

# ÍNDIX

A	CODIFICACIÓ CN .....	2
B	CODIFICACIÓ PER LA CLASSIFICACIÓ D'EINES .....	6
B.1	PLAQUETES DE TORNEJAR .....	6
B.2	PLAQUETES DE ROSCAR .....	7
C	INVENTARI D'EINES .....	9
C.1	Freses .....	9
C.2	Broques .....	14
C.3	Eines de torn .....	19
C.4	Avellanadors.....	21
C.5	Escariadors.....	22
C.6	Roscadors .....	22
D	SELECCIÓ DE LES PECES.....	24
E	ISOS.....	26
E.1	Peça 1 - Suport Barra .....	26
E.2	Peça 2 - Suport Rodillo .....	30
E.3	Peça 3 .....	36
E.4	Peça 4 - Suport Rodament .....	42
F	PERSONALITZACIÓ; FITXES D'EINES I MÀQUINES .....	47
G	UTILITZACIÓ DEL PAPOM .....	59
G.1	Creació d'eines.....	59
H	ESTUDI ECONÒMIC.....	70

## A CODIFICACIÓ CN

El control numèric (CN) és un llenguatge alfanumèric que, aplicat a màquines-eina, automatitza i controla totes les accions de la màquina. Aquest codi, permet controlar moviments com els del capçal, valors i sentits de les velocitats d'avanç, velocitats de tall, el canvi d'eina i un llarg etcètera.

El programa que s'introdueix dins la màquina-eina, és introduït seguint un ordre lògic que defineix el procés de mecanització de la peça. Per tal de fer més entenedor els codis generats per la mecanització de les peces de validació, es descriuen els principals codis alfanumèrics i el seu significat. (taula 1)

Funció	M	D	V	Significat
G00	✓	?	✓	Posicionament ràpid
G01	✓	?	✓	Interpolació lineal
G02	✓		✓	Interpolació circular a dretes
G03	✓		✓	Interpolació circular a esquerres
G04				Temporització/Parada de la preparació de blocs
G05	✓	?	✓	Aresta matada
G06			✓	Centre circumferència en coord. absolutes
G07	✓	?		Aresta viva
G08			✓	Circumferència tangent a la trajectòria anterior
G09			✓	Circumferència per tres punts
G10	✓	✓		Anul·lació d'imatge mirall
G11	✓		✓	Imatge mirall en X
G12	✓		✓	Imatge mirall en Y
G13	✓		✓	Imatge mirall en Z
G14	✓		✓	Imatge mirall en les direccions programades
G15	✓		✓	Eix C
G16	✓		✓	Selecció pla principal per dos direccions
G17	✓		✓	Pla principal X-Y i longitudinal Z
G18	✓		✓	Pla principal Z-X i longitudinal Y
G19	✓		✓	Pla principal Y-Z i longitudinal X
G20				Definició límits inferiors zones de treball
G21				Definició límits superiors zones de treball
G22			✓	Habilitació/Deshabilitació zones de treball

Funció	M	D	V	Significat
G28	✓		✓	Selecciona el segon capçal
G29	✓	✓		Selecciona el capçal principal
G32	✓		✓	Avanç F com a funció inversa del temps
G33	✓		✓	Roscat electrònic
G36			✓	Arrodoniment d'arestes
G37			✓	Entrada tangencial
G38			✓	Sortida tangencial
G39			✓	Xamfranat
G40	✓	✓		Anul·lació de compensació radial
G41	✓		✓	Compensació radial eina a l'esquerra
G42	✓		✓	Compensació radial eina a la dreta
G50	✓		✓	Aresta matada controlada
G51	✓		✓	Mira endavant
G52			✓	Moviment contra fi
G53			✓	Programació respecte al zero màquina
G54	✓		✓	Trasllat de l'origen absolut 1
G55	✓		✓	Trasllat de l'origen absolut 2
G56	✓		✓	Trasllat de l'origen absolut 3
G57	✓		✓	Trasllat de l'origen absolut 4
G58	✓		✓	Trasllat d'origen additiu 1
G59	✓		✓	Trasllat d'origen additiu 2
G60			✓	Cicle fix de taladrat/roscat a la cara de refrentat
G61			✓	Cicle fix de taladrat/roscat a la cara de cilindrat
G62			✓	Cicle fix de xaveta a la cara de cilindrat
G63			✓	Cicle fix de xaveta a la cara de refrentat
G66			✓	Cicle fix de seguiment de perfil
G68			✓	Cicle fix de desbast a l'eix X
G69			✓	Cicle fix de desbast a l'eix Z
G70	✓	?	✓	Programació en polzades
G71	✓	?		Programació en mil·límetres
G72	✓		✓	Factor d'escala general i particular
Funció	M	D	V	Significat

G74			✓	Busca de referència màquina
G75			✓	Moviment amb palpador fins a tocar
G76			✓	Moviment amb palpador fins a deixar de tocar
G77	✓		✓	Acoblament electrònic d'eixos
G78	✓	✓		Anulació de l'acoblament electrònic
G81			✓	Cicle fix de tornejat de trams rectes
G82			✓	Cicle fix de refrentat de trams rectes
G83			✓	Cicle fix de taladrat
G84			✓	Cicle fix de tornejat de trams curvilinis
G85			✓	Cicle fix de refrentat de trams curvilinis
G86			✓	Cicle fix de roscat longitudinal
G87			✓	Cicle fix de roscat frontal
G88			✓	Cicle fix de ranurat en l'eix X
G89			✓	Cicle fix de ranurat en l'eix Z
G90	✓	?		Programació absoluta
G91	✓	?	✓	Programació incremental
G92				Preselecció de cotes / Limitació velocitat de capçal
G93				Preselecció de l'origen polar
G94	✓	?		Avanç en mil·límetres (polzades) per minut
G95	✓	?	✓	Avanç en mil·límetres (polzades) per revolució
G96	✓		✓	Velocitat de tall constant
G97	✓	✓		Velocitat de gir del capçal en RPM

Taula 1. Principals cicles de CN.

La M significa MODAL, és a dir, que un cop programat, la funció G roman activa mentre no es programi una altra G incompatible, s'executi M02, M30, EMERGÈNCIA, RESET, o s'apagui i encengui el CN. La D, significa PER DEFECTE, seran assumides pel CN al moment de l'encesa, després d'executar-se M02, M30 o després d'una EMERGÈNCIA o RESET. La lletra V, significa que la funció G es visualitza, en els modes d'execució i simulació junt a les condicions en que s'està realitzant el mecanitzat. Finalment, els casos que s'indica amb signes d'interrogació, s'han d'interpretar que el PER DEFECTE d'aquestes funcions G, depèn de la personalització dels paràmetres del CN.

Els codis de preparació anteriors, es complementen amb funcions auxiliars i cicles fixes. A continuació s'enumeren les més comunes. (taula 2 i 3)

Funció	M	D	V	Significat
M00		✓		Pausa del programa
M02		✓		Parada del programa sense tornar a l'inici
M03		✓		Engegar el capçal en sentit horari
M04		✓		Engegar el capçal en sentit antihorari
M05		✓		Parada del capçal
M06		✓		Canvi d'eina automàtic
M07		✓		Engegar el motor primari de taladrina
M08		✓		Engegar el motor secundari de taladrina
M09		✓		Parada dels motors de taladrina
M30		✓		Parada del programa tornant a l'inici

Taula 2. Funcions Auxiliars

Cicle fix	Significat
<b>Cicle de taladrat</b>	<b>G81 X.. Y.. Z.. J.. F.. I.. K.. on</b>
X, Y	Coordenades del forat
Z	Profunditat del forat
J	Pla de seguretat per desplaçaments ràpids
F	Avanç
I	Distància a parar per cada fracció d'avanç
K	Temps d'espera al final de l'operació
<b>Cicle fix de roscat</b>	<b>G84 X.. Y.. Z.. J.. F.. Q.. K..</b>
X, Y	Coordenades del forat
Z	Profunditat del forat
J	Pla de seguretat per desplaçaments ràpids
F	Avanç donat en mil·lèsimes de mil·límetre
Q	Distància a invertir el capçal un cop acabat el forat
K	Temps d'espera al final del fons d'operació
<b>Cicle fix de mandrinat</b>	<b>G82 X.. Y.. Z.. J.. F.. K..</b>
X, Y	Coordenades del forat
Z	Profunditat del forat
F	Avanç
K	Temps d'espera al final del fons de l'operació.

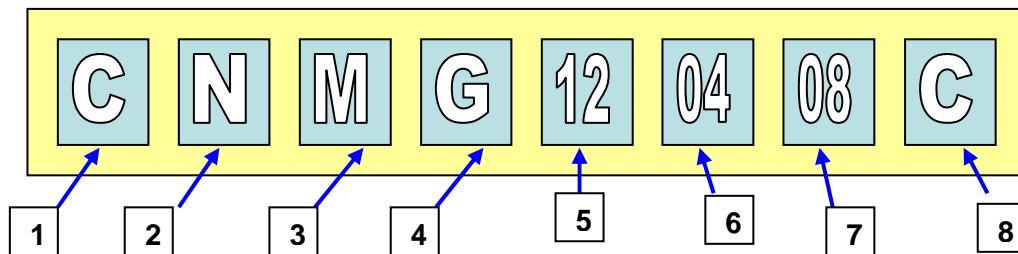
Taula 3. Cicles fixos

## B CODIFICACIÓ PER LA CLASSIFICACIÓ D'EINES

Les eines de torn i els portaetines estan descrits per una codificació ISO. Aquesta proporciona un codi que està íntimament lligat a la geometria de l'element que proporciona informació que permet classificar les eines dins l'aplicació informàtica PAPOM. A continuació, s'exposa el codi que descriu l'eina i el seu significat.

### B.1 Plaquetes de tornejar

Codi:



Llegenda:

1 Forma de la plaqueta	2 Ángulo de incidencia de la plaqueta	3 Tolerancias $\pm$ en s y $iC/iW$	4 Tipo de plaqueta																																																																																												
<table border="1"> <tr> <td>80° C</td> <td>55° D</td> </tr> <tr> <td>55° K</td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>35° V</td> <td>80° W</td> </tr> </table>	80° C	55° D	55° K	R	S	T	35° V	80° W	<table border="1"> <tr> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>O Descripción específica</td> </tr> </table>	B	C	E	N	P	O Descripción específica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo s</th> <th><math>iC</math> / <math>iW</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G</td> <td><math>\pm 0,025</math></td> </tr> <tr> <td>M</td> <td><math>\pm 0,05 - \pm 0,15^{1)}</math></td> </tr> <tr> <td>U</td> <td><math>\pm 0,08 - \pm 0,25^{1)}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><sup>1)</sup> Varía dependiendo del tamaño de <math>iC</math>. Ver más abajo.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Círculo inscrito</th> <th colspan="2">Tipo de tolerancia</th> </tr> <tr> <th><math>iC</math> mm</th> <th>M</th> <th>U</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,97</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5,56</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6,0</td> <td><math>\pm 0,05</math></td> <td><math>\pm 0,08</math></td> </tr> <tr> <td>6,35</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9,525</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12,0</td> <td><math>\pm 0,08</math></td> <td><math>\pm 0,13</math></td> </tr> <tr> <td>12,7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15,875</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16,0</td> <td><math>\pm 0,10</math></td> <td><math>\pm 0,18</math></td> </tr> <tr> <td>19,05</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25,0</td> <td><math>\pm 0,13</math></td> <td><math>\pm 0,25</math></td> </tr> <tr> <td>25,4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>31,75</td> <td><math>\pm 0,15</math></td> <td><math>\pm 0,25</math></td> </tr> <tr> <td>32,0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Para plaquetas positivas <math>iC</math> es el radio válido para un vértice agudo. Ver condición del filo de corte F. (Ilustración 8).</p>	Tipo s	$iC$ / $iW$	G	$\pm 0,025$	M	$\pm 0,05 - \pm 0,15^{1)}$	U	$\pm 0,08 - \pm 0,25^{1)}$	Círculo inscrito	Tipo de tolerancia		$iC$ mm	M	U	3,97			5,0			5,56			6,0	$\pm 0,05$	$\pm 0,08$	6,35			8,0			9,525			10,0			12,0	$\pm 0,08$	$\pm 0,13$	12,7			15,875			16,0	$\pm 0,10$	$\pm 0,18$	19,05			20,0			25,0	$\pm 0,13$	$\pm 0,25$	25,4			31,75	$\pm 0,15$	$\pm 0,25$	32,0			<table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Diseño especial</td> </tr> </table>	A	M	G	R	N	W	T	X		Diseño especial
80° C	55° D																																																																																														
55° K	R																																																																																														
S	T																																																																																														
35° V	80° W																																																																																														
B	C																																																																																														
E	N																																																																																														
P	O Descripción específica																																																																																														
Tipo s	$iC$ / $iW$																																																																																														
G	$\pm 0,025$																																																																																														
M	$\pm 0,05 - \pm 0,15^{1)}$																																																																																														
U	$\pm 0,08 - \pm 0,25^{1)}$																																																																																														
Círculo inscrito	Tipo de tolerancia																																																																																														
$iC$ mm	M	U																																																																																													
3,97																																																																																															
5,0																																																																																															
5,56																																																																																															
6,0	$\pm 0,05$	$\pm 0,08$																																																																																													
6,35																																																																																															
8,0																																																																																															
9,525																																																																																															
10,0																																																																																															
12,0	$\pm 0,08$	$\pm 0,13$																																																																																													
12,7																																																																																															
15,875																																																																																															
16,0	$\pm 0,10$	$\pm 0,18$																																																																																													
19,05																																																																																															
20,0																																																																																															
25,0	$\pm 0,13$	$\pm 0,25$																																																																																													
25,4																																																																																															
31,75	$\pm 0,15$	$\pm 0,25$																																																																																													
32,0																																																																																															
A	M																																																																																														
G	R																																																																																														
N	W																																																																																														
T	X																																																																																														
	Diseño especial																																																																																														

**5 Tamaño de plaquita = longitud de arista de corte, l mm**

iC mm	iC pulgadas	C	D	R	S	T	V	W	K
3,97	5,32"			05		06			
5,0	7/32"					09			
5,56				06					
6,0	1/4"	06	07			11	11		
6,35				08					
8,0	3/8"	09	11	09	09	16	16	06	16 <sup>1)</sup>
9,525				10					
10,0				12					
12,0	1/2"	12	15	12	12	22	22	08	
12,7				15	15	27			
15,875	5/8"	16		16					
16,0				19					
19,05	3/4"	19		19	19	33			
20,0				20					
25,0				25					
25,4	1"	25		25	25				
31,75				31					
32				32					

<sup>1)</sup> Para forma de plaquita K (KNMX, KNUX), sólo se indica la longitud teórica de la arista de corte.

**6 Espesor de plaquita, s mm**

01	s = 1,59
T1	s = 1,98
02	s = 2,38
03	s = 3,18
T3	s = 3,97
04	s = 4,76
05	s = 5,56
06	s = 6,35
07	s = 7,94
09	s = 9,52
10	s = 10,00
12	s = 12,00

**7 Radio de punta, r<sub>c</sub> mm**

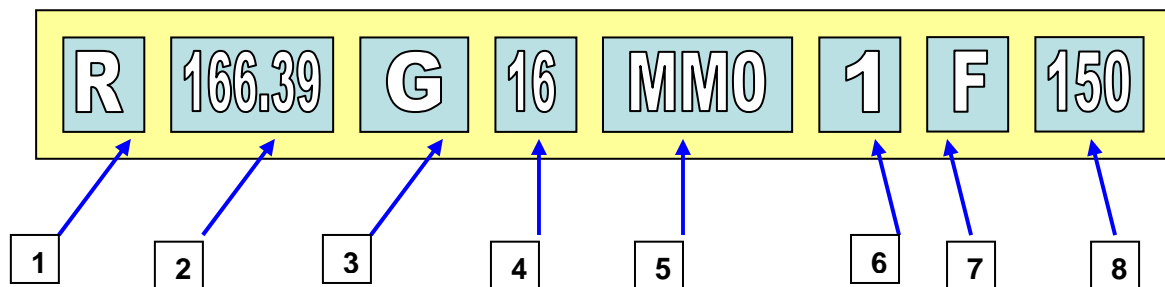
M0, 00	r <sub>c</sub> = Plaquita redonda
04	r <sub>c</sub> = 0,4
08	r <sub>c</sub> = 0,8
12	r <sub>c</sub> = 1,2
16	r <sub>c</sub> = 1,6
24	r <sub>c</sub> = 2,4

**8 Filo de corte**

- F** Filo de corte agudizado
- E** Arista de corte tratada ER
- T** Faceta negativa
- K** Facetas negativas dobles
- S** Faceta negativa y filo de corte con tratamiento ER

## B.2 Plaquetes de roscar

Codi:



Llegenda:

**1 Sentido de la plaquita**

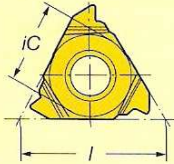
R = plaquita a derecha  
L = plaquita a izquierda

**2 Código principal**

166.0 = Plaquetas T-MAX U-Lock  
Para portaplaquetas: 166.4, 166.5 y 166.0.

**3 Tipo de mecanizado<sup>1)</sup>**

G = plaquetas para roscado exterior  
L = plaquetas para roscado interior

**4 Dimensión de la plaquita****Longitud, l en mm**11 =  $iC\ 1/4'' = 6,35\text{ mm}$ 16 =  $iC\ 3/8'' = 9,52\text{ mm}$ 22 =  $iC\ 1/2'' = 12,70\text{ mm}$ 27 =  $iC\ 5/8'' = 15,88\text{ mm}$ **5 Perfil de rosca<sup>1)</sup>**

<b>VMO</b> = perfil en V 60°	<b>MJO</b> = MJ 60°
<b>VW0</b> = perfil en V 55°	<b>NF0</b> = NPTF 60°
<b>MM0</b> = Métrico 60°	<b>BU0</b> = Buttress
<b>UN0</b> = UN 60°	<b>VA0</b> = VAM
<b>WHO</b> = Whitworth 55°	<b>NV0</b> = New VAM
<b>NT0</b> = NPT 60°	<b>RDO</b> = API Rd 60°
<b>RN0</b> = Redondo 30°	<b>V38</b> = V-0.038R
<b>RX0</b> = Redondo 30°	<b>V40</b> = V-0.040
<b>PT0</b> = BSPT 55°	<b>V50</b> = V-0.050
<b>TR0</b> = Trapezoidal 30°	
<b>AC0</b> = ACME 29°	
<b>SA0</b> = STUB-ACME 29°	
<b>NJO</b> = UNJ 60°	

**6 Número de dientes por filo de corte**

Varía de 1 a 3 dientes.

1 = 1 diente

2 = 2 dientes

3 = 3 dientes

**7 Filo de corte**

– = filo redondeado (ER)

**F** = filo de corte agudizado**C** = geometría para rotura de virutas**8 Paso<sup>1)</sup>****mm:** paso x 100**Pulg.:** número de roscas por pulgada x 10



## C INVENTARI D'EINES

En aquest capítol es mostra la classificació de les eines que s'han utilitzat per tal de realitzar les diferents peces presentades a la memòria del present projecte. Es classifiquen segons tipologia d'eina, i s'enumeren segons correlativament a cadascun dels grups (p.e. fresa 5) per tal de simplificar la referenciació d'aquestes a l'hora de treballar amb els fulls de ruta de les peces. Moltes de les eines, no disposaven de cap mena d'informació pel que s'ha hagut d'aproximar alguna de les característiques i en alguns casos ometre-la.

Per realitzar la classificació, s'ha generat una taula on s'inclouen totes les característiques possibles de cada tipologia d'eina, omplint només les que regeixen cada eina.

### C.1 Freses

<b>FRESA 1</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	80.6204
Fabricant :	HELION
Descripció :	Fresa HM 12
Cost (€) :	99
Vc màx. (m/min) :	150
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,25
Longitud total (mm) :	50
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	12
Alçada de tall (mm) :	50
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Helicoïdal
Nº de dents :	2
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0,01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (º) :	-
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 4. Característiques fresa 1.

<b>FRESA 2</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	U.0740.501
Fabricant :	FRAISA
Descripció :	Fresa HSS 12
Cost (€) :	50
Vc màx. (m/min) :	21
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0.03
Longitud total (mm) :	83
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	12
Alçada de tall (mm) :	83
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Helicoïdal
Nº de dents :	2
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0,01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (º) :	-
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 5. Característiques fresa 2.

<b>FRESA 3</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	P5359.501
Fabricant :	FRAISA
Descripció :	Fresa HM 12
Cost (€) :	65
Vc màx. (m/min) :	180
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0.1
Longitud total (mm) :	26
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	12
Alçada de tall (mm) :	26
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Helicoïdal
Nº de dents :	4
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0,01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (º) :	-
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 6. Característiques fresa 3.

<b>FRESA 4</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	SA.020.002
Fabricant :	INNOTOOL
Descripció :	Fresa Plaquetes 20
Cost (€) :	105
Vc màx. (m/min) :	150
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,2
Longitud total (mm) :	75
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	20
Alçada de tall (mm) :	76
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Recte
Nº de dents :	3
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	-
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	1
Angle plaqueta (º) :	-
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 7. Característiques fresa 4.

<b>FRESA 5</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	PS.063.001
Fabricant :	INNOTOOL
Descripció :	Fresa tòrica Plaquetes 63
Cost (€) :	200
Vc màx. (m/min) :	200
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,2
Longitud total (mm) :	40
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast i acabat
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	63
Alçada de tall (mm) :	5
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Recte
Nº de dents :	7
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	-
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	1
Angle plaqueta (º) :	45
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 8. Característiques fresa 5.

<b>FRESA 6</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	B4030.T45
Fabricant :	WALTER
Descripció :	Fresa frontal 5
Cost (€) :	35
Vc màx. (m/min) :	90
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,2
Longitud total (mm) :	40
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Acabat
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	5
Alçada de tall (mm) :	30
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Helicoïdal
Nº de dents :	1
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	-
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	1
Angle plaqueta (º) :	45
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 9. Característiques fresa 6.

<b>FRESA 7</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	NF RAPAX G 30
Fabricant :	TITEX-PROTOTYP
Descripció :	Fresa HSS 14
Cost (€) :	50
Vc màx. (m/min) :	140
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,35
Longitud total (mm) :	30
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	14
Alçada de tall (mm) :	35
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Helicoïdal
Nº de dents :	4
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0,01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (º) :	-
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 10. Característiques fresa 7.

<b>FRESA 8</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	Mandrí
Fabricant :	TITEX
Descripció :	Fresa 10, mandrí
Cost (€) :	75
Vc màx. (m/min) :	150
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,5
Longitud total (mm) :	20
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Acabat
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	10
Alçada de tall (mm) :	50
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Helicoïdal
Nº de dents :	2
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0,01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (º) :	-
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 11. Característiques fresa 8.

<b>FRESA 9</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	P5359.445
Fabricant :	FRAISA
Descripció :	Fresa HM 10
Cost (€) :	60
Vc màx. (m/min) :	180
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0.25
Longitud total (mm) :	72
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast, Acabat
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	10
Alçada de tall (mm) :	22
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Helicoïdal
Nº de dents :	4
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0,01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (º) :	-
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 12. Característiques fresa 9.

<b>FRESA 10</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	P5359.701
Fabricant :	FRAISA
Descripció :	Fresa HM 16
Cost (€) :	75
Vc màx. (m/min) :	180
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0.1
Longitud total (mm) :	40
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	16
Alçada de tall (mm) :	26
Tipus: (Recte / Helicoïdal) :	Helicoïdal
Nº de dents :	4
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0,01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (º) :	-
<b>Tangencials</b>	
Amplada de l'eina (mm) :	-
Angle d'espiral (º) :	-
<b>Altres freses</b>	
Angle de cua de mosca (º) :	-
Diàmetre de Shank (T-slot) (mm) :	-

Taula 13. Característiques fresa 10.

## C.2 Broques

<b>BROCA 1</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	TAFS2600F32
Fabricant :	MITSUBISHI
Descripció :	Broca plaquetes 26
Cost (€) :	200
Vc màx. (m/min) :	50
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0.09
Longitud total (mm) :	52
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Acer, Alumini i Titán
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	26
Alçada de tall (mm) :	52
Angle de punta (º) :	90
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	-
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	1
Angle plaqueta (º) :	60
<b>Bidiametral</b>	
Diàmetre avellanar (mm) :	-
Longitud avellanar (mm) :	-
Angle countersink (º) :	-

Taula 14. Característiques broca 1.

<b>BROCA 2</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	MWS0900LB
Fabricant :	MITSUBISHI
Descripció :	Broca HM Refrigerada 9
Cost (€) :	80
Vc màx. (m/min) :	90
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,25
Longitud total (mm) :	72
Refrigeració interna(Si/No) :	SI
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Acer, Alumini i Titán
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	9
Alçada de tall (mm) :	50
Angle de punta (°) :	140
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0.01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (°) :	-
<b>Bidiametral</b>	
Diàmetre avellanar (mm) :	-
Longitud avellanar (mm) :	-
Angle countersink (°) :	-

Taula 15. Característiques broca 2.

<b>BROCA 3</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	MWE0980MA
Fabricant :	MITSUBISHI
Descripció :	Broca HM 9,8
Cost (€) :	90
Vc màx. (m/min) :	90
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,25
Longitud total (mm) :	60
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Acer, Alumini i Titán
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	9,8
Alçada de tall (mm) :	50
Angle de punta (°) :	140
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0.01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (°) :	-
<b>Bidiametral</b>	
Diàmetre avellanar (mm) :	-
Longitud avellanar (mm) :	-
Angle countersink (°) :	-

Taula 16. Característiques broca 3.

<b>BROCA 4</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	MWS0850LB
Fabricant :	MITSUBISHI
Descripció :	Broca HM Refrigerada 8.5
Cost (€) :	90
Vc màx. (m/min) :	90
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,25
Longitud total (mm) :	68
Refrigeració interna(Si/No) :	SI
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Acer, Alumini i Titán
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	8,5
Alçada de tall (mm) :	42
Angle de punta (°) :	140
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0.01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (°) :	-
<b>Bidiametral</b>	
Diàmetre avellanar (mm) :	-
Longitud avellanar (mm) :	-
Angle countersink (°) :	-

Taula 17. Característiques broca 4.

<b>BROCA 5</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	MWS0670LB
Fabricant :	MITSUBISHI
Descripció :	Broca HM Refrigerada 6,75
Cost (€) :	75
Vc màx. (m/min) :	90
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,25
Longitud total (mm) :	56
Refrigeració interna(Si/No) :	SI
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Acer, Alumini i Titán
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	6,75
Alçada de tall (mm) :	40
Angle de punta (°) :	140
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0.01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (°) :	-
<b>Bidiametral</b>	
Diàmetre avellanar (mm) :	-
Longitud avellanar (mm) :	-
Angle countersink (°) :	-

Taula 18. Característiques broca 5.



<b>BROCA 6</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	MWS0900LB
Fabricant :	mitsubishi
Descripció :	Broca HM Refrigerada 5,5
Cost (€) :	55
Vc màx. (m/min) :	150
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,3
Longitud total (mm) :	100
Refrigeració interna(Si/No) :	SI
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Acer, Alumini i Titán
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	5,5
Alçada de tall (mm) :	44
Angle de punta (°) :	140
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0.01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (°) :	-
<b>Bidiametral</b>	
Diàmetre avellanar (mm) :	-
Longitud avellanar (mm) :	-
Angle countersink (°) :	-

Taula 19. Característiques broca 6.

<b>BROCA 7</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	TAFL3200F40
Fabricant :	mitsubishi
Descripció :	Broca plaquetes 32
Cost (€) :	200
Vc màx. (m/min) :	50
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0.09
Longitud total (mm) :	158
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Acer, Alumini i Titán
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	32
Alçada de tall (mm) :	141
Angle de punta (°) :	180
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	-
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	2
Angle plaqueta (°) :	60
<b>Bidiametral</b>	
Diàmetre avellanar (mm) :	-
Longitud avellanar (mm) :	-
Angle countersink (°) :	-

Taula 20. Característiques broca 7.

<b>BROCA 8</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	TAFL3200F40
Fabricant :	MITSUBISHI
Descripció :	Broca plaquetes 40
Cost (€) :	210
Vc màx. (m/min) :	50
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0.09
Longitud total (mm) :	158
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Acer, Alumini i Titán
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	40
Alçada de tall (mm) :	141
Angle de punta (°) :	180
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	-
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	2
Angle plaqueta (°) :	60
<b>Bidiametral</b>	
Diàmetre avellanar (mm) :	-
Longitud avellanar (mm) :	-
Angle countersink (°) :	-

Taula 21. Característiques broca 8.

<b>BROCA 9</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	MWS0900LB
Fabricant :	MITSUBISHI
Descripció :	Broca HM Refrigerada 5
Cost (€) :	50
Vc màx. (m/min) :	150
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,3
Longitud total (mm) :	100
Refrigeració interna(Si/No) :	SI
Tipus d'acabat :	Desbast
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Acer, Alumini i Titán
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	5
Alçada de tall (mm) :	44
Angle de punta (°) :	140
<b>HSS</b>	
Cost d'afilar (€) :	0.01
<b>Plaquetes</b>	
Nº fils cara :	-
Angle plaqueta (°) :	-
<b>Bidiametral</b>	
Diàmetre avellanar (mm) :	-
Longitud avellanar (mm) :	-
Angle countersink (°) :	-

Taula 22. Característiques broca 9.

### C.3 Eines de torn

EINA DE TORN 1	
CARACT. GENERALS	
Codi ISO	CCMT
Fabricant:	CARBOLOY TOOLING
Descripció:	PLAQUETA RÒMBICA 80°
Cost (€):	0,5
Vc (m/min):	150
Velocitat avanç (mm/rev):	0,20
Profunditat de passada (mm):	2
Refrigeració interna (Si/No):	NO
Tipus d'acabat:	ACABAT MIG, ACABAT
Temps de muntatge (s):	5
Temps de desmuntatge (s):	5
Material:	ACER, FOSA, LLAUTÓ, ALUMINI, BRONZE
CILINDRAR/REFRENTAR	
Tipus de plaqueta (lletra/desc):	ROMBOIDAL
Tipus de mecanitzat (int-prof/ext):	INTERIOR I EXTERIOR (prof. 275mm)
Diàmetre portaiena (mm):	20 mm (mínim forat 30 mm)
Direcció de l'eina (dret/esq):	Dreta
L'eina està formada per (HSS/Plaqueta):	PLAQUETA
Material plaqueta:	METALL DUR
Angle de punta:	80°
Angle d'incidència:	7°
Angle de despreniment:	-
Radi de punta (mm):	0,8
Longitud aresta de tall (mm):	9
Diàmetre cercle inscrit (mm):	9,525
Gruix:	3,97
Número de fils de tall:	2

Taula 23. Característiques eina de torn 1.

EINA DE TORN 2	
CARACT. GENERALS	
Codi ISO	DCMT
Fabricant:	SECO
Descripció:	PLAQUETA RÒMBICA 35°
Cost (€):	1
Vc (m/min):	150 (APROX)
Velocitat avanç (mm/rev):	0,20
Profunditat de passada (mm):	2
Refrigeració interna (Si/No):	NO
Tipus d'acabat:	ACABAT MIG, ACABAT
Temps de muntatge (s):	5
Temps de desmuntatge (s):	5
Materials de treball:	ACER, FOSA GRIS,
CILINDRAR/REFRENTAR	
Tipus de plaqueta (lletra/desc):	ROMBOIDAL
Tipus de mecanitzat (int/ext):	EXTERIOR
Diàmetre portaiena (mm):	-
Direcció de l'eina (dret/esq):	DRETA
L'eina està formada per (HSS/Plaqueta):	PLAQUETA
Material plaqueta:	-
Angle de punta:	35°
Angle d'incidència:	7°
Angle de despreniment:	-
Radi de punta (mm):	0,4
Longitud aresta de tall (mm):	12
Diàmetre cercle inscrit (mm):	12
Gruix:	5,56
Número de fils de tall:	2

Taula 24. Característiques eina de torn 2.

EINA DE TORN 3	
CARACT. GENERALS	
Codi ISO	DCMTint
Fabricant:	KENNAMETAL
Descripció:	PLAQUETA RÒMBICA 55°
Cost (€):	0,5
Vc (m/min):	150
Velocitat avanç (mm/rev):	0,2
Profunditat de passada (mm):	2
Refrigeració interna (Si/No):	NO
Tipus d'acabat:	DESBAST,ACABAT MIG
Temps de muntatge (s):	5
Temps de desmuntatge (s):	5
Materials de treball:	ACER, FOSA
CILINDRAR/REFRENTAR	
Tipus de plaqueta (lletra/desc):	ROMBOIDAL
Tipus de mecanitzat (int/ext):	INTERIOR
Diàmetre portaiena (mm):	25 mm (diàmetre mínim forat 38 mm)
Direcció de l'eina (dret/esq):	DRETA I ESQUERRA
L'eina està formada per (HSS/Plaqueta):	PLAQUETA
Material plaqueta:	-
Angle de punta:	55°
Angle d'incidència:	7°
Angle de desprendiment:	-
Radi de punta (mm):	0,4
Longitud aresta de tall (mm):	11
Diàmetre cercle inscrit (mm):	9,525
Gruix:	3,97
Número de fils de tall:	2

Taula 25. Característiques eina de torn 3.

EINA DE TORN 4	
CARACT. GENERALS	
Codi ISO	VCMT
Fabricant:	GARANT (UNCETA)
Descripció:	PLAQUETA ROMBOIDAL 35°
Cost (€):	1,05
Vc (m/min):	120
Velocitat avanç (mm/rev):	0,2
Profunditat de passada (mm):	1
Refrigeració interna (Si/No):	NO
Tipus d'acabat:	MIG ACABAT
Temps de muntatge (s):	5
Temps de desmuntatge (s):	5
Materials de treball:	ACER INOXIDABLE
CILINDRAR/REFRENTAR	
Tipus de plaqueta (lletra/desc):	ROMBOIDAL
Tipus de mecanitzat (int/ext):	EXTERIOR
Diàmetre portaiena (mm):	-
Direcció de l'eina (dret/esq):	DRETA
L'eina està formada per (HSS/Plaqueta):	PLAQUETA
Material plaqueta:	-
Angle de punta:	35°
Angle d'incidència:	7°
Angle de desprendiment:	-
Radi de punta (mm):	0,4
Longitud aresta de tall (mm):	16
Diàmetre cercle inscrit (mm):	9,525
Gruix:	4,76
Número de fils de tall:	2

Taula 26. Característiques eina de torn 4.

EINA DE TORN 5	
<b>CARACT. GENERALS</b>	
Codi ISO	GFN3B IC
Fabricant:	ISCAR
Descripció:	PLAQUETA DE TRONÇAR
Cost (€):	1,5
Vc (m/min):	150
Velocitat avanç (mm/rev):	0,4
Profunditat de passada (mm):	0,5
Refrigeració interna (Si/No):	NO
Tipus d'acabat:	MIG ACABAT
Temps de muntatge (s):	5
Temps de desmuntatge (s):	5
Materials de treball:	ACER INOXIDABLE
<b>RANURAR /TRONÇAR /ESCAIRAR</b>	
Tipus de plaqueta (desc):	
Tipus de mecanitzat (int/ext):	
Diàmetre portaeina (mm):	
Direcció de l'eina (dret/esq):	DRETA I ESQUERRA
Material de la plaqueta:	-
Gruix (mm):	3,5
Alçada (mm):	0,61
Longitud que sobresurt (mm):	-
Angle d'incidència:	-
Número de fils de tall:	1

Taula 27. Característiques eina de torn 5.

## C.4 Avellanadors

AVELLANADOR 1	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	E68198
Fabricant :	TITEX
Descripció :	Avellanador cònic 8, E68198
Cost (€) :	50
Vc màx. (m/min) :	75
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,5
Longitud Total :	50
Refrigeració interna(Si/No) :	No
Tipus d'acabat :	Acabat
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Bronze, Coure, Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Nº de fils :	3
<b>Avellanadors plans</b>	
Diàmetre de guia (mm) :	
Diàmetre de cabota (mm) :	
<b>Avellanadors cònics</b>	
Diàmetre (mm) :	8
Angle (º) :	90

Taula 28. Característiques avellanador 1.

## C.5 Escariadors

<b>ESCARIADOR 1</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	B4030.T45
Fabricant :	WALTER
Descripció :	"Pitsburg" Eina de contorn
Cost (€) :	150
Vc màx. (m/min) :	90
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,2
Longitud total (mm) :	20
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	Acabat
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Acer i Alumini
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	7,5
Alçada de tall (mm) :	2
Nº de fils :	1
Angle de conicitat (º) :	(Adaptable)

Taula 29. Característiques avellanador 1.

## C.6 Roscadors

<b>ROSCADOR 1</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	EH.0590.160
Fabricant :	FRAISA
Descripció :	Mascle M8
Cost (€) :	55
Vc màx. (m/min) :	35
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,312
Longitud Total :	33
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	ACABAT
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	8
Alçada de tall (mm) :	13
Pas (mm) :	1
Angle d'hèlix (º) :	45

Taula 30. Característiques roscador 1.

<b>ROSCADOR 2</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	EH.6500.174
Fabricant :	FRAISA
Descripció :	Mascle HM M10
Cost (€) :	70
Vc màx. (m/min) :	60
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,312
Longitud Total :	1,5
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	ACABAT
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	10
Alçada de tall (mm) :	7
Pas (mm) :	1
Angle d'hèlix (°) :	25

Taula 31. Característiques roscador 2.

<b>ROSCADOR 3</b>	
<b>Característiques generals</b>	
Codi :	EH.0590.160
Fabricant :	FRAISA
Descripció :	Mascle M6
Cost (€) :	50
Vc màx. (m/min) :	35
Velocitat avanç màx. (mm/rev) :	0,312
Longitud Total :	33
Refrigeració interna(Si/No) :	NO
Tipus d'acabat :	ACABAT
Temps de muntatge (s) :	5
Temps de desmuntatge (s) :	5
Materials de treball :	Alumini i Acer
<b>Característiques específiques</b>	
Diàmetre (mm) :	8
Alçada de tall (mm) :	13
Pas (mm) :	1
Angle d'hèlix (°) :	45

Taula 32. Característiques roscador 3.

## D SELECCIÓ DE LES PECES

El PAPOM pretén ser una eina d'aplicació en els tallers de les PIMES per tal de facilitar els processos de fabricació i producció i l'enllaç d'aquests, però com tot programa té unes limitacions. Una d'aquestes es va determinar durant els primers passos de l'elaboració d'aquest projecte, més concretament en el procés de recollida d'informació de l'empresa.

En un dels contactes amb l'empresa es discutia quines peces s'implementarien al PAPOM, per tal d'ajustar-lo el màxim als seus possibles problemes i veure com respon aquesta eina en un entorn real. L'empresa es separa principalment en la producció de peces de tirada llarga i peces de tirada curta, les primeres, òbviament, resten més temps al taller i les segones menys.

En un primer moment es va determinar treballar amb peces de la secció de tirada llarga, ja que d'aquesta manera es podria comparar millor l'evolució de tot el procés; implementació del PAPOM amb obtenció de resultats i producció real. En mig del procés de documentació, ens varem donar compte que el programa no està pensat per treballar amb aquesta tipologia de peces. El motiu no es perquè fossin de tirada llarga, sinó perquè la majoria d'aquestes peces, sinó totes, parteixen d'una preforma obtinguda per fundició com a brut de partida, el que el PAPOM no contempla.



Figura 1. Brut de partida provinent de preforma. Eina pròpia.

En la selecció dels bruts, el programa treballa amb tres tipus de formes, prismàtiques, de revolució o irregulars, però en cap cas està pensat per treballar amb preformes com a partida, les quals ja tenen forats...



Partint d'aquesta base, les operacions que s'hi realitzaven eren mínimes i totes molt similars, mandrinatge d'un forat, roscatge, un petit acabat de contorn... operacions per millorar l'acabat de la peça. Per altra banda en molts casos les eines que utilitzaven no eren estàndards, sinó que se les creaven ells mateixos per fer el procés més ràpid. El PAPOM tampoc té possibilitat d'introduir eines no estàndards com era el cas.

Arribat a aquest punt es va replantejar la situació, i es va optar per treballar amb peces de la secció de curta tirada. Aquesta tipologia de peces són per les que està pensat el programa, ja que es parteix d'un brut de partida prismàtic o de revolució, les eines són estàndards obtingudes d'un proveïdor comercial i es contempen la majoria, sinó totes, les operacions que inclou el PAPOM, utilitzant en alguns casos peces que alternen fresa i torn, cosa que fins ara no s'havia provat. Aquest tipus de peces eren doncs l'adient per treballar amb el programa i poder-lo posar a prova en un entorn de treball d'un taller real.

## E ISOS

A continuació es presenten els codis de control numèric per tal de fabricar les peces implementades en aquest treball. Els codis han estat proporcionats per l'empresa "pilot", i ha sigut a partir d'aquests que s'ha extret la informació necessària per anar donant d'alta cadascuna de les tasques per fabricar les operacions, amb les característiques i els paràmetres de tall, amb les que s'han implementat al PAPOM. En aquest cas es presenten amb les fases i subfases marcades, i amb cada operació o tasca indicada amb l'eina que s'ha utilitzat en cadascuna per tal de poder seguir el codi una mica millor.

### E.1 Peça 1 - Suport Barra

#### **O0240**

##### **RANURATGE (Plat Ø20, plaquetes)**

N10	G49	T1	M6						
N20	M1								
N30	G54								
N40	M10								
N50	G40	G80	G90	G0	X20	Y0	S2800	F1500	M3
N60	G43	H1	Z0	M8					
N70	M98	P060241*							
N80	G00	Z10	M9						

##### **TREPATGE (Broca Ø8.5)**

N90	N2	G49	T2M6						
N100	M1								
N110	M21								
N120	G40	G80	G90	G0	X-25	Y25	S4000	S1000	M3
N130	G43	H2	Z2	M22					
N140	G81	Z-33	R2						
N150	Y-25								
N160	G80								
N170	M9								

##### **CONTORNEJAT (Frontal i forats – Fresa Ø12)**

N180	N3	G49	T3	M6					
N190	M1								
N200	G40	G80	G90	G0	X10	Y40	S1000	F200	M3
N210	G43	H3	Z0	M8					

N220	Z-20,8								
N230	G01	G41	D3	X0					
N240	T7,35	C0,5							
N250	X-25								
N260	G03	X-25	Y-7,35	R7,35					
N270	G01	X0	C0,5						
N280	Y-40								
N290	G40	G0	Z2						
N300	G00	X-25	Y25						
N310	G01	Z-1,8							
N320	G01	G41	G91	D3	X7,5				
N330	G03	I-7,5							
N340	G40	G90	G0	Z2					
N350	X-25	Y-25							
N360	G01	Z-1,8							
N370	G01	G41	G91	D3	X7,5				
N380	G03	I-7,5							
N390	G40	G90	G0	Z2	M9				

**XAMFRANAT (Avellanador cònic 90°)**

N400	N4	G49	T4	M6					
N410	M1								
N420	G40	G80	G90	G0	X10	Y40	S3000	F1500	M3
N430	G43	H4	Z-1,5	M8					
N440	G01	G41	D4	X0					
N450	Y17,5								
N460	X-49,75								
N470	Y34,75								
N480	X10								
N490	G40	G0	Z5						
N500	X-65	Y0							
N510	Z-1,5								
N520	G01	G41	D4	Y-17,5					
N530	G01	X0							
N540	Y-34,75								
N550	X-49,75								
N560	Y0								
N570	G00	G40	Z2						
N580	X10	Y0							
N590	Z-10,5								
N600	G01	G41	D4	Y7,25					

N610	X-25								
N620	G03	X-25	Y-7,25	R7,25					
N630	G01	X10							
N640	G40	G0	Z2						
N650	X-25	Y25							
N660	G01	Z-4,25	F100						
N670	G00	Z-1,5							
N680	G01	G41	G91	X7,5	F500				
N690	G03	I-7,5							
N700	G40	G90	G0	Z2					
N710	X-25	Y-25							
N720	G01	Z-4,25	F200						
N730	G00	Z-1,5							
N740	G01	G41	G91	D4	X7,5	F500			
N750	G03	I-7,5							
N760	G40	G90	G0	Z2	M9				

**ROSCATGE (Mascle M10)**

N770	N5	G49	T5	M6					
N780	M1								
N790	G40	G80	G90	G0	X-25	Y25	S600	M3	
N800	G43	H5	Z5	M8					
N810	G95								
N820	M29	S600							
N830	G84	Z-28	R5	F1,5					
N840	Y-25								
N850	G80								
N860	G94								
N870	M9								

**CONTORNEJAT Acabat (Ranura i forats – Fresa Ø12 MD)**

N880	N6	G40	G49	T6	M6				
N890	M1								
N900	G40	G80	G90	G0	X10	Y25	S1800	F800	M3
N910	G43	H6	Z-9	M8					
N920	G01	G41	D6	X0,1					
N930	Y17,5	C0,5							
N940	X-50	C0,5							
N950	Y25								
N960	X-70								
N970	G00	Y-25							
N980	G01	X-50,1							

N990	Y-17,5	C0,5							
N1000	X0,1	C0,5							
N1010	Y-25	X0,2							
N1020	G40	G90	G0	Z3					
N1030	G0	X-25	Y25						
N1040	G01	Z-1,8							
N1050	G01	G41	G91	X7,5					
N1060	G03	I-7,5							
N1070	G40	G90	G0	Z2					
N1080	X-25	Y-25							
N1090	G01	Z-1,8							
N1100	G01	G41	G91	X7,5					
N1110	G03	I-7,5							
N1120	G40	G90	G0	Z10	M9				
N1130	G28	G91	G0	X0	Y0	Z0			
N1140	G49	T17	M6						
N1150	M30								

**O0242 (Subfase 2)****TREPATGE (Broca Ø9)**

N10	G49	T1	M6						
N20	M1								
N30	M21								
N40	G40	G80	G90	G0	X0	Y0	S3500	F700	M3
N50	G43	H1	Z5	M22					
N60	G01	Z-43,4							
N70	G00	Z10	M9						

**XAMFRANAT (Avellanador cònic 90°)**

N80	N2	G49	T2	M6					
N90	M1								
N100	G40	G80	G90	G0	X0	Y0	S2000	F200	M3
N110	G43	H2	Z2	M8					
N120	G01	Z-2,2							
N130	G00	Z2	M9						
N140	G28	G91	G00	X0	Y0	Z0			
N150	M30								

**O0243 (Subfase 3)****TREPATGE (Broca Ø6.75)**

N10	G49	T1	M6						
N20	M1								

N30	M21								
N40	G40	G80	G90	G0	X0	Y-9	S500	F700	M3
N50	G43	H1	Z5	M22					
N60	G01	Z-35							
N70	G00	Z10	M9						

**XAMFRANAT (Avellanador cònic 90°)**

N80	N2	G49	T2	M6					
N90	M1								
N100	G40	G80	G90	G0	X0	Y-9	S2000	F200	M3
N110	G43	H2	Z2	M8					
N120	G01	Z-1,9							
N130	G0	Z2	M9						

**ROSCATGE (Mascle M8)**

N140	N3	G49	T3	M6					
N150	M1								
N160	G40	G80	G90	G0	X0	Y-9	S600	M3	
N170	G43	H3	Z10	M8					
N180	G95								
N190	M29	S600							
N200	G84	Z-33	R10	F1,25					
N210	G80								
N220	G94								
N230	G28	G91	G0	X0	Y0	Z0			
N240	M30								

**\*O0241 (Subprograma)**

N10	G91	G00	Z-1,5						
N20	G90	G41	G01	D1	Y17,5				
N30	X-65								
N40	Y-17,5								
N50	X20								
N60	G40	G90	G00	X20	Y0				
N70	M99								

**E.2 Peça 2 - Suport Rodillo****O5584 (Subfase 1)**

N10	G54								
-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--

**TREPATGE (Broca Ø26, plaquetes)**

N20	N1	T1	M6						
N30	M1								
N40	M7								
N50	G40	G80	G90	G0	X105	Y-59	S2700	F180	M3
N60	G43	H1	Z2						
N70	G04	X2							
N80	G81	Z-35	R2						
N90	G80								
N100	M9	G28	G91	Z0					
N110	G90								

**DESBAST FORAT (Fresa desbast Ø14)**

N120	N2	T2	M6						
N130	M1								
N140	G40	G80	G90	G0	X105	Y-59	S1800	F500	M3
N150	G43	H2	Z2	M8					
N160	Z-15								
N170	G01	G41	G91	D2	X15				
N180	G03	I-15							
N190	G0	G40	G90	X105	Y-59				
N200	Z-32								
N210	G01	G41	G91	D2	X15				
N220	G03	I-15							
N230	G0	G40	G90	Z10					
N240	M9								
N250	G28	G91	Z0						
N260	G90								

**Acabat frontal (Fresa acabar Ø12, MD)**

N270	N3	T3	M6						
N280	M1								
N290	G40	G80	G90	G0	X145	Y10	S2400	F430	M3
N300	G43	H3	Z2	M8					
N310	Z-20								
N320	G01	G41	D3	X136					
N330	G01	Y-40							
N340	G01	G40	Z10						
N350	X145	Y10							
N360	Z-40								
N370	G01	G41	D3	X136					
N380	G01	Y-145							

N390	G0	G40	Z10
N400	M9		
N410	G28	G91	Z0
N420	G90		

**MANDRINATGE (Mandrí)**

N430	N4	T4	M6						
N440	M1								
N450	M7								
N460	G40	G80	G90	G0	X105	Y-59	S2000	F150	M3
N470	G43	H4	Z2	M8					
N480	G89	Z-32	R2						
N490	G80								
N500	M9								
N510	G28	G91	Z0						
N520	G90								
N530	M30								

**O5585 (Subfase 2)**

N10	G54		
-----	-----	--	--

**PLANEJAT (Plat Ø63, plaquetes)**

N20	N1	T1	M6						
N30	M1								
N40	G40	G80	G90	G0	X160	Y-15	S1300	F1200	M3
N50	G43	H1	Z2	M8					
N60	Z1								
N70	G01	X-40							
N80	Z0								
N90	G01	X160							
N100	G00	Z10							
N110	M9								
N120	G28	G91	Z0						
N130	G90								

**TREPATGE (Broca D9 MD)**

N140	N2	T2	M6						
N150	M1								
N160	M7								
N170	G40	G80	G90	G0	X9	Y-15	S3900	F900	M3
N180	G43	H2	Z2						
N190	G04	X2							



N200	G83	Z-45	R2	Q10
N210	X109			
N220	G80			
N230	M9			
N240	G28	G91	Z0	
N250	G90			

**TREPATGE (Broca Ø9.8)**

N260	N3	T3	M6						
N270	M1								
N280	G40	G80	G90	G0	X9	Y-15	S2000	F400	M3
N290	G43	H3	Z2	M8					
N300	G83	Z-4	R2	Q5					
N310	X109								
N320	G80								
N330	M9								
N340	G28	G91	Z0						
N350	G90								

**XAMFRANAT (Avellanador cònic 90°)**

N360	N4	T4	M6						
N370	M1								
N380	G40	G80	G90	G0	X9	Y-15	S5000	F400	M3
N390	G43	H4	Z2	M8					
N400	G81	Z-4,9	R2						
N410	X109								
N420	G80								
N430	X-10	Y10							
N440	Z-4								
N450	F800								
N460	G01	G41	D4	Y0					
N470	G01	X118							
N480	Y-30								
N490	X0								
N500	Y10								
N510	G00	G40	Z10						
N520	M9								
N530	G28	G91	Z0						
N540	G90								

**MANDRINATGE (Mandrí)**

N550	N5	T5	M6						
------	----	----	----	--	--	--	--	--	--

N560	M1								
N570	M7								
N580	G40	G80	G90	G0	X9	Y-15	S5000	F400	M3
N590	G43	H5	Z2	M8					
N600	G01	Z-35							
N610	G01	Z2	F200						
N620	G00	X109	Y-15						
N630	G01	Z-35	F30						
N640	G01	Z2	F200						
N650	G00	Z10							
N660	M9								
N670	G28	G91	Z0						
N680	G28	G91	Y0						
N690	G90								
N700	M30								

**O5586 (Subfase 3)**

N10 G55

**CONTORNEJAT Desbast (Fresa Ø12 MD desbast)**

N20	N1	T1	M6						
N30	M1								
N40	G40	G80	G90	G0	X-10	Y20	S3980	F875	M3
N50	G43	H1	Z2	M8					
N60	Z0								
N70	M98	P037352*							
N80	G0	G40	G90	Z10					
N90	M9								
N100	G28	G91	Z0						
N110	G90								

**CONTORNEJAT Acabat (Fresa Ø12 MD acabat)**

N120	N2	T2	M6						
N130	M1								
N140	G40	G80	G90	G0	X-10	Y20	S2400	F400	M3
N150	G43	H2	Z2	M8					
N160	Z-30,5								
N170	G01	G41	D2	X-0,1					
N180	Y30	C2							
N190	X30	R12,5							
N200	Y135	C10							
N210	X88	C10							

N220	Y30	R12,5	
N230	X118	C2	
N240	Y-10		
N250	G00	G40	Z10
N260	M9		
N270	G28	G91	Z0
N280	G90		

**XAMFRANAT (Avellanador cònic 90°)**

N290	N3	T3	M6						
N300	M1								
N310	G40	G80	G90	G0	X-10	Y20	S5000	F800	M3
N320	G43	H3	Z2	M8					
N330	Z-4								
N340	G01	G41	D3	X0					
N350	Y30	C2							
N360	X30	R12,5							
N370	Y135	C10							
N380	X88	C10							
N390	Y30	R12,5							
N400	X118	C2							
N410	Y-10								
N420	G00	G40	Z10						
N430	M9								
N440	G28	G91	Z0						
N450	G28	G91	Y0						
N460	G90								
N470	M30								

**O7352 (Subprograma)**

N10	G91	Z-10,2		
N20	G90			
N30	G01	G41	D1	X0
N40	G00	Y30	C2	
N50	X30	R12,5		
N60	Y135	C10		
N70	X88	C10		
N80	Y30	R12,5		
N90	X118	C2		
N100	Y-10			
N110	G00	G40	G91	Z100

N120	G90	X-10	Y20
N130	G91	Z-100	
N140	G90		
N150	M99		

### E.3 Peça 3 - Suport Corretja

#### FASE 1 – TORN

##### Subfase 1

N10	G10	P0	Z-81,2
-----	-----	----	--------

##### **BROCA**

N20	G90	G95	G97	S2500	F0,15	T505	M8
N30	G0	X19,5	Z5	M4			
N40	G1	Z-60	M201				
N50	G0	Z5					
N60	X200	Z200					
N70	M1						

##### **CCMT**

N80	G90	G95	G97	S2500	F0,35	T101	M8
N90	G0	X70	Z0,1	M4			
N100	G01	X15					
N110	G0	X64,5	Z1				
N120	G01	Z-30	F0,45				
N130	G40	G0	X200	Z200			
N140	M1						

##### **DCMT**

N150	G90	G95	G97	S3000	F0,12	T202	M8
N160	G0	X70	Z0,1	M4			
N170	G1	X18					
N180	G0	X60	Z2				
N190	G01	G42	Z0,05				
N200	X64,5	C0,5					
N210	Z-30						
N220	G0	G40	X200	Z200			
N230	M1						

##### **DCMT int**

N240	G90	G95	G97	S1500	F0,12	T707	M8
------	-----	-----	-----	-------	-------	------	----

N250	G0	X24	Z2	M4
N260	G41	G1	Z0,05	
N270	X20	C0,5		
N280	X20	Z-56		
N290	G40	G0	X19,3	Z2
N300	X200	Z200	M5	M9
N310	M1			

**EINA RANURAR**

N320	G90	G95	G97	S1500	F0,05	T303	M8
N330	G0	X22,7	Z2	M200			
N340	G01	Z-1,5					
N350	G0	Z2					
N360	X25						
N370	G01	Z0,1	F0,07				
N380	X22,8	C0,5					
N390	Z-1,55						
N400	G0	Z5					
N410	X200	Z200	M9	M5			
N420	M30						

**Subfase 2**

N10	G10	P0	Z-80				
-----	-----	----	------	--	--	--	--

**CCMT**

N20	G90	G95	G97	S2500	F0,3	T101	M8
N30	G0	X70	Z0,1	M201			
N40	G01	X5					
N50	G0	X65	Z2				
N60	G71	U2.5	R1				
N70	G71	P80	Q100	U0,5	W0,2	F0,4	
N80	G0	X32					
N90	G01	Z-28,5					
N100	X65						
N110	G0	X200	Z200				
N120	M1						

**VCMT**

N130	G90	G95	G97	S2000	F0,15	T202	M4
N140	G0	X68	Z-28,35	M8			
N150	G01	X32					
N160	Z-27						

N170	G0	G42	X34	Z2				
N180	X32							
N190	G01	Z-5,45						
N200	G02	X26,6	Z-12	R10,57				
N210	G02	X32	Z-18,55	R10,57				
N220	G01	Z-28,35						
N230	X35	Z-28						
N240	G0	G40	X40	Z0				
N250	G01	X18						
N260	G0	X28	Z2					
N270	G42	G01	Z0,1	F0,15				
N280	X30,6	R0,4						
N290	X31,8	Z-1,5	R0,3					
N300	Z-4,45	M200						
N310	G03	X31,14	Z-5,39	R1,5				
N320	G02	X26,5	Z-12	R10,57				
N330	G02	X31,14	Z-18,61	R10,57				
N340	G03	X31,8	Z-19,55	R1,5				
N350	G01	X32,1	Z-22					
N360	G0	G40	X66	Z-27				
N370	G41	X64,7	Z-30					
N380	G01	Z-28,5	C0,6					
N390	X31,8							
N400	Z-18							
N410	G0	G40	X200	Z200	M9			
<b>DCMT</b>								
N420	G90	G95	G97	S2000	F0,2	T707	M8	
N430	G0	X24	Z2					
N440	G41	G1	Z0,1					
N450	X20	C0,6						
N460	X19,85	Z-2						
N470	G40	G0	X19	Z2				
N480	X200	Z200	M5	M9				
N490	M30							

**FASE 2 – FRESA DAEWO****Subfase 1****CONTORNEJAT (Fresa Ø16)**

N10	T1	M6						
N20	G80	G90	G0	X-45	Y45	S6000	F1000	M3

N30	G43	H1	Z2	M8
N40	G0	Z-13,5		
N50	G01	G41	D1	Y23
N60	G01	X21	C1,5	
N70	Y-19	C1,5		
N80	X-21	C1,5		
N90	Y23	C1,5		
N100	X-14	Y24		
N110	G0	G40	Z2	
N120	X-45	Y45		
N130	G0	Z-27		
N140	G01	G41	D1	Y23
N150	G01	X21	C1,5	
N160	Y-19	C1,5		
N170	X-21	C1,5		
N180	Y23	C1,5		
N190	X-14	Y24		
N200	G0	G40	Z2	
N210	X-45	Y45		
N220	M9			
N230	G28	G91	Z0	
N240	G90			

**TALADRAT (Broca Ø5,5)**

N250	T2	M6						
N260	M1							
N270	M7							
N280	G80	G90	G0	X12,5	T18	S6000	F1000	M3
N290	G43	H2	Z2					
N300	G04	X3						
N310	G81	Z-28	R2					
N320	X-12,5							
N330	X-17	Y-14						
N340	X17							
N350	G80							
N360	M9							
N370	G28	G91	Z0					
N380	G90							

**XAMFRANAT (Avellanador cònic 90°)**

N390	T3	M6
N400	M1	

N410	G40	G80	G90	G0	X-45	Y-45	S7000	F2000	M3
N420	G43	H3	Z2	M8					
N430	Z-4								
N440	G01	G41	D3	Y23					
N450	G01	X21	C1,5						
N460	Y-19	C1,5							
N470	X-21	C1,5							
N480	Y23	C1,5							
N490	X-14	Y24							
N500	G0	G40	Z10						
N510	X12,5	Y18							
N520	G81	Z-2,8	R0						
N530	X-12,5								
N540	X-17	Y-17							
N550	X17								
N560	G80								
N570	M9								
N580	G28	G91	Z0						
N590	G28	G91	Y0						
N600	G90								
N610	M30								

**Subfase 2**

N10 G54

**CONTORNEJAT (Fresa Ø10)**

N20	T1	M6								
N30	M1									
N40	G15	G80	G90	G40	G0	X0	Y0	S5000	F500	M3
N50	G43	H1	Z2	M8						
N60	X-10	Y0								
N70	Z-36,5									
N80	G01	X8								
N90	G01	Z50								
N100	G01	X14,8	Y6							
N110	G01	Z-36,5								
N120	G42	D1	G01	Y0,1						
N130	G01	X13,5	C0,3							
N140	G01	Y-10								
N150	X0	C0,3								
N160	G90	G0	Z2							



N170	G90	G40	G0	X-6	Y-31,5
N180	G0	Z-36,5			
N190	G42	D1	G01	Z-0,1	
N200	G01	Y-32	C0,3		
N210	G01	X9			
N220	Y-42	C0,3			
N230	X9,3	Y-42,1			
N240	G90	G0	Z2		
N250	G90	G40	G0	X32,5	Y-48
N260	G0	Z-36,5			
N270	G42	D1	G01	Y-42,1	
N280	G01	X33	C0,3		
N290	Y-32				
N300	X42	C0,3			
N310	X42,1	Y-31,5			
N320	G90	G0	Z2		
N330	G0	G40	X49	Y0	
N340	Z-36,5				
N350	G01	X34			
N360	G0	Z10			
N370	G90	G40	G0	X48	Y-10,5
N380	G0	Z-36,5			
N390	G42	D1	G01	X42,1	
N400	G01	Y-10	C0,3		
N410	X28,5				
N420	Y0	C0,3			
N430	X28,5	Y0,1			
N440	G90	G0	G40	Z2	
N450	M9				
N460	G28	G91	Z0		
N470	G90				

**XAMFRANAT (Avellanador cònic 90°)**

N480	T3	M6							
N490	M1								
N500	G40	G80	G90	G0	X-10	Y10	S7000	F2000	M3
N510	G43	H3	Z2	M8					
N520	Z-32,5								
N530	G01	G41	D3	Y0					
N540	X28,5								
N550	Y-5								

N560	G03	X33,5	Y-10	R5					
N570	G01	X42							
N580	Y-32								
N590	X38								
N600	G03	X33,5	Y-37	R5					
N610	G01	Y-42							
N620	X9								
N630	Y-37								
N640	G03	X4	Y-32	R5					
N650	G01	X0							
N660	Y-10								
N670	X8,5								
N680	G03	X13,5	Y-5	R5					
N690	G01	Y10							
N700	G0	G40	Z2						
N710	M9								
N720	G28	G91	Z0						
N730	G90								
N740	T4	M6							
N750	M1								
N760	G40	G80	G90	G0	X21	Y-19	S1500	F150	M3
N770	G43	H4	Z2	M8					
N780	G83	Z-60	R2	Q3					
N790	G80								
N800	G28	G91	Z0						
N810	G90								

## E.4 Peça 4 - Suport Rodament

### FASE 1 – TORN CNC

#### Subfase 1

N10 G10 P0 Z-61,5

#### TREPATGE (Broca Ø40)

N20 G90 G95 G97 T505 F0,15 S2000 M4 M8

N30 G00 X41 Z5 M201

N40 G01 Z-30

N50 G00 Z5

N60 X200 Z200

N70 M1

**CCMT**

N80 G90 G95 G97 T101 F0,25 S2500 M4 M8

N90 G00 X95 Z0,1

N100 G01 X35

N110 G00 X85,5 Z2

N120 G01 Z-15

N130 G00 X200 Z200 M5 M9

N140 M1

**DCMTint**

N150 G90 G95 G97 T707 F0,25 S2500 M4 M8

N160 G00 X44,5 Z2

N170 G01 Z-15

N180 G00 Z2

N190 X200 Z200

N200 M1

**DCMT**

N210 G90 G95 G97 T303 F0,12 S2500 M4 M8

N220 G00 X90 Z0 M200

N230 G01 X40

N240 G00 X80 Z2

N250 G01 G42 Z0,05

N260 X84,85 C0,5

N270 Z-14

N280 X84,95 Z-14,5

N290 G00 G40 X200 Z200 M9

N300 M1

**DCMTint**

N310 G90 G95 G97 T909 F0,15 S2500 M4 M8

N320 G00 X50 Z2

N330 G01 G41 Z0,05

N340 X45 C0,5

N350 Z-10

N360 G00 G40 X44 Z2

N370 X200 Z200 M9 M5

N380 M30

**Subfase 2**

N10 G10 P0 Z-59,77

**CCMT**

N20 G90 G95 G97 T101 F0,25 S2500 M4 M8

N30 G00 X95 Z1 M201

N40 G01 X35

N50 G00 X95

N60 Z0,1

N70 G01 X35

N80 G00 X85,5 Z2

N90 G01 Z-10

N100 G00 X200 Z200 M9

N110 M1

**DCMTint**

N120 G90 G95 G97 T707 F0,25 S2500 M4 M8

N130 G00 X40 Z2

N140 G71 U1,5 R1

N150 G71 P160 Q22 U-0,3 W0,1

N160 G00 X74 Z2

N170 G01 Z-3

N180 X65,5

N190 Z-6

N200 X65

N210 Z-14

N220 X45

N230 G00 X200 Z200 M9

N240 M1

**DCMT**

N250 G90 G95 G97 T303 F0,12 S2500 M4 M8

N260 G00 X90 Z0

N270 G01 X70

N280 G00 X80 Z2

N290 G01 G42 Z0,05

N300 X84,85 C0,5

N310 Z-9,2

N320 X84,9 Z-9,7 M200

N330 G00 G40 X200 Z200 M9

N340 M1

**DCMTint**

N350 G90 G95 G97 T909 F0,1 S2500 M4 M8

N360	G00	X79	Z2	
N370	G01	G41	Z0,05	
N380	X74	C0,5		
N390	Z-3			
N400	X65,5	C0,5		
N410	Z-6			
N420	X65,05			
N430	Z-14			
N440	X45	C0,5		
N450	X44,9	Z-15		
N460	G0	G40	X44	Z2
N470	X200	Z200	M9	M5
N480	M30			

## FASE 2 - Fresa CNC

### Subfase 1

#### TREPATGE (Broca Ø5)

N10	G49	T1	M6						
N20	M1								
N30	G40	G80	G90	G00	X37,5	Y0	S7500	F1200	M3
N40	G43	H1	Z2	M8					
N50	G81	Z-11	R2						
N60	X-37,5								
N70	G80								
N80	M9								

#### XAMFRANAT (Avellanador cònic 90°)

N90	G49	T2	M6						
N100	M1								
N110	G40	G80	G90	G00	X37,5	Y0	S2000	F400	M3
N120	G43	H2	Z2	M8					
N130	G81	Z-3,2	R2						
N140	X-37,5								
N150	G80								
N160	M9								

#### ROSCATGE (Mascle M6)

N170	G49	T3	M6						
N180	M1								
N190	G40	G80	G90	G00	X37,5	Y0	S1000	M3	

N200	M1					
N210	G43	H3	Z5	M8		
N220	G95					
N230	M29	S1000				
N240	G84	X37,5	Y0	Z-10,5	R5	F1
N250	X-37,5					
N260	G80					
N270	M9					
N280	G95					
N290	G28	G91	G0	X0	Y0	Z0
N300	M30					

## **F PERSONALITZACIÓ; FITXES D'EINES I MÀQUINES**

A continuació es presenten les diverses fitxes creades per tal de facilitar la instal·lació del PAPOM a les empreses que poden ser clients. En definitiva la finalitat d'aquestes fitxes es agilitzar la implementació del taller o part d'aquest per tal de poder fer una demostració del funcionament del programa aplicat a la mateixa empresa, amb casos reals del dia a dia del seu taller.

S'ha fet una fitxa per cada tipus d'eina i per a les màquines de revolució i prismàtiques, és a dir un total de vuit fitxes diferents. Tot seguit se'n presenten 6 d'aquestes, ja que la fitxa per a les eines de tipus fresa i la fitxa per a la màquina prismàtica s'han presentat a la memòria d'aquest mateix treball com a exemple.

Primerament es presenta la fitxa per a una màquina de revolució i seguidament les fitxes per a eines de broca, eina de torn, escariadors, avellanadors i roscadors amb les dues cares de cadascuna.

## Màquina de revolució

Fabricant:

Model:

Àrea de treball

Diàmetre màxim (mm):

Distància entre punt (mm):

Precisió (mm):

Cost (€):

Amortització (anys):

Centre màquines:

Velocitat de tall (rpm)

màx       mín

Velocitat d'avanç (mm/min)

màx       mín

Figura 2. Fitxa de màquina de revolució.



## Broca n°: \_\_\_\_\_

Codi:

Fabricant:

Vc max [m/min]:

Avanç max. [mm/dent]:

Cost [€]:

Duresa [kg/mm<sup>2</sup>]:

Longitud total [mm]:

Temps muntatge [s]:

Temps desmuntatge [s]:

Tipus d'acabat:

Materials a mecanitzar:

<input type="checkbox"/> Bronze	<input type="checkbox"/> Llautó	<input type="checkbox"/> Polietilè
<input type="checkbox"/> Coure	<input type="checkbox"/> M (Inox)	<input type="checkbox"/> Polipropilè
<input type="checkbox"/> Graphit & GFK	<input type="checkbox"/> N (Alumini)	<input type="checkbox"/> PVC
<input type="checkbox"/> K (GG(G))	<input type="checkbox"/> P (Acer)	<input type="checkbox"/> S (Titani)

Diàmetre [mm]:

Longitud de tall [mm]:

Angle de punta [°]:

HSS

Cost d'afilar [€]:

Plaquetes

Nº fils cara:

Angle de la plaqueta [ ° ]:

Broques Bidiametrals

Diàmetre avellanar [mm]:

Longitud avellanar [mm]:

Angle countersink [°]:

Figura 3. Fitxa per a una eina tipus broca.

Màquina		Operació		
Nº	Descripció	Trepatge	Mandrinatge	Avellanat
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Figura 4. Cara posterior d'una fitxa per una broca.

## Eina de torn n°: \_\_\_\_\_

Codi:

Direcció de l'eina:  Esquerra  Dreta  Ambdues

Fabricant:

Angle d'incidència [°]:

Vc max [m/min]:

Nº fils de tall:

Avanç max. [mm/dent]:

Tipus mecanitzat:  Interior  Exterior  Ranurar

Cost [€]:

Diàmetre del mandril [mm]:

Duresa [kg/mm<sup>2</sup>]:

Tipus:  HSS  Plaquetes

Longitud total [mm]:

Eines Cilindrar/ Refrentar

Temps muntatge [s]:

Angle de punta [ ° ]:

Temps desmuntatge [s]:

Longitud aresta de tall [mm]:

Tipus d'acabat:

Cost d'afilar [€]:

Materials a mecanitzar:

<input type="checkbox"/> Bronze	<input type="checkbox"/> Llautó	<input type="checkbox"/> Polietilè
<input type="checkbox"/> Coure	<input type="checkbox"/> M (Inox)	<input type="checkbox"/> Polipropilè
<input type="checkbox"/> Graphit & GFK	<input type="checkbox"/> N (Alumini)	<input type="checkbox"/> PVC
<input type="checkbox"/> K (GG(G))	<input type="checkbox"/> P (Acer)	<input type="checkbox"/> S (Titani)

Eines Ranurat/ Tronçat

Gruix [mm]

Eines Roscar

Perfil de rosca

Figura 5. Fitxa per una eina de torn.

Màquina		Operació										
Nº	Descripció	Cilindrat	Cilindrat cònic	Cilindrat esfèric	Escairament	Mandrinatge	Ranuratge	Refrentatge	Roscatge	Roscatge interior	Trepatge	Tronçatge
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Figura 6. Cara posterior d'una fitxa per a una eina de torn.

## Escariador n°: \_\_\_\_

Codi:	<input type="text"/>	Diàmetre [mm]:	<input type="text"/>												
Fabricant:	<input type="text"/>	Longitud de tall [mm]:	<input type="text"/>												
Vc max [m/min]:	<input type="text"/>	Nº fils:	<input type="text"/>												
Avanç max. [mm/dent]:	<input type="text"/>	Angle de conicitat [º] :	<input type="text"/>												
Cost [€]:	<input type="text"/>														
Duresa [kg/mm <sup>2</sup> ]:	<input type="text"/>														
Longitud total [mm]:	<input type="text"/>														
Temps muntatge [s]:	<input type="text"/>														
Temps desmuntatge [s]:	<input type="text"/>														
Tipus d'acabat:	<input type="text"/>														
Materials a mecanitzar:	<table><tr><td><input type="checkbox"/> Bronze</td><td><input type="checkbox"/> Llautó</td><td><input type="checkbox"/> Polietilè</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Coure</td><td><input type="checkbox"/> M (Inox)</td><td><input type="checkbox"/> Polipropilè</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Graphit &amp; GFK</td><td><input type="checkbox"/> N (Alumini)</td><td><input type="checkbox"/> PVC</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> K (GG(G))</td><td><input type="checkbox"/> P (Acer)</td><td><input type="checkbox"/> S (Titani)</td></tr></table>			<input type="checkbox"/> Bronze	<input type="checkbox"/> Llautó	<input type="checkbox"/> Polietilè	<input type="checkbox"/> Coure	<input type="checkbox"/> M (Inox)	<input type="checkbox"/> Polipropilè	<input type="checkbox"/> Graphit & GFK	<input type="checkbox"/> N (Alumini)	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> K (GG(G))	<input type="checkbox"/> P (Acer)	<input type="checkbox"/> S (Titani)
<input type="checkbox"/> Bronze	<input type="checkbox"/> Llautó	<input type="checkbox"/> Polietilè													
<input type="checkbox"/> Coure	<input type="checkbox"/> M (Inox)	<input type="checkbox"/> Polipropilè													
<input type="checkbox"/> Graphit & GFK	<input type="checkbox"/> N (Alumini)	<input type="checkbox"/> PVC													
<input type="checkbox"/> K (GG(G))	<input type="checkbox"/> P (Acer)	<input type="checkbox"/> S (Titani)													

Figura 7. Fitxa per a una eina tipus escariador.

Màquina		Operació
Nº	Descripció	Mandrinatge
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Figura 8. Cara posterior per a una fitxa d'una eina tipus escariador.

## Avellanador n<sup>o</sup>: \_\_\_\_\_

Codi:

N<sup>o</sup> de fils:

Fabricant:

Longitud de tall [mm]:

Vc max [m/min]:

Avellanadors plans

Avanç max. [mm/dent]:

Diàmetre guia [mm]:

Cost [€]:

Diàmetre cabota [mm]:

Duresa [kg/mm<sup>2</sup>]:

Avellanadors cònics

Longitud total [mm]:

Diàmetre [mm]:

Temps muntatge [s]:

Angle [°]:

Temps desmuntatge [s]:

Tipus d'acabat:

Materials a mecanitzar:

<input type="checkbox"/> Bronze	<input type="checkbox"/> Llautó	<input type="checkbox"/> Polietilè
<input type="checkbox"/> Coure	<input type="checkbox"/> M (Inox)	<input type="checkbox"/> Polipropilè
<input type="checkbox"/> Graphit & GFK	<input type="checkbox"/> N (Alumini)	<input type="checkbox"/> PVC
<input type="checkbox"/> K (GG(G))	<input type="checkbox"/> P (Acer)	<input type="checkbox"/> S (Titani)

Figura 9. Fitxa per a una eina tipus avellanador.

Màquina		Operació
Nº	Descripció	Avellanat
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Figura 10. Cara posterior d'una fitxa per a una eina d'avellanar.



## Roscador n°: \_\_\_\_\_

Codi:

Diàmetre [mm]:

Fabricant:

Longitud de tall [mm]:

Vc max [m/min]:

Pas [mm]:

Avanç max. [mm/dent]:

Angle d'hèlix [°]:

Cost [€]:

Duresa [kg/mm<sup>2</sup>]:

Longitud total [mm]:

Temps muntatge [s]:

Temps desmuntatge [s]:

Tipus d'acabat:

Materials a mecanitzar:

<input type="checkbox"/> Bronze	<input type="checkbox"/> Llautó	<input type="checkbox"/> Polietilè
<input type="checkbox"/> Coure	<input type="checkbox"/> M (Inox)	<input type="checkbox"/> Polipropilè
<input type="checkbox"/> Graphit & GFK	<input type="checkbox"/> N (Alumini)	<input type="checkbox"/> PVC
<input type="checkbox"/> K (GG(G))	<input type="checkbox"/> P (Acer)	<input type="checkbox"/> S (Titani)

Figura 11. Fitxa per a una eina tipus roscador.

Màquina		Operació
Nº	Descripció	Roscatge
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Figura 12. Cara posterior d'una fitxa per a un roscador.

## G UTILITZACIÓ DEL PAPOM

### G.1 Creació d'eines

S'hi accedeix:

» Taller > Eines > Alta

Les tipologies d'eines diferenciades al PAPOM es classifiquen en (de Figura 13 a Figura 18):

Tipus d'eina

Fresa  Broca  Eina de tom  Escariador  Avellanador  Roscador

Característiques generals

Codi:

Fabricant:

Descripció:

Vc - Max (m/min):  \*

Velocitat avanç - Max: mm/dent  \*

Profunditat de passada (mm)  \*

Cost unitari (€):

Duresa [Hb] (Kg/mm<sup>2</sup>):

Té refrigeració interna?  Si

Longitud Total (mm):  \*

Temps de muntatge (s):

Temps de desmuntatge (s):

Tipus d'acabat:

Materials

Selecciona els materials en que podem utilitzar l'eina:

Bronze

Coure

Graphit&GFK

K (GG(G))

LLautó

M (Inox)

N (Alumini)

P (Acer)

Polietilè

Característiques específiques fresa

Diàmetre (mm):  \*

Alçada del Tall (mm):

Angle de la plaqueta (graus):

Nombre de dents:  \*

L'eina estar formada per:  HSS  Plaqueta

Nombre de talls per cara:  \*

Cost d'afilar (€):

Tipus:  Recte  Helicoidal

Característiques específiques freses tangencials

Angle de l'espiral (grau):

Característiques específiques altres freses

Angle de la cua de mosca [encaixos] (graus):

Diàmetre de shank [T-slot] (mm):

Paràmetre vida útil de l'eina

a11  k11

p11  n11

Guardar Cancelar

Guarda + similar

\* Camps obligatoris (Si s'entra dins aquests camps el valor no pot quedar a zero)

Figura 13. Pantalla d'alta d'una fresa.

The screenshot shows the 'Configuració' (Configuration) window for a 'Broca' (Drill Bit). The 'Tipus d'eina' (Tool Type) is set to 'Broca'. The 'Característiques generals' (General Characteristics) section includes fields for 'Codi', 'Fabricant', 'Descripció', 'Vc - Max (m/min): 0,00 \*', 'Velocitat avanç - Max: mm/rev 0 \*', 'Produntat de passada (mm) 0 \*', 'Cost unitari (€): 0', 'Duresa [Hb] (Kg/mm<sup>2</sup>): 0', 'Té refrigeració interna?  Si', 'Longitud Total (mm): 0 \*', 'Temps de muntatge (s): 0', 'Temps de desmuntatge (s): 0', and 'Tipus d'acabat'. The 'Materials' section has a list of materials to select from: Bronze, Coure, Graphit&GFK, K (GG(G)), LLautó, M (Inox), N (Alumini), P (Acer), and Polietilè. The 'Característiques específiques broca' (Specific Drill Bit Characteristics) section includes 'Diàmetre (mm): 0,00 \*', 'Longitud de tall (mm): 0', 'Nombre de fils: 0', 'Angle de l'hèlix (graus): 0', 'Angle de punta (graus): 0', 'L'eina estar formada per:  HSS  Plaqueta', and 'Nombre de talls per cara: 0'. The 'Característiques de broques Bidiametral' (Bidiameter Drill Bit Characteristics) section includes 'Diàmetre avellanar (mm): 0', 'Longitud avellanar (mm): 0', and 'Angle countersink (graus): 0'. The 'Paràmetre vida útil de l'eina' (Tool Life Parameters) section includes 'a11 -0,3973', 'k11 78,7700', 'p11 -0,2200', and 'n11 0,5100'. There are 'Guardar' (Save), 'Cancelar' (Cancel), and 'Guarda + similar' (Save + similar) buttons. A note at the bottom states: '\* Camps obligatoris (Si s'entra dins aquests camps el valor no pot quedar a zero)'.

Figura 14. Pantalla d'alta d'una broca.

The screenshot shows the 'Configuració' (Configuration) window for an 'Eina de torn' (Turning Tool). The 'Tipus d'eina' (Tool Type) is set to 'Eina de torn'. The 'Característiques generals' (General Characteristics) section includes fields for 'Codi', 'Fabricant', 'Descripció', 'Vc - Max (m/min): 0,00 \*', 'Velocitat avanç - Max: mm/rev 0 \*', 'Produntat de passada (mm) 0 \*', 'Cost unitari (€): 0', 'Duresa [Hb] (Kg/mm<sup>2</sup>): 0', 'Té refrigeració interna?  Si', 'Longitud Total (mm): 0 \*', 'Temps de muntatge (s): 0', 'Temps de desmuntatge (s): 0', and 'Tipus d'acabat'. The 'Materials' section has a list of materials to select from: Bronze, Coure, Graphit&GFK, K (GG(G)), LLautó, M (Inox), N (Alumini), P (Acer), and Polietilè. The 'Característiques específiques del tornejadó' (Specific Turning Tool Characteristics) section includes 'Direcció de l'eina:  Esquerra  Dreta  Amdues', 'Angle d'incidència (graus): 0', 'Num. de fils de tall: 0', 'Tipus de mecanitzat:  Interior  Exterior  Per ranurar', 'Diàmetre del mandril (mm): 0', and 'L'eina estar formada per:  HSS  Plaqueta'. The 'Característiques d'eines per cilindre/ refrentar' (Turning Tool Characteristics for Cylinder/Chamfer) section includes 'Angle de punta (graus): 0', 'Longitud aresta de tall (mm): 0', and 'Cost d'afilar (€): 0,00'. The 'Característiques d'eines per ranurar / tronçat' (Turning Tool Characteristics for Grooving/Chamfer) section includes 'Guix (mm): 0'. The 'Característiques d'eines per rosçar' (Turning Tool Characteristics for Threading) section includes 'Perfil de rosca'. The 'Paràmetre vida útil de l'eina' (Tool Life Parameters) section includes 'a11 1,0400', 'k11 4280,000', 'p11 0,4070', and 'n11 0,3290'. There are 'Guardar' (Save), 'Cancelar' (Cancel), and 'Guarda + similar' (Save + similar) buttons. A note at the bottom states: '\* Camps obligatoris (Si s'entra dins aquests camps el valor no pot quedar a zero)'.

Figura 15. Pantalla d'alta d'una eina de torn.

The screenshot shows the configuration screen for a reamer tool. The menu bar includes 'Eitxer', 'Taller', 'Fulls de ruta', 'Peces', 'Vendes', 'Planificació producció', and 'Configuració'. The tool type is set to 'Escariador' (Reamer).

**Tipus d'eina:** Fresa, Broca, Eina de torn, **Escariador**, Avellanador, Roscador

**Característiques generals:**

- Codi: [ ]
- Fabricant: [ ]
- Descripció: [ ]
- Vc - Max (m/min): 0,00 \*
- Velocitat avanç - Max: mm/dent [ 0 ] \*
- Produntat de passada (mm) [ 0 ] \*
- Cost unitari (€): [ 0 ]
- Duresa [Hb] (Kg/mm<sup>2</sup>): [ 0 ]
- Té refrigeració interna?  Sí
- Longitut Total (mm): [ 0 ] ?
- Temps de muntatge (s): [ 0 ]
- Temps de desmuntatge (s): [ 0 ]
- Tipus d'acabat: [ ]

**Característiques específiques Escariador:**

- Diametre - Final (mm) [ 0,00 ] \*
- Num de fils [ 0 ] \*
- Longitud del tall (mm) [ 0 ] \*
- Angle de conicitat (graus) [ 0 ]

**Materials:**

Selecciona els materials en que podem utilitzar l'eina:

- Bronze
- Coure
- Graphit&GFK
- K (GG(G))
- LLautó
- M (Inox)
- N (Alumini)
- P (Acer)
- Polietile

**Paràmetre vida útil de l'eina:**

a11	1,0400	k11	151,4400
p11	0,4070	n11	0,3290

Buttons: Guardar, Cancelar, Guarda + similar

\* Camps obligatoris (Si s'entra dins aquests camps el valor no pot quedar a zero)

Figura 16. Pantalla d'alta d'un escariador.

The screenshot shows the configuration screen for a chamfering tool. The menu bar is the same as in Figure 16. The tool type is set to 'Avellanador' (Chamfering tool).

**Tipus d'eina:** Fresa, Broca, Eina de torn, Escariador, **Avellanador**, Roscador

**Característiques generals:**

- Codi: [ ]
- Fabricant: [ ]
- Descripció: [ ]
- Vc - Max (m/min): 0,00 \*
- Velocitat avanç - Max: mm/dent [ 0 ] \*
- Produntat de passada (mm) [ 0 ] \*
- Cost unitari (€): [ 0 ]
- Duresa [Hb] (Kg/mm<sup>2</sup>): [ 0 ]
- Té refrigeració interna?  Sí
- Longitut Total (mm): [ 0 ] ?
- Temps de muntatge (s): [ 0 ]
- Temps de desmuntatge (s): [ 0 ]
- Tipus d'acabat: [ ]

**Característiques específiques d'avellanador:**

- Numero de fils [ 0 ]

**Característiques d'avellanadors plans:**

- Díametre de guia (mm) [ 0,00 ]
- Díametre de cabota (mm) [ 0,00 ]

**Característiques d'avellanadors cònic:**

- Díametre (mm) [ 0,00 ]
- Angle (graus) [ 0,00 ]

**Materials:**

Selecciona els materials en que podem utilitzar l'eina:

- Bronze
- Coure
- Graphit&GFK
- K (GG(G))
- LLautó
- M (Inox)
- N (Alumini)
- P (Acer)
- Polietile

**Paràmetre vida útil de l'eina:**

a11	-0,6000	k11	505,0000
p11	-0,3800	n11	0,2300

Buttons: Guardar, Cancelar, Guarda + similar

\* Camps obligatoris (Si s'entra dins aquests camps el valor no pot quedar a zero)

Figura 17. Pantalla d'alta d'avellanador.

The screenshot shows a software window titled 'Eitxer Taller Fulls de ruta Peces Vendes Planificació producció Configuració'. The 'Tipus d'eina' (Tool type) is set to 'Roscadors' (Thread tool). The interface is divided into several sections:

- Característiques generals** (General characteristics): Includes fields for 'Codi' (Code), 'Fabricant' (Manufacturer), 'Descripció' (Description), 'Vc - Max (m/min): 0,00', 'Velocitat avanç - Max: mm/dent: 0', 'Produnitat de passada (mm): 0', 'Cost unitari (€): 0', 'Duresa [Hb] (Kg/mm<sup>2</sup>): 0', 'Té refrigeració interna?  Si', 'Longitud Total (mm): 0', 'Temps de muntatge (s): 0', 'Temps de desmuntatge (s): 0', and 'Tipus d'acabat' (Finish type).
- Característiques específiques roscador** (Specific thread characteristics): Includes fields for 'Diametre (mm): 0,00', 'Pas (mm): 0', 'Longitud tall (mm): 0', and 'Angle de hèlix (graus): 0'.
- Materials**: A list of materials to select from: Bronze, Coure, Graphit&GFK, K (GG(G)), LLautó, M (Inox), N (Alumini), P (Acer), and Polietilè.
- Paràmetre vida útil de l'eina** (Tool life parameter): A table with values for 'a11', 'k11', 'p11', and 'n11'.
 

a11	1,0400	k11	151,4400
p11	0,4070	n11	0,3290

Buttons for 'Guardar' (Save), 'Cancelar' (Cancel), and 'Guarda + similar' (Save + similar) are at the bottom. A note at the bottom right states: '\* Camps obligatoris (Si s'entra dins aquests camps el valor no pot quedar a zero)'.

Figura 18. Pantalla d'alta d'un roscador.

Aquestes eines es poden donar de baixa:

→ Taller > Eines > Baixa

o es poden modificar:

→ Taller > Eines > Detall.

## E.2 Creació de màquines

S'hi accedeix per:

→ Taller > Màquines > Alta

El formulari per entrar les dades de les màquines és comú per totes elles (Figura 19). La única diferència està entre les màquines prismàtiques (tipus fresa) i les còniques (tipus torn). Per això s'ha de triar una de les dues opcions a l'hora d'omplir les distàncies de treball.

Figura 19. Pantalla d'alta d'una màquina.

Tal i com es pot fer amb les eines, aquestes dades es poden modificar o donar de baixa:

→ Taller > Màquines > Baixa

→ Taller > Màquines > Detall

### E.3 Creació dels fulls de ruta

Per tal de crear el full de ruta d'una peça s'han de seguir els passos següents:

Donar d'alta la peça (Figura 20).

→ Peces > Gestió > Alta

S'entren els paràmetres de geometria de la peça; pot ser de tipus prismàtica o de revolució. Els camps que fan referència a les característiques de l'estoc, no cal entrar-los encara, ja que el programa encara no els té en compte. Com en els casos anteriors, les dades entrades es poden modificar o donar de baixa un cop guardades;

→ Peces > Gestió > Modificació

→ Peces > Gestió > Baixa

Donar d'alta una peça

Característiques Generals

Codi Plànol:

Nom de la peça:

Dimensions de la peça prismàtica

X:  Y:  Z:

Dimensions de la peça de revolució

Diàmetre màxim:

Longitud Màxima:

Unitats:

Mode de planificació:

Cost estàndard de la peça (€):

Preu de venda al públic (€):

Material:

Característiques del estoc

Mida del lot (unitats):

Rebuig (%):

Lliurament (dies):

Estoc Màxim (Unitats):

Estoc de seguretat (Unitats):

Quantitat (Unitats):

Mínima:

Normal:

Màxima:

Punt de Comanda (unitats):

Període de revisió (dies):

Guardar Cancel·lar

Figura 20. Pantalla d'alta d'una peça.

Crear el full de ruta (Figura 21): Es dóna d'alta un full de ruta, en el que se'n descriu el nom, la data i el lot. S'ha de buscar la peça de la que se'n vol fer el full de ruta en la base de dades. (S'ha d'haver creat abans).

→ Full de ruta > Generar un full de ruta > Cercar Peça



Figura 21. Pantalla de gestió de full de ruta.

*Calcular el brut de partida:* Un cop el programa ja sap sobre quina peça s'està treballant, es necessita calcular les mides inicials perquè el programa pugui proposar un brut de partida que existeixi al mercat, segons el que hi hagi entrat a la base de dades.

Per això es necessita introduir el tipologia de peça (Figura 22) i posteriorment entrar algunes de les mides finals representatives per la geometria escollida (Figura 23)

→ *Fulls de ruta > Generar full de ruta > Càlcul del brut*



Figura 22. Selecció de tipologia en la selecció del brut de partida.

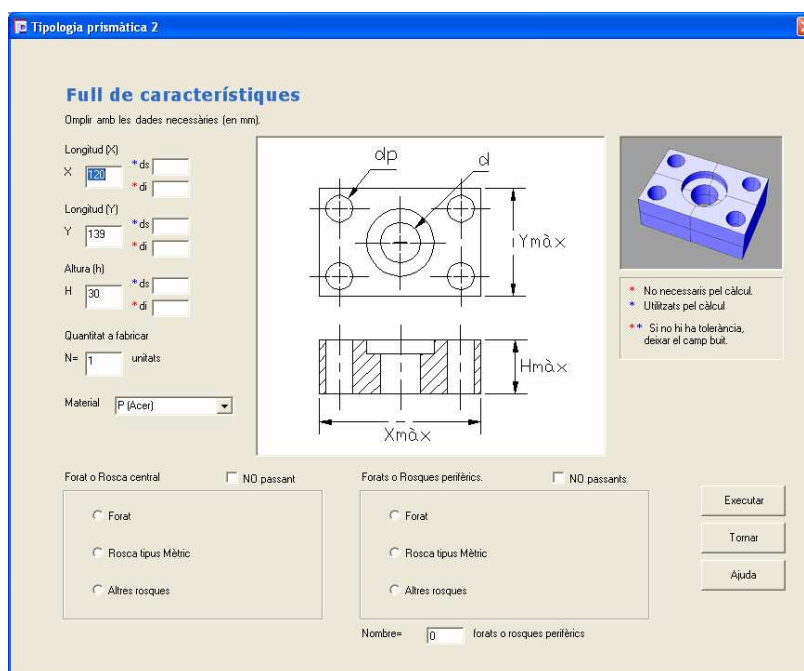


Figura 23. Full de característiques en la selecció del brut de partida.

*Seleccionar el brut de partida:* Es necessita decidir una de les opcions de brut de partida ofertes pel programa (Figura 24).

→ *Seleccionar opció > Exportar*

**Full de resultats**

### Propostes

Proposta 1:  
Es pot partir d'un RECTANGULAR COMERCIAL de P (Acer) amb les següents característiques:  
 AMPLADA= 130mm.  
 ESPESOR= 40mm.  
 LONGITUD= 142mm.  
 i mecanitzar posteriorment per obtenir la peça desitjada.

Proposta 2:  
Es pot partir d'un RECTANGULAR COMERCIAL de P (Acer) amb les següents característiques:  
 AMPLADA= 150mm.  
 ESPESOR= 40mm.  
 LONGITUD= 123mm.  
 i mecanitzar posteriorment per obtenir la peça desitjada.

Proposta 3:  
Es pot obtenir el volum de partida per Oxidat de P (Acer)  
 SUPERFICIE = 144mm x 35mm.  
 ALTURA= 125mm.  
 i mecanitzar posteriorment per obtenir la peça desitjada.

Proposta 4:  
Es pot obtenir el volum de partida per Oxidat de P (Acer)  
 SUPERFICIE = 125mm x 35mm.  
 ALTURA= 144mm.  
 i mecanitzar posteriorment per obtenir la peça desitjada.

Proposta 5:  
Es pot obtenir el volum de partida per Oxidat de P (Acer)  
 SUPERFICIE = 125mm x 144mm.  
 ALTURA= 35mm.  
 i mecanitzar posteriorment per obtenir la peça desitjada.

Proposta 6:  
Es pot obtenir el volum de partida per Tall per Plasma de P (Acer)  
 SUPERFICIE = 125mm x 144mm.  
 ALTURA= 35mm.  
 i mecanitzar posteriorment per obtenir la peça desitjada.

Proposta 7:  
Es pot obtenir el volum de partida per Tall per doli d'aigua de P (Acer)  
 SUPERFICIE = 120mm x 139mm.  
 ALTURA= 30mm.  
 i mecanitzar posteriorment per obtenir la peça desitjada.

ROSCA/FORAT CENTRAL: No hi ha rosca o forat central en aquesta peça.  
 ROSQUES/FORATS PERIFÈRICS: No hi ha rosques o forats perifèrics en aquesta peça.

Tornar  
 Imprimir  
 Exportar

Figura 24. Selecció de la proposta en la selecció del brut de partida.

*Crear les operacions:* Aquesta pantalla s'haurà d'omplir per cadascuna de les operacions que s'hagin de donar d'alta per tal d'implementar la peça desitjada (Figura 25).

→ *Escollir operació > Descripció de la operació > Eina > Calcular resultats*

Prèviament s'han d'anar donant d'alta les fases i subfases del full de ruta, mitjançant els comandaments de alta fase i baixa fase (així com els de donar de baixar per eliminar-les en cas de ser necessari).

**Modificar les dades d'una tasca**

Full de ruta:  
 Nom peça:  Codi Planol:  Mides finals de la peça: 120 x 139 x 30  
 FdR / Ordre:  Fase:  Subfase:  Tasques:   
 Centre de treball:

Nom operació:   
 Descripció:   
 Màquina:   
 Utilitatge:   
 Eina:

Resultats d'aplicar aquesta tasca

			avanc	passada	num pas			Temps (min)	Cost (€)
Vc (m/min)	N (rpm)	- Longitud (mm) - N° pas long.	mm/rev	(mm)		Improductiu	Tall	Preparació	Canvi d'eina
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0	0	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="60,0000"/>	<input type="text" value="0,00"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0	0	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0	0	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0	0	0	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,00"/>

Figura 25. Pantalla per la entrada d'una nova tasca.

**Càlcul de les operacions:** En aquest pas és quan s'entren els paràmetres de les operacions, com les condicions de tall, temps de preparació, preus unitaris,.... (Figura 26)

→ Entrar dades > Calcular > Enviar dades a les operacions

**Operacions amb fresa**

**CONTORNEJAT**

Entol:

Descripció mides:

Descripció operació:

**DEFINICIÓ DE LA OPERACIÓ**

Tipus de fressat:  Tangencial  Frontal

Amplada contorn en X:  Longitud contorn en Y:  Profunditat contorn en Z:

**DADES DE LA OPERACIÓ**

Temps preparació operació (min):

Temps improductiu 1 passada (min):  Velocitat transversal (m/min):

Velocitat de tall desbast (Vc) (m/min):  N desbast (rpm):

Velocitat de tall acabat (Vc) (m/min):  N acabat (rpm):

**DADES DE LA FRESA**

Eina:

Sobreposició eina entre passades (%):  Fite de tall (nombre dents):  Amplada orosta de tall (A) (mm):

Paràmetres vida útil de l'eina

a11:  k1:  p11:  n11:

**Càlcul simplificat**

**DADES DE LA OPERACIÓ**

Orula a mecanitzar	mm	1
Vel. Avanc mínim	m/min	10
Vel. Avanc màxim	m/min	20000
Vel. Avanc mínim absolut	m/min	10
Vel. Avanc màxim absolut	m/min	20000
Avanc de desbast	m/min	
Avanc d'acabat	m/min	
Longitud útil de tall	mm	6
Passada de desbast	mm	
Passada d'acabat	mm	

\* És recomana no utilitzar els valors absoluts perquè es limitaran el número de màquines que poden realitzar aquesta tasca

Figura 26. Pantalla pel càlcul d'una operació de contornejat.

*Validació de les operacions:* Quan s'exporten els resultats calculats cal validar-los per enviar-los al full de ruta.

→ *Guardar i introduir una nova tasca ó Guardar i tornar a les subfases*

Els passos 5, 6 i 7 s'han de repetir per cadascuna de les operacions. S'obtéindrà un esquema com el de la Figura 27.

Figura 27. Pantalla de gestió del full de ruta.

Obtenir els resultats del full de ruta: Un cop entrades totes les operacions necessàries per produir la peça, cal guardar el full de ruta. I es pot obtenir aquest en un format de taula excel en el que es separen cadascuna de les fases i subfases en fulles diferents.

Aquests fulls de ruta sempre que es desitgi es poden modificar o eliminar.

→ Full de ruta > Modificar/eliminar full de ruta > Cercar peça > (seleccionar-lo) > modificar o eliminar el full de ruta.

## H ESTUDI ECONÒMIC

PARTIDA	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU UNITARI	SUBTOTAL
1	Amortització del maquinari de l'empresa emprat	6 mesos	125€/mes	750 €
5	Amortització de programari (Visual Basic. Net)	5 mesos	100€/mes	500 €
3	Desplaçaments a l'empresa	440 km	0,23€/km	101 €
4	Temps a l'empresa	15 hores	24 €/h	360 €
2	Ús de les màquines taller empresa	10 hores	45€/h	450 €
4	Amortització del programari (Solidworks®)	2 mesos	120€/mes	240 €
6	Aprenentatge d'us del programa Visual Basic.Net	18 hores	0 €/h	0 €
7	Aprenentatge del programa PAPOM	30 hores	0 €/h	0 €
8	Cerca d'informació necessària	60 hores	18 €/h	1.080€
9	Avaluació PAPOM, disseny millores	110 hores	50 €/h	5.500 €
10	Aplicació millores servei informàtic	40 hores	30 €/h	1.200 €
11	Redacció del projecte	60 hores	18€/h	1.080 €
<b>Subtotal:</b>				11.261 €
<b>13 % Despeses</b>				1.464 €
<b>6 % Benefici</b>				676 €
<b>Subtotal:</b>				13.401 €
<b>16 % I.V.A.</b>				2.144 €
<b>TOTAL</b>				<b>15.545 €</b>

Es conclou la redacció dels annexos a la memòria del document número 1.

El redactor,

Daniel Teixidor Ezpeleta

Girona, 2 de gener de 2009