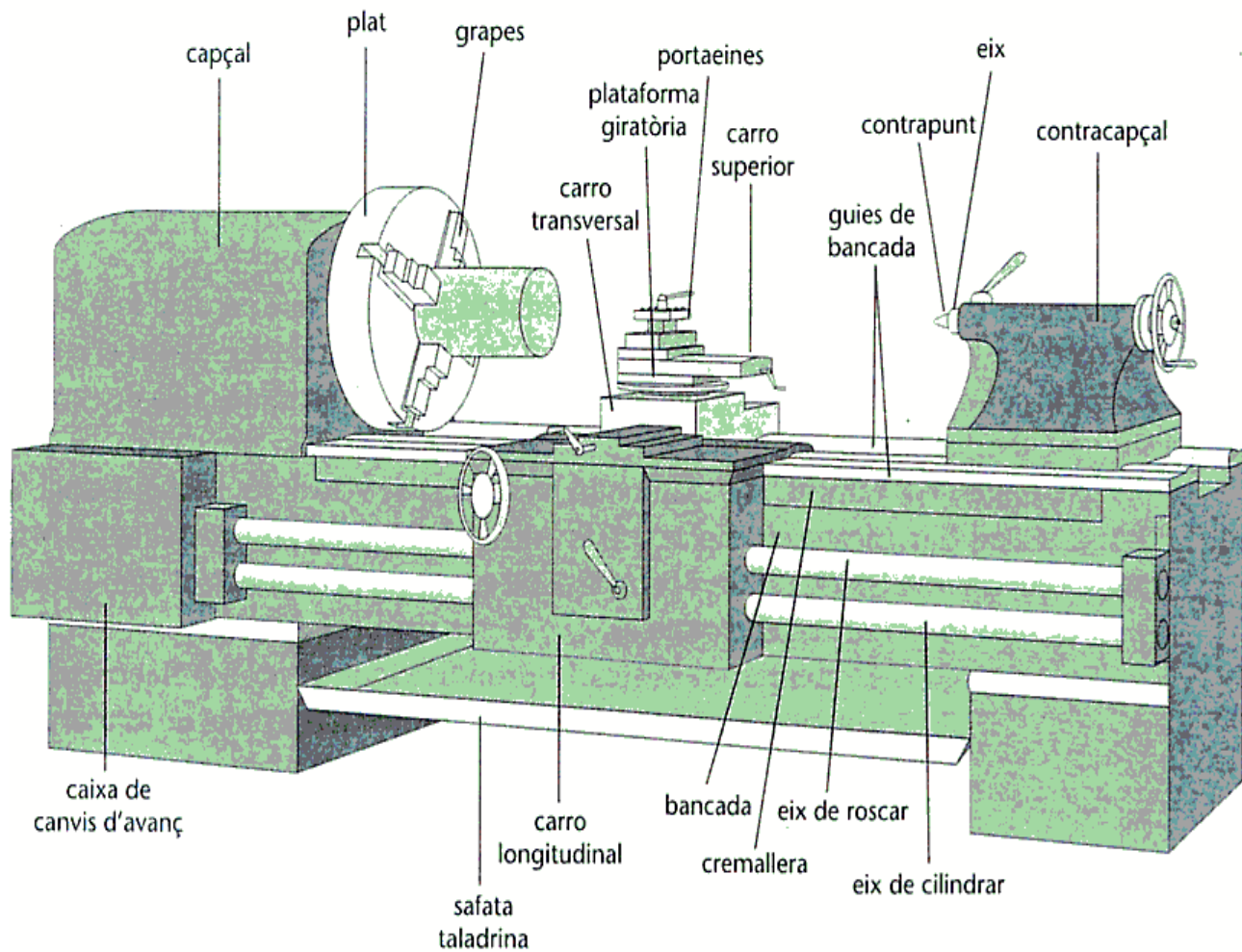
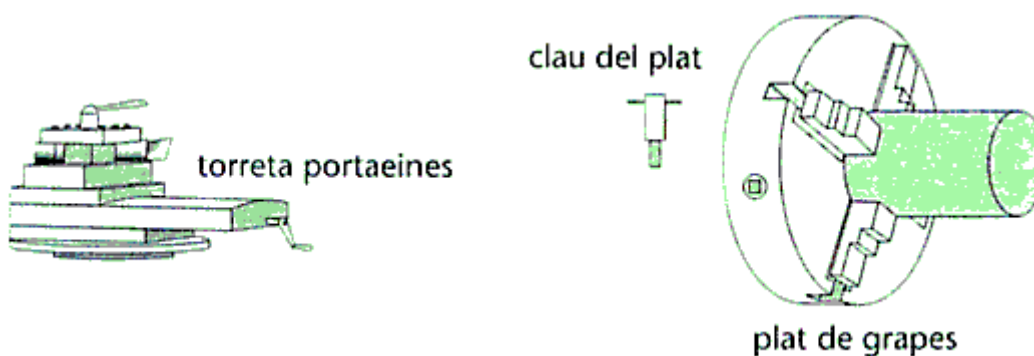


Control Numèric

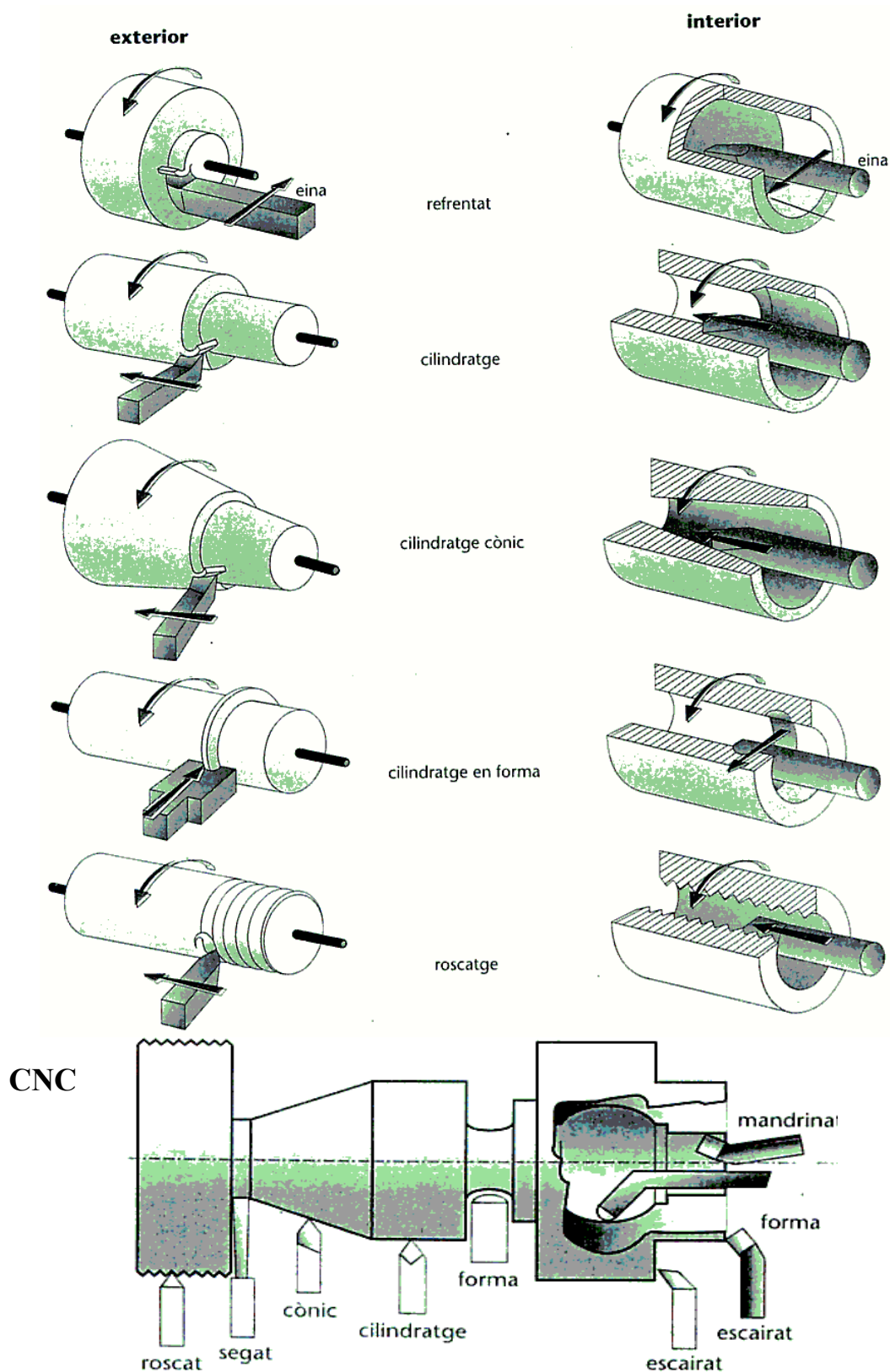
Torn



Parts Bàsiques



Tipus d'operacions i Eines



Ordinador + Interfície + Port Sèrie RS232 + Cable + Torn

Ordinador + Port Sèrie RS232 + Cable + Interfície + Torn

Ordinador : Dissenyem el programa Informàtic amb ajuda de la tècnica CAD / CAM i que mitjançant les ordres adients ens permetrà simular el mecanitzat de la peça que volem obtenir .

Interfície : Decodifica les ordres programades en els senyals elèctrics que reconeix la màquina o torn .Normalment és una tarja que s'afegeix a l'ordinador . Necesityen de Drivers per configurar-les.

Cable RS232 + Port Sèrie RS232 : .Permet la transmissió de les ordres decodificades a l'ordinador (mitjançant la tarja o interfície) fins la màquina .Estableix la con.nexió física entre ordinador i la màquina .

Altres Exemples :

Perifèrics de sortida

- Ordinador +Interfície (tarja gràfica de vídeo)+Driver + Cable+Monitor
- Ordinador +Interfície (tarja de só) +Driver + Cable + Altaveu

Perifèrics d'entrada

- Ratolí+Cable+Driver +Interfície +Ordinador
- Impresora+Cable+Driver+Ordinador
- Disquetera+.....

Els cables i con.nectors depenen del dispositiu a controlar .Són diferents a:

Impresora : paral.lel : LPT1

Ratolí : PS2

Teclat

Monitor

Exemple : Interfície d'entrada i sortida , SADEX

Observació : Per exemple el SADEX és una interfície que és comunica amb l'ordinador en sèrie RS232 , en els dos sentits .Mentre que la informació que rep de les entrades a través de mòduls captadors (mesuradors, sondes) o envia a les sortides a través de mòduls actuadors (Relés de doble Contacte) ho fa mitjançant un port paral.lel .

Programació :

CAM . Mecanització Asistida per Computador

Sistema de referència

Z : eix d'avanç o longitudinal

X : Eix transversal

. El plat de grapes i la peça a mecanitzar sempre estan al mateix lloc de manera que el zero màquina el trobarem sempre al punt assenyalat al dibuix .

Zero màquina : (0 0)

Zero peça : Seria un punt escollit de la peça respecte del qual la programació de cotes quedari a més clara i simplificada .

- El plat de grapes i la peça ficada al plat per mecanitzar-la descriuen un moviment de rotació al voltant de l'eix Z .

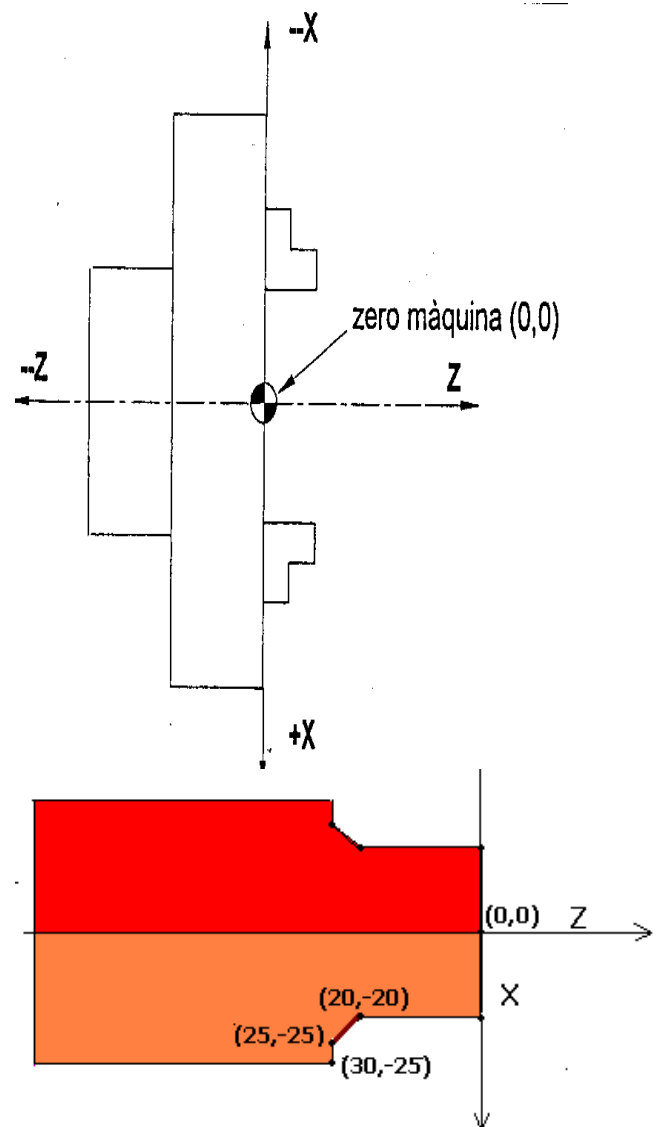
- Per una altra part la torreta porta-eines és la que és desplaça pel sistema de referència amb les ordres programades per mecanitzar la peça .

Coordenades : mm

coord..Z : sempre amb mm

coord..X : - Amb **radis**.La mesura real coincideix amb la programada.

-Amb **diàmetres** .La mesura programada es dos cops la real ; és la més utilitzada per que facilita molt el procés de control de mesura ,dimensionat de la peça .



Ordres Preparatòries

- Velocitat d'**avanç** del porta-eines : F
G94 : mm / minut
G95: mm / volta
- Velocitat de **Rotació** del Capçal : S
G96: mm / minut
G97 : rpm
- **Sentit de gir** de Rotació del Capçal
M3 : antihorari
M4 : Horari
M5 : aturar Capçal
- **Eina de Tall**
T ; per exemple T1.1
- **Coordenades** Absolutes o relatives
G90 : Absolutes . Sempre es referencien al zero peça
G91 : Relatius O incrementals . Cada cota es referencia amb l'anterior
- **Trasllat de l'orige** de referència (canvi de l'origen màquina per l'origen peça)
G53 : Defineix el nou orige .
- Resum Ordres Preparatòries :
N10 G95 G97 F 0.01 S900 T1.1 M3
N15 G53 X0 Z75

Ordres de desplaçament

GO : Posicionament ràpid quan l'eina encara no està mecanitzant . La velocitat de posicionament és la més ràpida de la màquina que sol ser diferent de l'escollida per mecanitzar la peça .

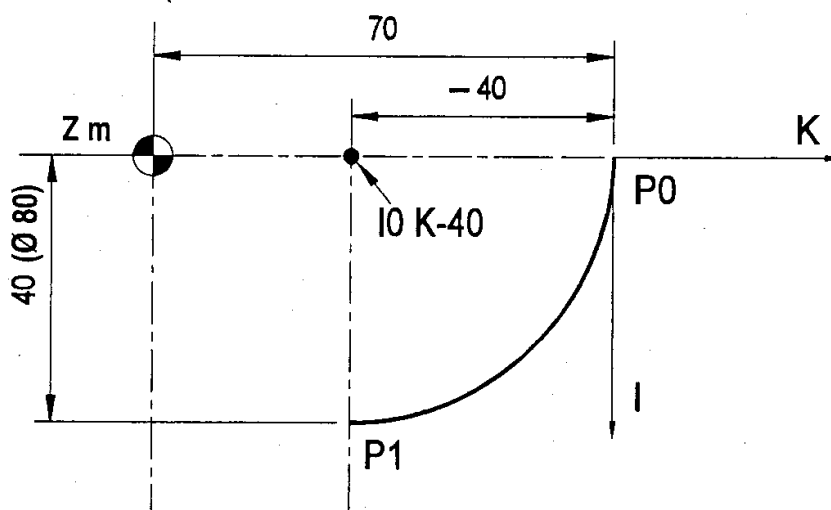
Exemple : Continuant amb el codi de programa anterior :

N20 G0 X31 Z1

Ordres de mecanitzat :

G1: Interpolació Lineal .L'eina és desplaça en linea recta desde el punt actual al punt assenyalat en la instrucció :

G2 : Interpolació Circular a dretes

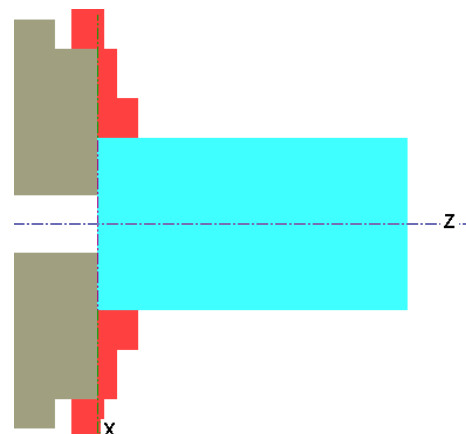


N25 G2 X80 Z-40 I0 K-40 ; X80 Z-40 .Coord.. de P1 ;
I0 K-40 Coord. del centre respecte P0

G3 : Interpolació circular a esquerres .

N25 G3 X80 Z-40 J40 K0 ; J40 La coordenada J es dona en radis , és la dist.real

Dimensions del Brut a mecanitzar



Cicles de Treball

G81 : Cilindrar trams rectes i obliquus . Es defineixen solament els trams rectes verticals I els obliquus . Els trams horitzontals no cal .

(D1=30

(L1=75

(D2=0

(L2=0

(D1=0

(L1=0

(Lc=75

((%)=75

(----- EJEMPLO1.TOR -----)

N0 G53 X0 Z75

N5 G53

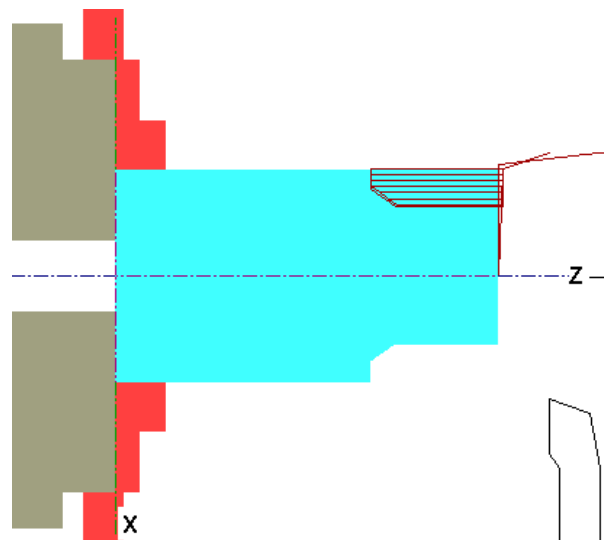
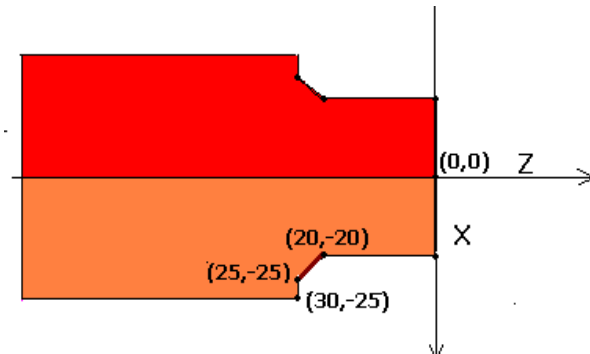
N10 G90 G95 G97 F0.04 S800 T1.1 M3

N20 G0 X30.5 Z1

N25 G81 P0= K20 P1= K-20 P2= K25 P3= K-25 P5= K0.1 P7= K0.2 P8= K0.1 P9= K0.035

N30 G0 X35 Z10

N35 M30 (Després de la simulació el portaeines torna al punt (31,1) : punt d'aproximació .



Paràmetres : P0 : coordenada X del primer punt

P1 : coordenada Z del primer punt

P2 : coordenada X del segon punt

P3 : coordenada Z del segon punt

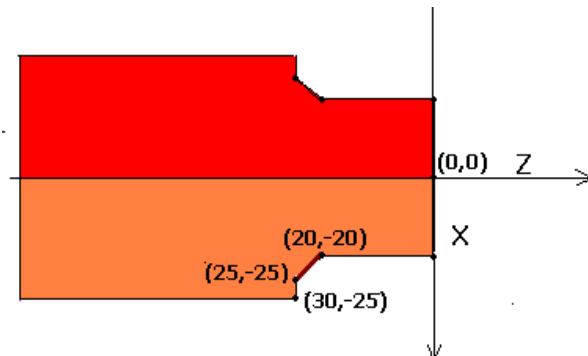
P5 : mm que es menja en cada passada

P7 i P8 : mm que es menja en la passada d'acabat a l'eix X i Z

P9 : Vel. de la passada d'acabat en mm / minut si G94 i mm/ volta si G95

G82 : Escairament de trams rectes i Obliquus. Es defineixen solament els trams rectes verticals i els obliquus . Els trams horitzontals no cal .

(D1=30
(L1=75
(D2=0
(L2=0
(D1=0
(L1=0
(Lc=75
(%)=60



N0005 G90 G97 G94 T1.1 M3

N0010 G53 X0.000 Z75.000

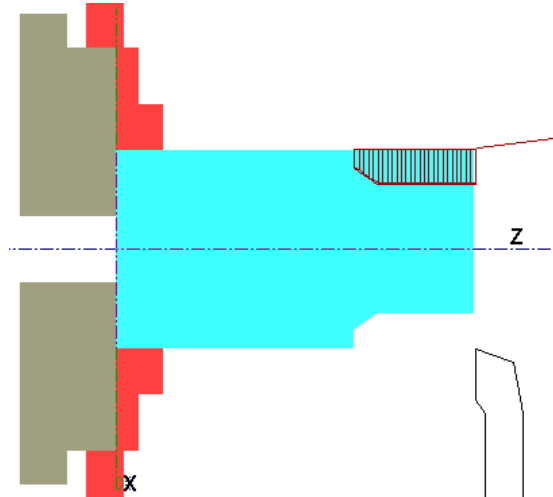
N0015 G53

N0020 G00 X30.500 Z0.500

N0025 G82 P0=K25.000 P1=K-25.000 P2=K20.000 P3=K-20.000 P5=K0.100 P7=K0.100

P8=K0.100 P9=K200.000

N0035 M30



Paràmetres : P0 : coordenada X del primer punt

P1 : coordenada Z del primer punt

P2 : coordenada X del segon punt

P3 : coordenada Z del segon punt

P5 : mm que es menja en cada passada

P7 i P8 : mm que es menja en la passada d'acabat a l'eix X i Z

P9 : Vel. de la passada d'acabat en mm / minut si G94 i mm/ volta si G95

G68 : Cilindrar trams rectes i corbes

(D1=30
(L1=75
(D2=0
(L2=0
(Dt=0
(Lt=0
(Lc=75
((%)=75

N0 G53 X0 Z75

N2 G53

N5 G90 G95 G97 F0.04 S1000 T1.1 M3

N10 G0 X30.5 Z1

N15 G68 P0= K0 P1= K0 P5= K0.1 P7= K0.2 P8= K0.2 P9= K0.05 P13= K30 P14= K50

N25 G25 N60

N30 G2 X10 Z-5 I0 K-5

N35 G1 X10 Z-15

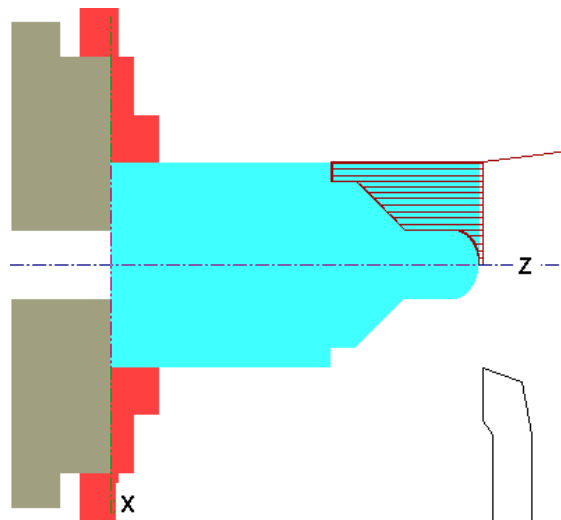
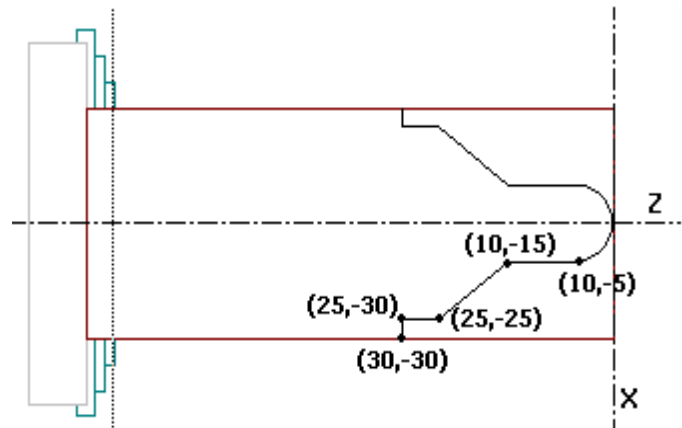
N40 G1 X25 Z-25

N45 G1 X25 Z-30

N50 G1 X30 Z-30

N60 G0 X35 Z10

N65 M30



Paràmetres : P0 : coordenada X del punt on comença el cicle

P1 : coordenada Z del punt on comença el cicle

P5 : mm que es menja en cada passada

P7 i P8 : mm que es menja en la passada d'acabat a l'eix X i Z

P9 : Vel. de la passada d'acabat en mm / minut si G94 i mm/ volta si G95

P13 : Numero del primer bloc on comença la definició de perfil

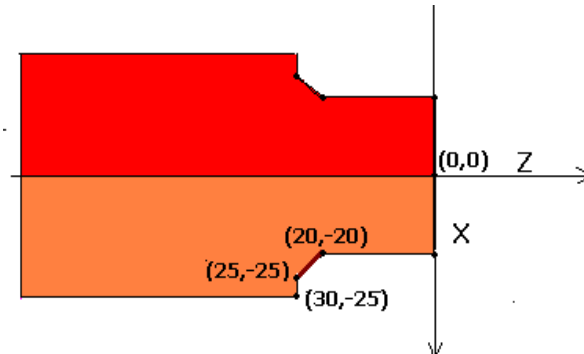
P14 : : Numero de l'últim bloc on acaba la definició de perfil

Observació : Hem de controlar la sortida del cicle de treball G68, amb ajuda de la G25. Aquesta ordre ens ajuda a fer un salt incondicional ,allà on volem . Un cop acabat el cicle G68 i feta la passada d'acabat l'eina queda aparcada al punt primer d'aproximació , en aquest cas : **N10 G0 X30.5 Z1**

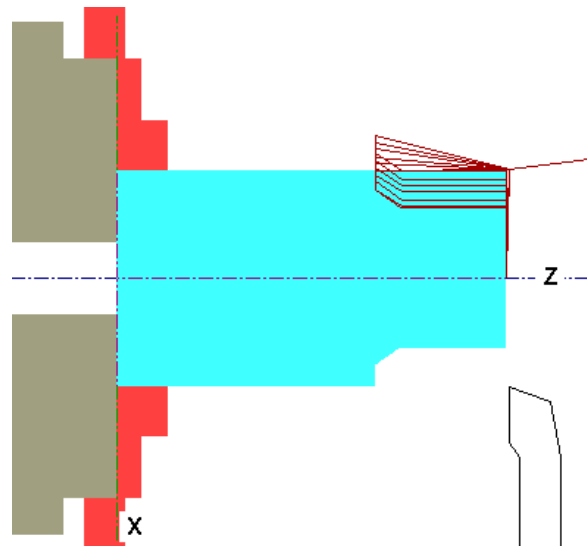
G66 : Seguiment de Perfil

Observació : L'ordre G66 aprofita per fer seguiments de perfil amb un diàmetre no massa gran ,ja que cada passada desbasta tot el perfil i el portaeines descriu un cicle de treball .La solució seria descomposar tot el perfil en altres més simples .

(D1=30
(L1=75
(D2=0
(L2=0
(Dt=0
(Lt=0
(Lc=75
(%)=60



N0005 G90 G97 G94 T1.1 M3
N0010 G53 X0.000 Z75.000
N0015 G53
N0020 G00 X30.500 Z1
N0025 G66 P0=K0.000 P1=K0.25 P4=K6.000 P5=K0.250 P7=K0.100 P8=K0.100
P9=K200.000 P12=K0.000 P13=K0035 P14=K0055
N0030 G25 N0060
N0035 G01 X0.000 Z0.25
N0040 G01 X20.000 Z0.25
N0045 G01 X20.000 Z-20.000
N0050 G01 X25.000 Z-25.000
N0055 G01 X30.000 Z-25.000
N0060 M30



Paràmetres : P0 : coordenada X del punt on comença el cicle
P1 : coordenada Z del punt on comença el cicle
P4 : Radi que descriu l'eina en cada maniobra de seguiment de perfil
P5 : mm que es menja en cada passada
P7 i P8 : mm que es menja en la passada d'acabat a l'eix X i Z
P9 : Vel. de la passada d'acabat en mm / minut si G94 i mm/ volta si G95
P13 : Numero del primer bloc on comença la definició de perfil
P14 : : Numero de l'últim bloc on acaba la definició de perfil

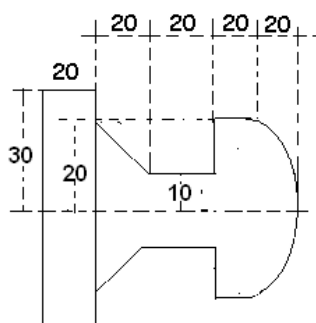
Exercicis :

1. A partir del següent codi de control Numèric esbrina com serà la figura que li correspon :

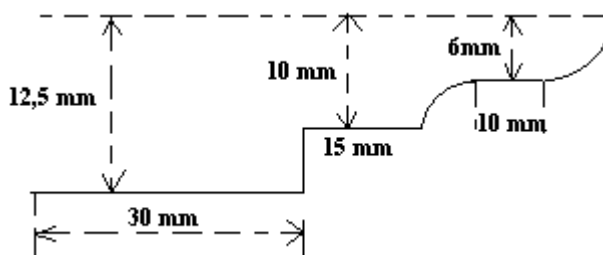
```

N40 G90 G94 G97 F 200 S900 T1.1 M3
N50 G53 X0 Z80
N55 G68 P0 = K0 P1=K0 P5=K0.1 P7=K0.1 P8=K0.1 P9=K200 P13= K70 P14=K110
N60 G25 N110
N70 G2 X30 Z-15 I0 K-15
N80 G1 X30 Z-40
N90 G3 X60 Z-55 J15 K0
N100 G1 X80 Z-55
N110 M30
    
```

2. A partir del següent dibuix on les coordenades X són reals esbrina el codi de CNC que li correspon :



3. Amb ajuda de l'ordre **G68** fes el programa de Control Numèric a partir del qual obtindries la següent peça . Les coordenades X són reals . La peça en brut fa 25 mm de diàmetre .



Recorda que la programació a l'eix X l'has de fer amb diàmetres !

4. A partir del següent codi de CNC esbrina el perfil de la figura :

(D1=30
(L1=75
(D2=0
(L2=0
(Dt=0
(Lt=0
(Lc=75
((%)=60

N0005 G90 G97 G94 T1.1 M3
N0010 G53 X0.000 Z75.000
N0015 G53
N0020 G00 X35 Z3.000
N0025 G66 P0=K0 P1=K0 P4=K8 P5=K0.250 P7=K0.100 P8=K0.100 P9=K100.000
P12=K0.000 P13=K0035 P14=K0050
N0030 G25 N0055
N0035 G02 X10.000 Z-5.000 I0.000 K-5.000
N0040 G01 X10.000 Z-15.000
N0045 G03 X20.000 Z-20.000 I5.000 K0.000
N0050 G01 X30.000 Z-20.000
N0055 M30

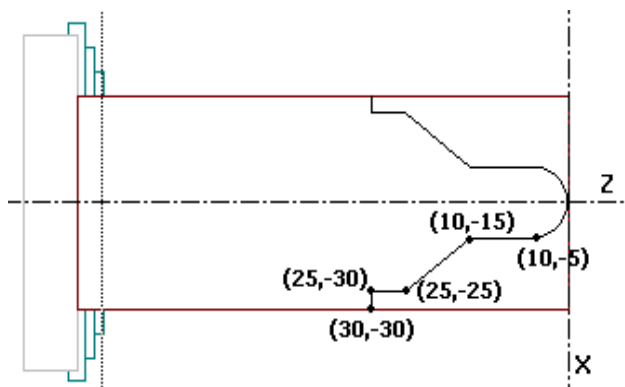
5 . A partir del següent codi de CNC esbrina el perfil de la figura

Observació : per donar continuïtat a tres ordres G81 seguides, la passada d'acabat serà zero en cadascuna d'elles .Així el portaeines comença on acaba l'ordre anterior. Es defineix sol per a rectes verticals i obliqües .Els trams horitzontals no cal .

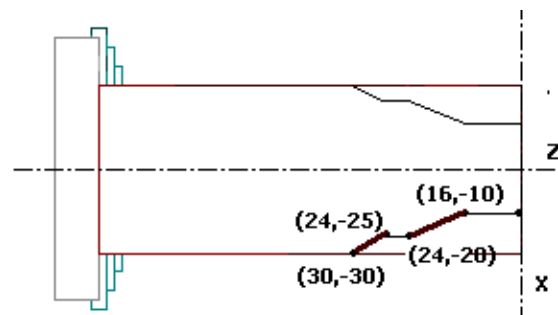
N2 G53 X0 Z75
N5 G53
N10 G90 G95 G97 F0.04 S800 T1.1 M3
N15 G0 X30.5 Z1
N20 G81 P0= K26 P1= K-40 P2= K30 P3= K-40 P5= K0.7 P7= K0.1 P8= K0.1 P9= K0
N30 G81 P0= K16 P1= K-30 P2= K24 P3= K-35 P5= K0.5 P7= K0.1 P8= K0.1 P9= K0
N40 G81 P0= K8 P1= K-5 P2= K16 P3= K-10 P5= K0.5 P7= K0.1 P8= K0.1 P9= K0
N45 G0 X31 Z1
N55 G0 X8 Z0
N60 G1 X8 Z-5
N70 G1 X16 Z-10
N80 G1 X16 Z-30
N85 G1 X24 Z-35
N90 G1 X26 Z-35
N95 G1 X26 Z-40
N100 G1 X30 Z-40
N105 G0 X31 Z1
N110 M30

6. Fixa't en el següents perfils a mecanitzar on les coordenades X ja estan expressades en diàmetres.

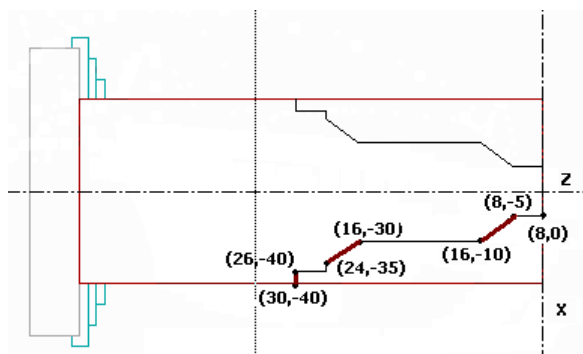
1



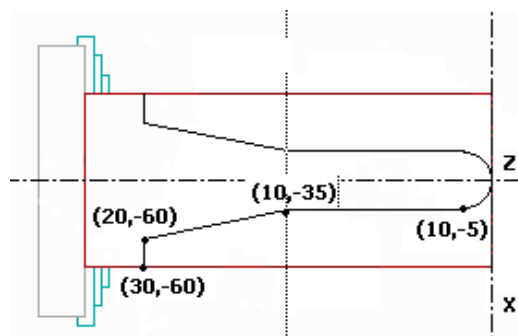
2



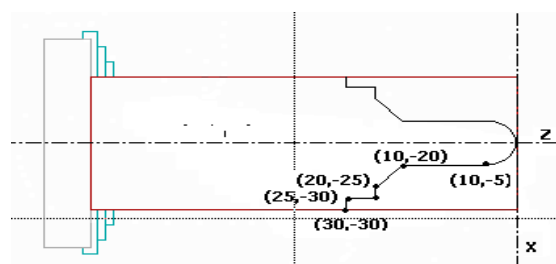
3.



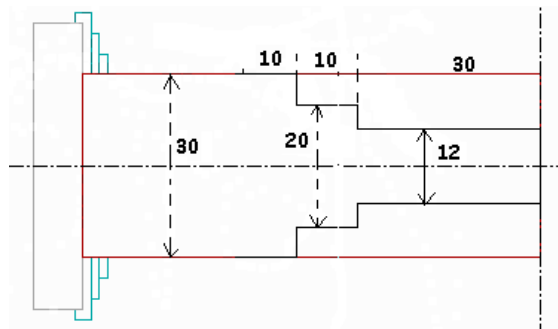
4.



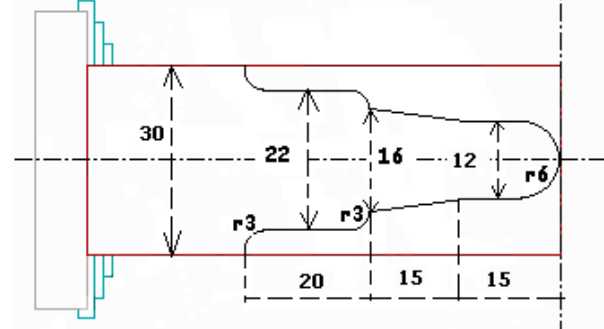
6.



7.



8.



Exercicis : CAM

1. Emplena el codi del perfil 3 amb :

- a) G68 : Cilindratge b) G81: Cilindratge c) G82 : Escairament

2. Emplena el codi del perfil 2 amb :

- a) G68 : Cilindratge b) G81: Cilindratge
c) G82 : Escairament d) G66 : Seguiment de Perfil

3. Emplena el codi del perfil 1 amb :

- a) G68 : Cilindratge b) G81+G66 : Cilindratge + Seguiment Perfil

4. Emplena el codi del perfil 4 amb : a) G68 : Cilindratge b) G82+G66

5. Emplena el codi del perfil 5 amb :

- a) G68 : Cilindratge b) G66 : Seguiment de Perfil

6. Emplena el codi del perfil 6 amb :

- a) G81 + G66

7. Emplena el codi del perfil 7 amb :

- a) G81 : Cilindratge b) G82 : Escairament

8. A partir del perfil 7, dissenyat a l'apartat 7 b) esbrina amb ajuda de l'ordre G66 (tres vegades) el codi que falta per obtenir la peça 8.

Exercicis CAD

Observació : La coordenada X a l'hora de dibuixar es dona en radis o coordenades reals

9. Dibuixa les peces de la 1 a la vuitena amb ajuda del programa CAD de disseny .

10. A partir de cada **perfil.prg** intenta obtenir el seu **programa.tor** amb codi CNC . Ho faràs seguint les diferents opcions esmentades en la sèrie de 8 exercicis de CAM.

11. a) Dibuixa el següent perfil

b) Obtenir el programa.prg i el programa.tor amb G68

c) Obtenir el programa.prg i el programa.tor sense G68

