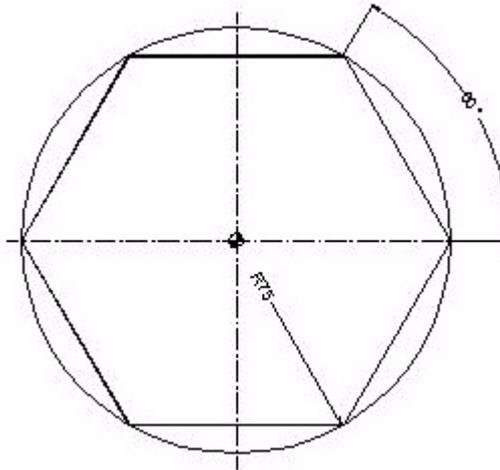
Programación en
ISO

Ejercicio 14. Ciclos
fijos 3

Capítulo 3

Pág. 83 de 96

EJERCICIO 15. REPETICIÓN ANGULAR



```
G0 Z100
T4D1
M6
S1000 M3
X100 Y0
Z2
G1 Z0 F175
N1:G91 Z-5
G90G42 X75 Y0
N3:G91 Q60
N4:
#RPT [N3,N4,5]
G90 G40 X100 Y0
N2:
#RPT[N1,N2,4]
G0 Z100
M30
```

Repetición de bajadas.
Programación polar del primer lado.
Repetición angular de los lados.
Repetición de bajadas.



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
ISO

Ejercicio 15.
Repetición angular

PROGRAMACIÓN EN PARAMÉTRICAS

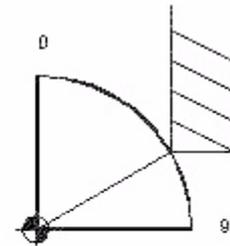
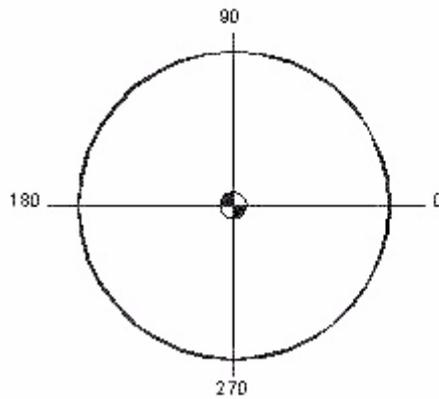
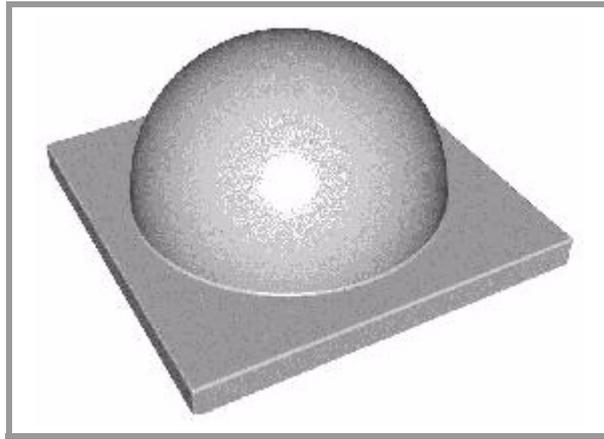
4

La programación paramétrica se basa fundamentalmente en asignar valores a una serie de parámetros, designados por la letra "P", para realizar las operaciones necesarias con el fin de conseguir en una misma pieza diferentes resultados de forma.

Básicamente un programa paramétrico se puede dividir en tres partes:

1. Asignación.
2. Operación.
3. Comparación.

EJERCICIO 1. SEMIESFERA



$$\text{SIN P101} = Z/R$$

$$\text{COS P101} = X/R$$

P100 = Radio inicial
P101 = Ángulo inicial
P102 = Ángulo final
P103 = Ángulo incremental
P104 = Radio herramienta

$$\text{P110} = \text{P100} * \text{SIN P101}$$
$$Z = R * \text{SIN P101}$$

$$\text{P111} = \text{P100} * \text{COS P101}$$
$$X = R * \text{COS P101}$$



CNC 8070

MANUAL DE
EJEMPLOS

Programación en
paramétricas

Ejercicio 1.
Semiesfera

Capítulo 4

Pág. 86 de 96

ASIGNACIÓN DE PARÁMETROS

P100=60	Radio de la semiesfera.
P101=90	Angulo inicial.
P102=0	Angulo final.
P103=0.5	Angulo incremental.
P104=8	Radio de herramienta.

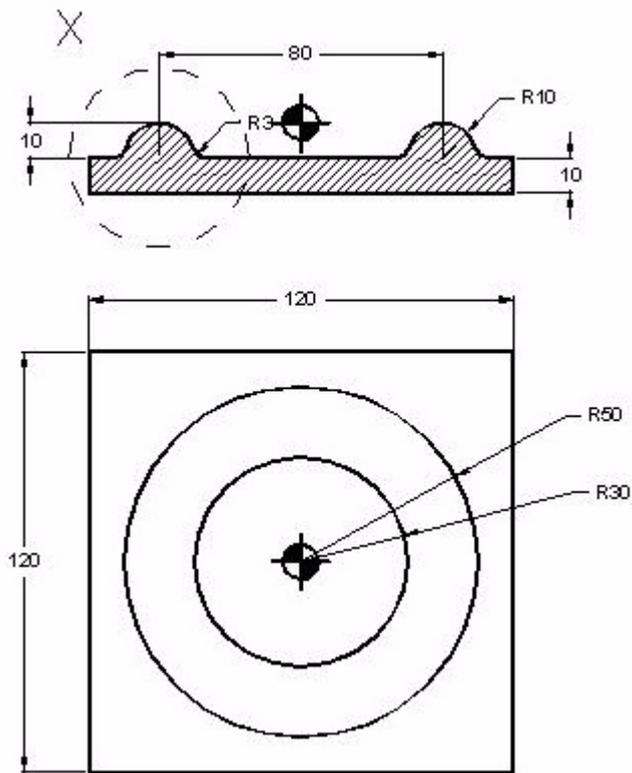
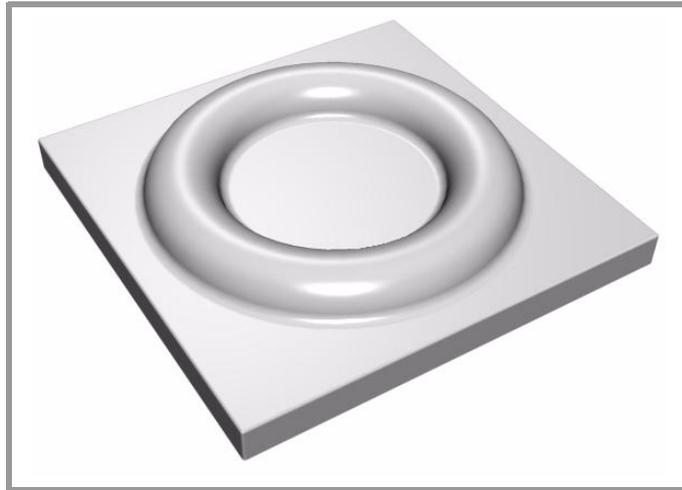
PROGRAMA

```
G0 Z100
T12D1
M6
S1000 M3
X0 Y0
N1: P120= P100*COS [P101] P121=P100*SIN [P101] Posición en X y en Z.
P120=P120+P104 Compensación de herramienta.
P121=P121-P100 Cero arriba.
G1 XP120 ZP121 F1000
G2 Q360
N2:
P101=P101-P103 Decremento angular.
```

COMPARACIÓN

```
$IF P101 > P102 $GOTO N1
P101=P102
#RPT [N1,N2]
G0 Z100
M30
```

EJERCICIO 2. TOROIDE



ASIGNACIÓN DE PARÁMETROS

P100=-90
P101=90
P102=1
P103=10
P104=3
P105=-P103
P106=40
P120=P103+P104

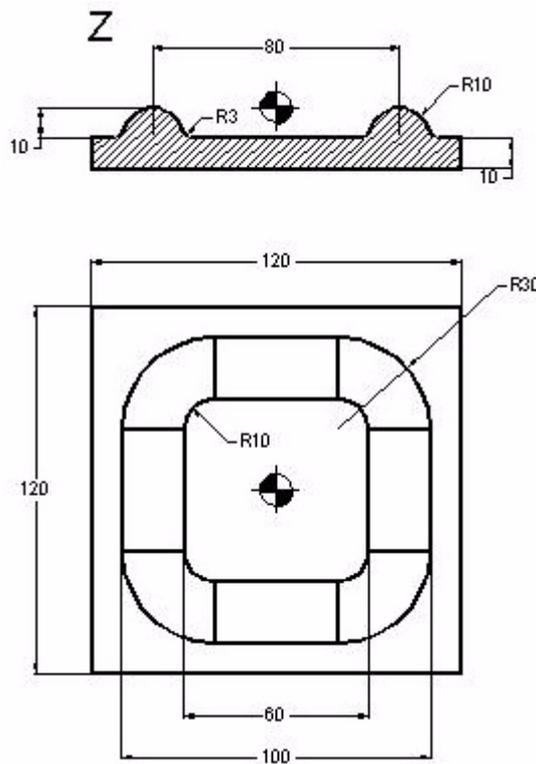
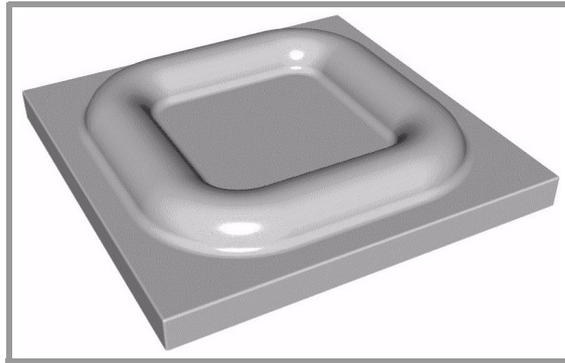
PROGRAMA

G0 Z100
T12D1
M6
S1000 M3
X0 Y0
N1:G18
G30 IP105 JP106
G1 RP120 QP100 F1000
G17
G30 IO JO
G3 Q360
N2:
P100=P100+P102

COMPARACIÓN

\$IF P100<P101 \$GOTO N1
P100=P101
#RPT [N1,N2]
G0 Z100
M30

EJERCICIO 3. CENICERO



ASIGNACIÓN DE PARÁMETROS

P100=-90
P101=90
P102=1
P103=10
P104=3
P105=-P103
P106=40
P120=P103+P104

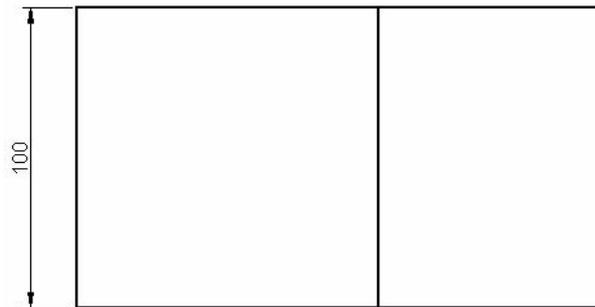
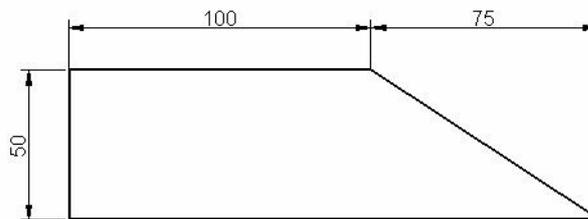
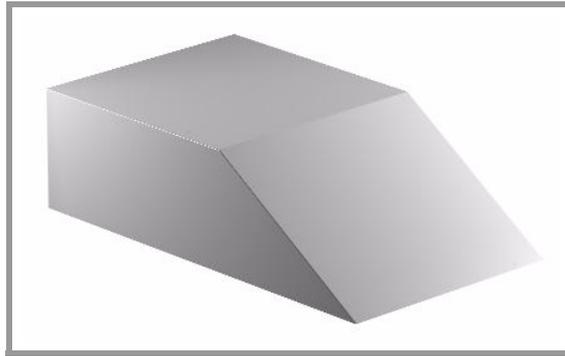
PROGRAMA

G0 Z100
T12D1
M6
S1000 M3
X0 Y0
N1:G18
G30 IP105 JP106
G1 RP120 QP100 F1000
G17
G1 Y20
G6 G3 Q90 I20 J20
G1 X-20
G6 G3 Q180 I-20 J20
G1 Y-20
G6 G3 Q-90 I-20 J-20
G1 X20
G6 G3 Q0 I20 J-20
G1 Y0
N2:
P100=P100+P102

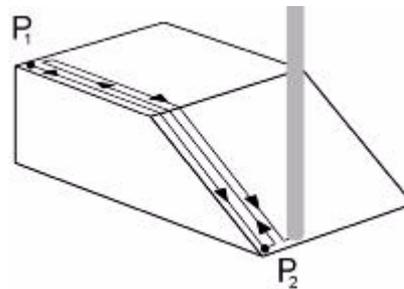
COMPARACIÓN

\$IF P100<P101 \$GOTO N1
P100=P101
#RPT [N1,N2]
G0 Z100
M30

EJERCICIO 4. CUÑA



Programar una cuña utilizando una asignación de parámetros. Luego, mediante posicionamientos e incrementos, hacer una comparación entre el punto inicial y el punto final a alcanzar.

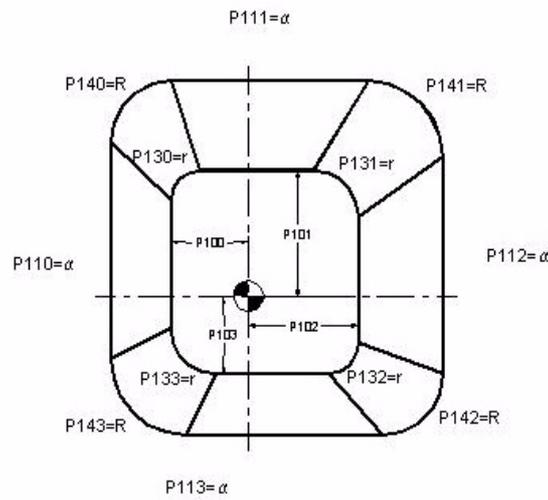
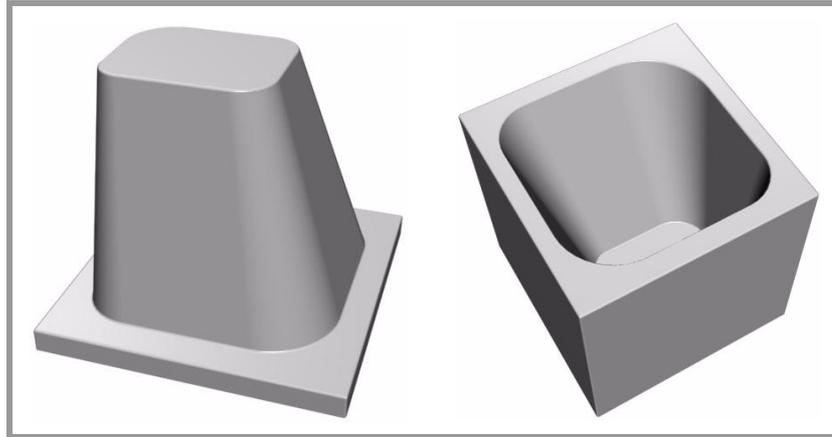


Programar en paramétricas es conveniente cuando se pretende, con un mismo programa, modificar la asignación de parámetros para obtener las dimensiones deseadas.

DESARROLLO DEL EJERCICIO

P100=100 Longitud en X
P101=100 Longitud en Y
P102=75 Desplazamiento en X
P103=50 Profundidad
P106=2
G0 Z100 Posición en Z
T4 D1
M6 Llamada a la herramienta
S1000 M3
Y0
N1: Etiqueta número 1
X0
Z0
G1 XP100 F1000 Posición en X inicial
G1 G91 XP102 Z-P103
G90 YP106
G1 Z10
N2:
P106=P106+2
\$IF P106<P101 \$GOTO N1 Comparación. Si P106 es menor que P101 la herramienta vuelve a la etiqueta
1
#RPT[N1,N2] Repetición. Última pasada
G0 Z100
M30

EJERCICIO 5. CAJERA DE 4 LADOS Y 4 RADIOS DISTINTOS



- P100 = Anchura -X
- P101 = Anchura +Y
- P102 = Anchura +X
- P103 = Anchura -Y
- P104 = Incremento en "Z"
- P105 = Cota "Z" inicial
- P106 = Cota "Z" final
- P107 = Corrector "D"

