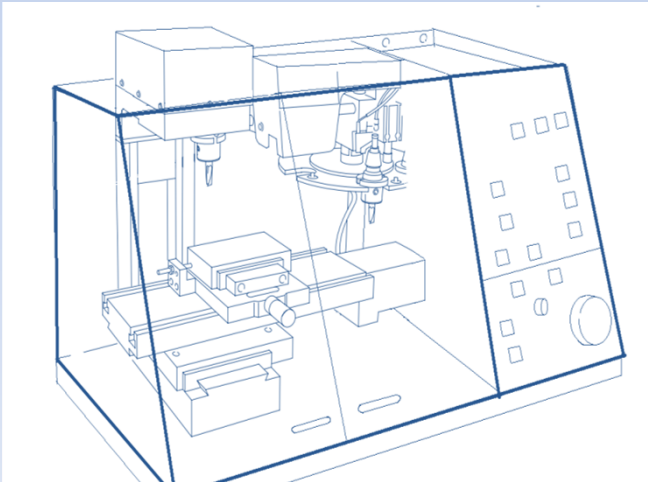




UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL "ANTONIO
JOSÉ DE SUCRE"
VICERRECTORADO BARQUISIMETO

CONTROL NUMÉRICO

Programas de Torno y Fresa



Prof. Carmelo Hernández

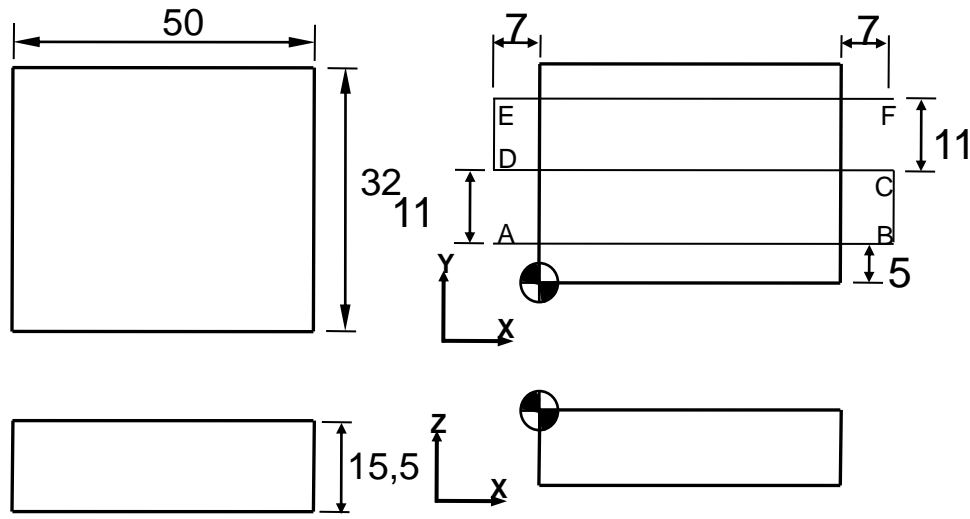
Programa 1. Fresadora.

Coordenadas absolutas.

Realizar el programa en una fresadora didáctica equipada con un control del mismo fabricante que permita mover la herramienta en trayectorias lineales, según la secuencia mostrada, en los puntos que se muestran en la figura (sin escala) a continuación, utilizando la siguiente información:

- Herramienta fresa frontal cilíndrica de vástago de 12 mm de diámetro, ubicada en la posición 1 del carrusel de portaherramientas.
- El punto de cambio de la herramienta es $X=0$ mm, $Y=0$ mm y $Z=25$ mm.
- La frecuencia rotacional utilizada es de 500 rpm, un avance de 0,4 mm/rev y una profundidad de corte es de 0,5 mm.
- Material de la pieza de acero baja resistencia a la tracción.
- La pieza ya se encuentra pre-mecanizada y solamente es necesario realizar la trayectoria solicitada.

Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de la trayectoria de la herramienta se muestran a continuación:

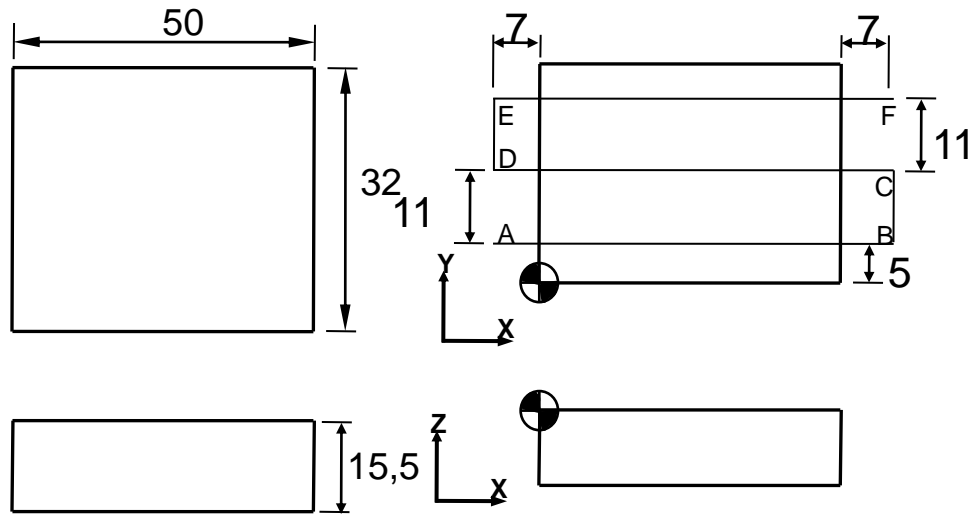


```
N0010 G0 G90 G71G94 G97 X0 Y0 Z25
N0020 F200 S500 T1.1 M3 M6 M8
N0030 X-7 Y5 Z2
N0040 Z-0.5
N0050 G01 X57
N0060 G0 Y16
N0070 G01 X-7
N0080 G0 Y 27
N0090 G01 X57
N0100 G0 Z2
N0110 G00 X0 Y0 Z25 M9
N0120 M5
N0130 M30
```

Programa 2. Fresadora.

Coordenadas incrementales.

Realizar el programa anterior, pero utilizando coordenadas incrementales, el resto de información permanece igual. Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de la trayectoria de la herramienta se muestran a continuación:



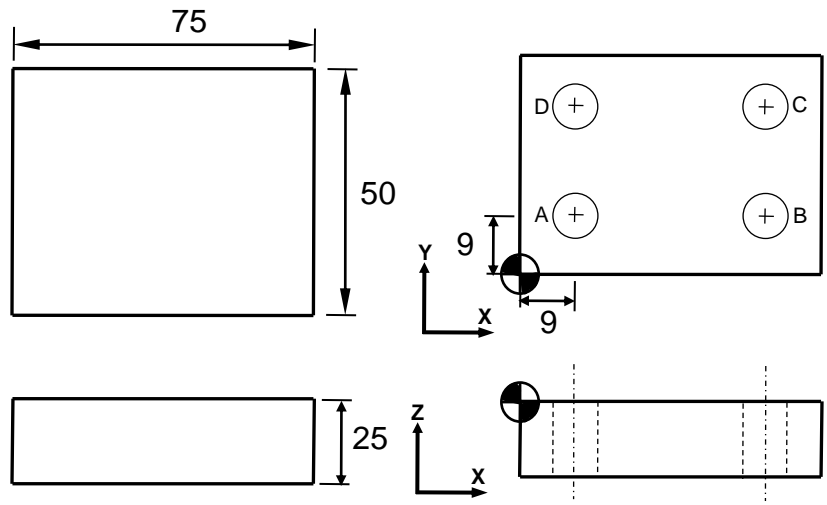
```
N0010 T1.1
N0020 M6
N0030 G0 G90 G71G94 G97 X0 Y0 Z25
N0040 F200 S500 T1.1 M3 M8
N0050 X-7 Y5
N0060 Z-0.5
N0070 G91
N0080 G1 X64
N0090 Y11
N0100 X-64
N0110 Y 11
N0120 X64
N0130 G90
N0140 G0 Z5
N0150 X0 Y0 Z25 M9
N0160 M5
N0170 M30
```

Programa 3. Fresadora.

Taladrados.

Realizar el programa en una fresadora didáctica equipada con un control del mismo fabricante que permita realizar las perforaciones, con la siguiente información:

- Utilizando una broca helicoidal de 8 mm de diámetro, ubicada en la posición 2 del carrusel de portaherramientas.
- El punto de cambio de la herramienta es $X=0$ mm, $Y=0$ mm y $Z=25$ mm.
- La frecuencia rotacional utilizada es de 800 rpm y un avance de 0,2 mm/rev, para un material de la pieza de acero baja resistencia a la tracción.
- La pieza ya se encuentra pre-mecanizada y solamente es necesario realizar las perforaciones indicadas.
- Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de los agujeros se muestran a continuación:



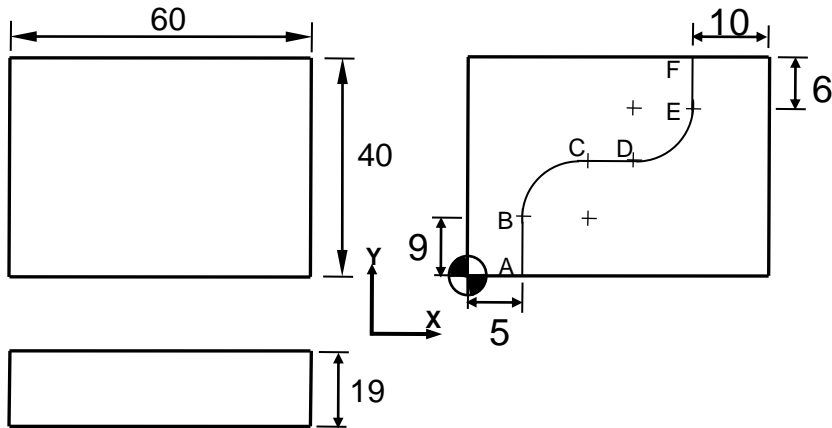
```
N0010 G0 G90 G71G94 G97 X0 Y0 Z25
N0020 F160 S500 M3 M8
N0030 T2.2
N0040 M6
N0050 X9 Y9 Z2
N0060 G1 Z-29
N0070 G0 Z2
N0080 X66
N0090 G1 Z-29
N0100 G0 Z2
N0110 Y41
N0120 G1 Z-29
N0130 G0 Z2
N0140 X9
N0150 G1 Z-29
N0160 G0 Z2 M9
N0170 X0 Y0 Z25
N0180 M5
```

Programa 4. Fresadora.

Trayectoria circular.

Realizar el programa en una fresadora didáctica equipada con un control del mismo fabricante que permita mover la herramienta en la trayectoria A-B-C-D-E-F, con la siguiente información:

- Fresa frontal cilíndrica de vástago de Acero Rápido de 5 mm de diámetro, ubicada en la posición 1 del carrusel de portaherramientas.
- El punto de cambio de la herramienta es $X=0$ mm, $Y=0$ mm y $Z=25$ mm.
- La frecuencia rotacional utilizada es de 1200 rpm, una velocidad de avance de 240 mm/min y una profundidad de corte es de 2 mm, para un material de la pieza de acero baja resistencia a la tracción.
- La pieza ya se encuentra pre-mecanizada y solamente es necesario realizar la trayectoria solicitada.
- El radio del arco BC es de 10 mm y el arco DE es de 15 mm.
- Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de la trayectoria de la herramienta se muestran a continuación:



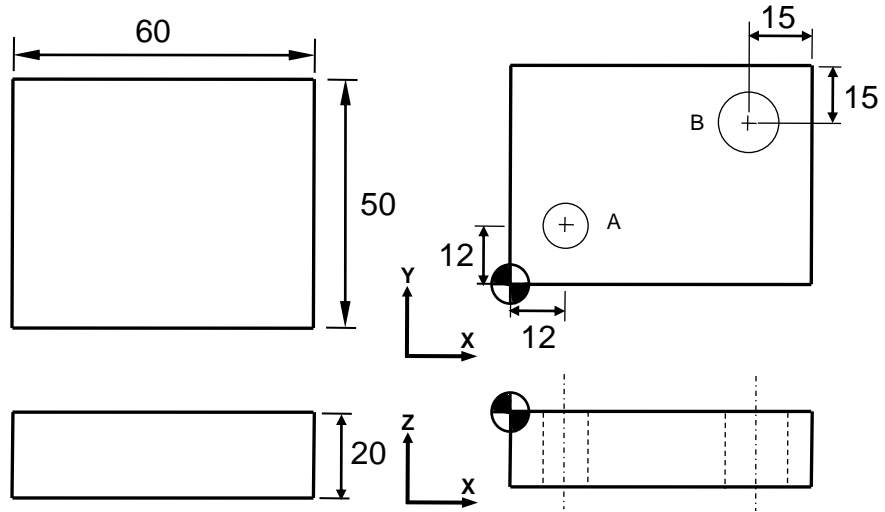
```
N0010 G0 G90 G71G94 G97 X0 Y0 Z25
N0020 F300 S1000
N0030 T1.1
N0040 M6
N0050 X5 Y-4
N0060 Z-2 M3 M8
N0070 G1 Y9
N0080 G2 X15 Y19 I10 J0
N0090 G1 X35
N0100 G3 X50 Y34 I0 J15
N0110 G1 Y44
N0120 G0 Z2 M9
N0130 X0 Y0 Z25
N0140 M5
N0150 M30
```

Programa 5. Fresadora.

Compensación de la altura de la herramienta.

Realizar el programa en una fresadora equipada con un control industrial que permita realizar las perforaciones, según la secuencia mostrada, con la siguiente información:

- Broca helicoidal de 10 mm de diámetro para la ubicación A, ubicada en la posición 1, rotando a 600 rpm y una velocidad de avance de 120 mm/min.
- Broca helicoidal de 12 mm de diámetro para la ubicación B, ubicada en la posición 2, rotando a 500 rpm y una velocidad de avance de 100 mm/min.
- El punto de cambio de la herramienta es X= 0 mm, Y= 0 mm y Z= 100 mm.
- El material de la pieza es acero baja resistencia a la tracción.
- La pieza ya se encuentra pre-mecanizada y solamente es necesario realizar las perforaciones indicadas.
- Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de los agujeros se muestran a continuación:



```

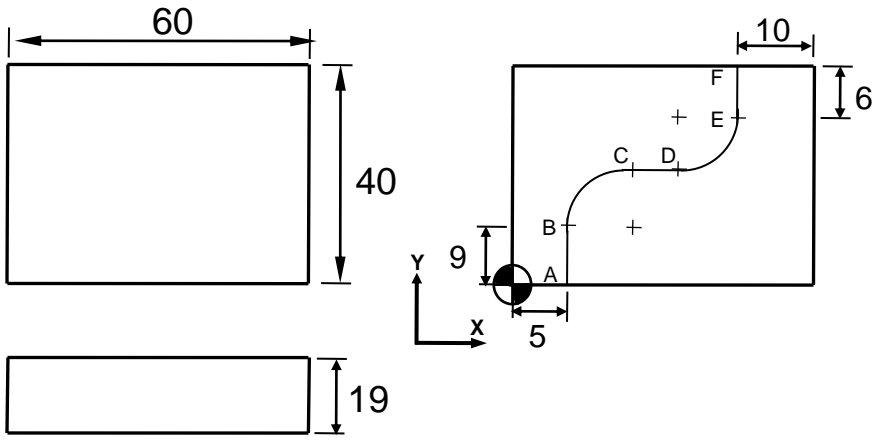
N0010 G0 G90 G71 G94 G97 X0 Y0 Z100
N0020 F120 S600
N0030 T1.1
N0040 M6
N0050 G43 Z25
N0060 X12 Y12 Z2 M3 M8
N0070 G1 Z-25
N0080 G0 G44 Z25 M9
N0090 M5
N0100 G43 X0 Y0 Z100
N0110 F100 S500
N0120 T2.2
N0130 M6
N0140 X45 Y35
N0150 Z25
N0160 Z2 M3 M8
N0170 G1 Z-25.5
N0180 G0 G44 Z25 M9
N0190 X0 Y0 Z100
N0200 M5
N0210 M30
    
```

Programa 6. Fresadora.

Compensación del radio de la herramienta a derechas.

Realizar el programa en una fresadora equipada con un control industrial que permita mover la herramienta al lado derecho de la trayectoria A-B-C-D-E-F, con la siguiente información:

- Fresa frontal cilíndrica de vástago de Acero Rápido de 5 mm de diámetro.
- El punto de cambio de la herramienta es X= 0 mm, Y= 0 mm y Z= 100 mm.
- La frecuencia rotacional utilizada es de 1200 rpm, una velocidad de avance de 240 mm/min, la profundidad de corte es de 5 mm, ubicada en la posición 1 del carrusel de portaherramientas,
- Material de la pieza de acero baja resistencia a la tracción.
- La pieza ya se encuentra pre-mecanizada y solamente es necesario realizar la trayectoria solicitada.
- El radio del arco BC es de 10 mm y el arco DE es de 15 mm.
- Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de la trayectoria de la herramienta se muestran a continuación:



```

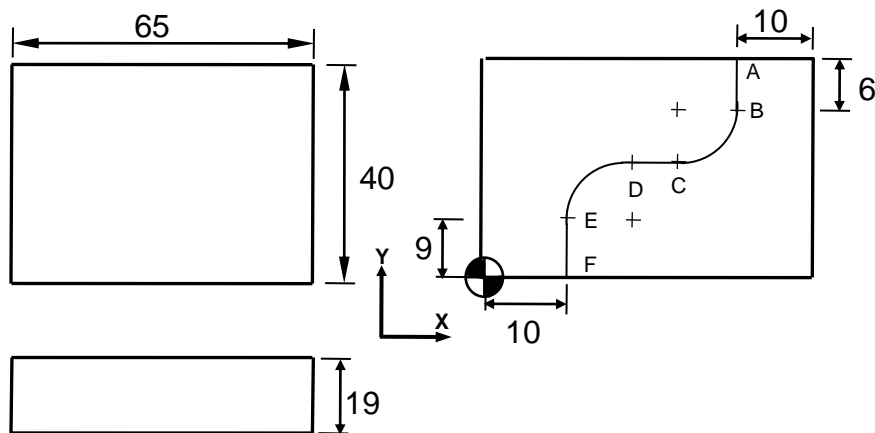
N0010 G0 G90 G71 G94 G97 G43 X0 Y0 Z100
N0020 F240 S1200
N0030 T1.1
N0040 M6
N0050 X 5 Y-40 Z25
N0060 G42 X 5 Y-5 M3 M8
N0070 Z-5
N0080 G1 X5 Y9
N0090 G2 X 15 Y19 I10 J0
N0100 G1 X35 Y19
N0110 G3 X50 Y34 I0 J15
N0120 G1 X50 Y45
N0130 G0 Z100 M9
N0140 G40 X0 Y0
N0150 M5
N0160 M30
    
```

Programa 7. Fresadora.

Compensación del radio de la herramienta a izquierdas.

Realizar el programa en una fresadora equipada con un control industrial que permita mover la herramienta al lado izquierdo de la trayectoria A-B-C-D-E-F, con la siguiente información:

- Fresa frontal cilíndrica de vástago de Acero Rápido de 5 mm de diámetro.
- El punto de cambio de la herramienta es $X=0$ mm, $Y=0$ mm y $Z=100$ mm.
- La frecuencia rotacional utilizada es de 1200 rpm y una velocidad de avance de 240 mm/min, la profundidad de corte es de 5 mm, ubicada en la posición 1 del carrusel de portaherramientas.
- Pieza de acero baja resistencia a la tracción, pre-mecanizada y solamente es necesario realizar la trayectoria solicitada.
- El radio del arco BC es de 15 mm y el arco DE es de 10 mm.
- Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de la trayectoria de la herramienta se muestran a continuación:



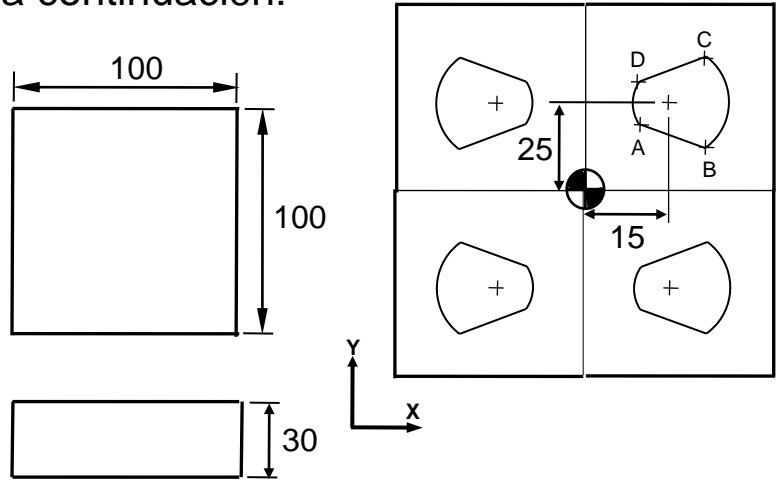
```
N0010 G0 G90 G71 G94 G97 G43 X0 Y0 Z100
N0020 F240 S1200
N0030 T1.1
N0040 M6
N0050 X 55 Y80 Z25
N0060 G41 X 55 Y45 M3 M8
N0070 Z-5
N0080 G1 X55 Y34
N0090 G2 X40 Y19 I-15 J0
N0100 G1 X20
N0110 G3 X10 Y9 I0 J-10
N0120 G1 Y-5
N0130 G0 Z100
N0140 G40 X0 Y0
N0150 M5
```


Programa 8.Fresadora.

Función salto de línea e imagen espejo.

Realizar el programa en una fresadora equipada con un control industrial que permita realizar la trayectoria A-B-C-D y repetirla en los cuatro cuadrantes, con la siguiente información:

- Fresa frontal cilíndrica de vástago de Acero Rápido de 5 mm de diámetro.
- El punto de cambio de la herramienta es X= 0 mm, Y= 0 mm y Z= 100 mm.
- La frecuencia rotacional utilizada es de 1000 rpm y una velocidad de avance de 120 mm/min, la profundidad de corte es de 3 mm, ubicada en la posición 1 del carrusel de portaherramientas.
- Pieza de acero baja resistencia a la tracción, pre-mecanizada y solamente es necesario realizar la trayectoria solicitada.
- El radio del arco BC es de 15 mm y el arco AD es de 10 mm.
- Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de la trayectoria de la herramienta se muestran a continuación:



PUNTO	ORIGEN	A	B	C	D
X	0	10	18,07	18,07	10
Y	0	16,34	10,32	39,68	33,66

Programa:

```

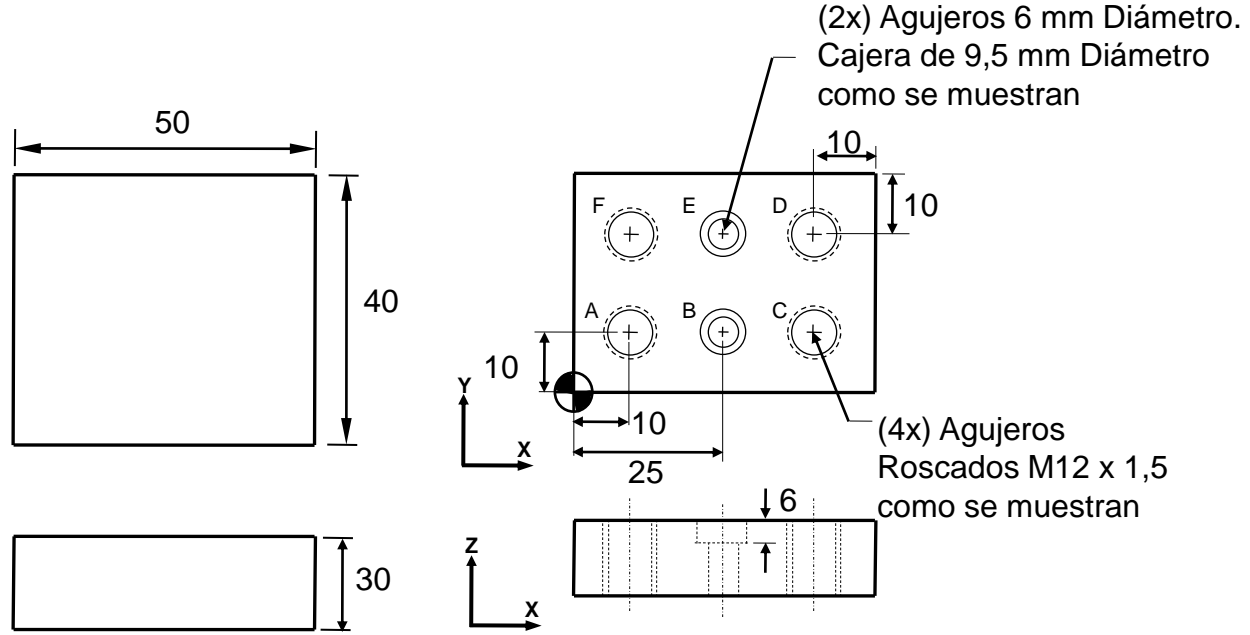
N0010 G0 G90 G71 G94 G97 G43 X0 Y0 Z100
N0020 F60 S1000
N0030 T1.1
N0040 M6
N0050 X 10 Y16.34
N0060 Z2 M3 M8
N0070 G1 Z-3
N0080 X18.07 Y10.32 F120
N0090 G3 X18.07 Y39.68 R15
N0100 G1 X10 Y33.66
N0110 G3 X10 Y16.34 R10
N0120 G1 Z2 M9
N0130 G11
N0140 G25 N 50.120
N0150 G10 G12
N0160 G25 N50.120
N0170 G10 G11 G12
N0180 G25 N50.120
N0190 G10 G0 Z100
N0200 X0 Y0
N0210 M5
N0220 M30
    
```

Programa 9.Fresadora.

Ciclos Fijos.

Realizar el programa en una fresadora equipada con un control industrial que permita realizar los agujeros según lo mostrado en la figura (sin escala), con la siguiente información:

- Utilizando las herramientas junto con las condiciones de corte mostradas en la tabla a continuación.
- El punto de cambio de la herramienta es $X= 0 \text{ mm}$, $Y= 0 \text{ mm}$ y $Z= 100 \text{ mm}$.
- La pieza es de acero baja resistencia a la tracción. La pieza ya se encuentra pre-mecanizada y solamente es necesario realizar los agujeros solicitados.
- Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de los agujeros se muestran a continuación:



PUNTO	ORIGEN	A	B	C	D	E	F
X	0	10	25	40	40	25	10
Y	0	10	10	10	30	30	30

Herramienta	Posición carrusel	Frecuencia rotacional rpm	Velocidad Avance mm/min.
Broca de centro	1	1200	75
Broca de 10,5 mm	2	600	120
Macho M12	3	200	300
Broca de 6 mm.	4	1000	60
Broca para cajera de 9,5 mm	5	600	75

N0010 G0 G90 G71 G94 G97 G43 X0 Y0 Z100

N0020 F75 S1200

N0030 T1.1

N0040 M6

N0050 X-30 M3 M8

N0060 G81 G99 X10 Y10 Z2 I-6

N0070 X25 Y10

N0080 X40

N0090 Y30

N0100 X25

N0110 X10

N0120 G0 G80 G44 X-30 Y0 M9

N0130 X0 Z100

N0140 M5

N0150 M1

N0160 F120 S600

N0170 T2.2

N0180 M6

N0190 G0 G90 G43 X-30 Y0 M3 M8

N0200 G83 G99 X10 Y10 Z2 I-5 J7

N0210 X40

N0220 Y30

N0230 X10

N0240 G0 G80 G44 X-30 Y0 M9

N0250 X0 Z100

N0260 M5

N0270 M1

N0280 F300 S200

N0290 T3.3

N0300 M6

N0310 G0 G90 G43 X0 Y-30 M3 M8

N0320 G84 G99 X10 Y10 Z2 I-35 K10

N0330 X40

N0340 Y30

N0350 X10

N0360 G0 G80 G44 X-30 Y0 M9

N0370 X0 Z100

N0380 M5

N0390 M1

N0400 F60 S1000

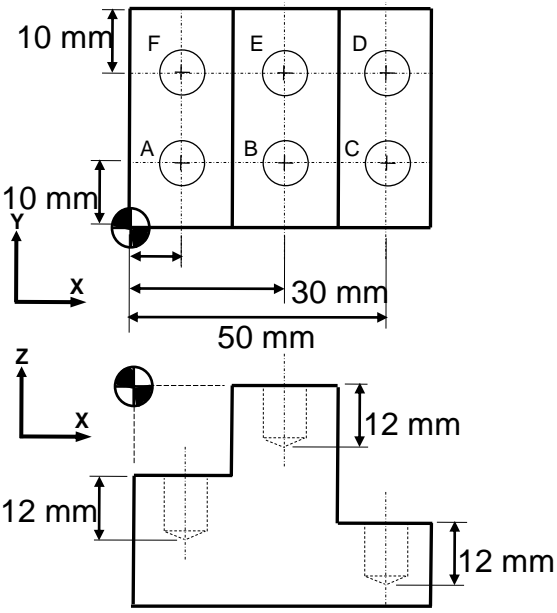
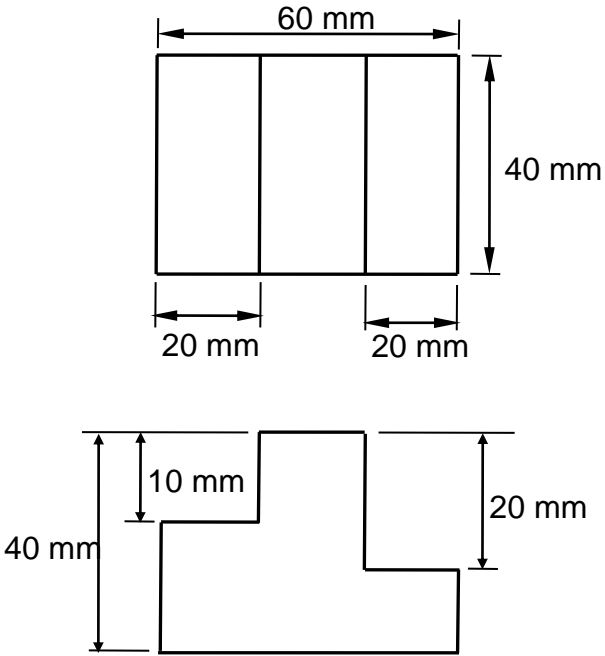
N0410 T4.4
N0420 M6
N0430 G0 G90 G43 X0 Y-30 M3 M8
N0440 G83 G99 X25 Y10 Z2 I-7 J5
N0450 Y30
N0460 G80 G44 X-30 Y0 M9
N0470 X0 Z100
N0480 M5
N0490 M1
N0500 F75 S600
N0510 T5.5
N0520 M6
N0530 G0 G90 G43 X0 Y-30 M3 M8
N0540 G82 G99 X25 Y10 Z2 I-6 K20
N0550 Y30
N0560 G0 G80 G44 X-30 Y0 M9
N0570 X0 Z100
N0580 M5
N0590 M30

Programa 10. Fresado.

Planos de referencia en el taladrado.

Realizar el programa en una fresadora equipada con un control industrial que permita realizar los agujeros, en la secuencia A-B-C-D-E-F, según la información suministrada:

- Broca de acero rápido de 12 mm de diámetro.
- Frecuencia rotacional de 600 rpm y una velocidad de avance de 75mm/min.
- El punto de cambio de la herramienta es X= 0 mm, Y= 0 mm y Z= 100 mm.
- Pieza de acero baja resistencia a la tracción, pre-mecanizada y solamente es necesario realizar los agujeros solicitados.
- Las dimensiones de la pieza y la ubicación de los agujeros se muestran a continuación



```

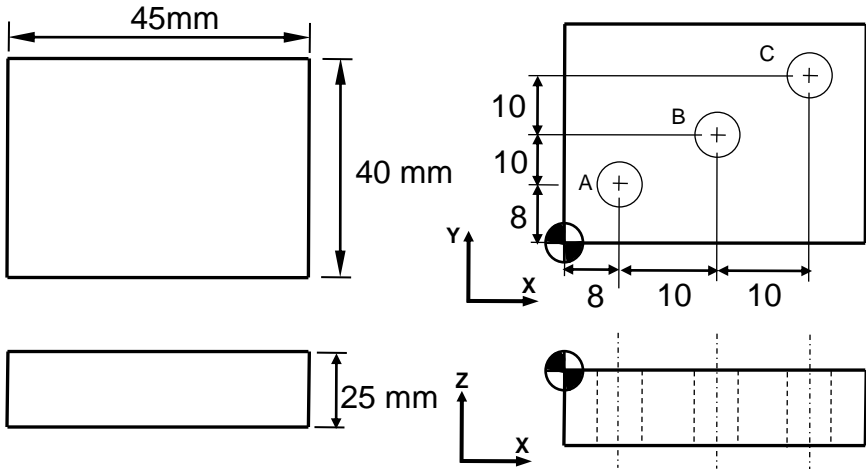
N0010 G0 G90 G71 G94 G97 G43 X0 Y0
      Z100
N0020 F75 S600
N0030 T1.1
N0040 M6
N0050 Z5 M3 M8
N0060 G81 G98 X10 Y10 Z-8 I-22
N0070 G81 X30 I-12
N0080 G81 G99 X50 Z-15 I-32
N0090 Y30
N0100 G80
N0110 G0 Z5
N0120 G81 G98 X30 I-12
N0130 G81 X10 Z-8 I-22
N0140 G80 G44
N0150 G0 Z5 M9
N0160 X0 Y0 Z100
N0170 M5
N0180 M30
    
```

Programa 11.Fresadora.

Taladrados en serie.

Realizar el programa en una fresadora equipada con un control industrial que permita realizar las perforaciones A, B y C, según la secuencia mostrada, en los puntos que se muestran en la figura (sin escala), con la siguiente información:

- Broca helicoidal de 6 mm de diámetro de acero rápido.
- El punto de cambio de la herramienta es $X= 0$ mm, $Y= 0$ mm y $Z= 100$ mm.
- La frecuencia rotacional utilizada es de 1000 rpm y una velocidad de avance de 200 mm/min, ubicada en la posición 1 del carrusel de portaherramientas.
- Pieza de acero baja resistencia a la tracción, ya se encuentra pre-mecanizada y solamente es necesario realizar las perforaciones indicadas.
- Las dimensiones de la pieza (mm) y la ubicación de los agujeros se muestran a continuación:



```
N0010 G0 G90 G71 G94 G97 G43 X0 Y0 Z100
N0020 F200 S1000
N0030 T1.1
N0040 M6
N0050 Z5 M3 M8
N0060 G81 G99 X8 Y8 Z2 I-28
N0070 G91 X10 Y10 N2
N0080 G0 G80 G44 M9
N0090 G90 X0 Y0 Z100
N0100 M5
N0100 M30
```

Código	Descripción
G0	Movimiento rápido punto a punto.
G1	Interpolación lineal
G2	Interpolación circular sentido horario.
G3	Interpolación circular sentido anti horario
G10*	Desactivación función imagen espejo
G11*	Imagen espejo en el eje X
G12*	Imagen espejo en el eje Y
G25*	Salto llamada incondicional
G33	Roscado paso constante
G40	Desactivación compensación de la herramienta
G41	Compensación del radio de la herramienta a izquierda
G42	Compensación del radio de la herramienta a derecha
G43*	Compensación de la longitud de la herramienta
G44*	Desactivación compensación de la longitud de la herramienta
G68***	Ciclo fijo de desbaste eje X
G71	Programación en milímetros
G80	Cancelación del ciclo fijo
G81*	Ciclos fijo taladrado
G82*	Ciclos fijo taladrado con temporización
G83**	Ciclos fijo taladrado profundo
G84*	Ciclos fijo roscado con macho
G86***	Ciclo fijo de roscado en Z
G88***	Ciclo fijo de ranurado en X

G90	Programación cotas absolutas
G91	Programación cotas incrementales
G94	Velocidad de avance en mm/min.
G95	Avance en mm/rev.
G96	Velocidad de corte constante en m/min.
G97	Frecuencia rotacional en rev/min.
G98*	Regreso de la herramienta al plano de partida al terminar el ciclo
G99*	Regreso de la herramienta al plano de referencia al terminar el ciclo
M1	Parada opcional
M3	Giro del plato de mordazas en sentido horario
M4	Giro del plato de mordazas en sentido antihorario
M5	Parada del plato de mordazas
M6	Cambio de herramienta
M8	Encendido del refrigerante
M9	Desactivación del refrigerante
M30	Fin del programa y vuelta al inicio.

Observaciones:

- Códigos con *, se utilizan en el control de los programas de fresadora Fagor 8025M.
- Código G83 con **, se utiliza en el control Fagor 8025 T para taladrado y en el control 8025M para taladrado profundo.
- Códigos con ***, se utilizan en el control de los programas de torno Fagor 8025T.