

DATOS GENERAI	.ES:
CAMPO:	DISEÑO MECANICO
CURSO:	DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDOS POR COMPUTADORA
PRACTICA No. :	0007
NOMBRE DE LA	PRACTICA: MANUFACTURA

# **PRACTICA 7: MANUFACTURA DE CAVIDADES**



NOTA: ESTE DOCUMENTO CONSTA DE n HOJAS			
NOMBRE Y FIRMA			
	REVISO	ELABORO	



#### Descripción

En la siguiente práctica se realizará la manufactura de la cavidad de un molde de inyección de plástico, utilizando cuatro procesos con tres herramientas diferentes. En el primer y segundo proceso se llevará a cabo dos desbastes de material utilizando la operación **Cavity\_Mill** y una herramienta de 1/2"; el acabado semi-fino, de igual manera se realizará con la operación **Cavity\_Mill** y una herramienta de 1/4", finalmente se realizará el acabado fino con la operación **Rest\_Milling** y una herramienta de 1/8", figura 1.

#### Objetivo

Mostrar al usuario el uso de las opciones del módulo de Manufactura, para realizar el maquinado de cavidades.



Figura 1

#### Desarrollo

- 1. Abrir el archivo Manufactura2 <FILE> <OPEN...> Nombre del archivo: Manufactura2 [OK]
- 2. Entrar al módulo de manufactura. START> <MANUFACTURING...>

Aparece la ventana de la figura 2, donde se definen los tipos de manufactura realizar.



CAM Session Configuration:	
hole_making	~
hole_making_mw	
lathe	
lathe_mill	
mill_contour	
mill_multi-axis	=
mii_pianar	
wire_edm	<u>×</u>
Browse	
CAM Setup:	
mill_contour	
mill_contour mill_planar	
mill_contour mill_planar drill	
mill_contour mill_planar drill hole_making	
mill_contour mill_planar drill hole_making die_sequences	
mill_contour mill_planar drill hole_making die_sequences mold_sequences	
mill_contour mill_planar drill hole_making die_sequences mold_sequences	
mill_contour mill_planar drill hole_making die_sequences mold_sequences	
mil_contour mil_planar drill hole_making die_sequences mold_sequences	
mil_contour mil_planar drill hole_making die_sequences mold_sequences Browse	

Figura 2

#### Selecciona Mill\_countour

#### [initialize]

Seleccionar el icono de GEOMETRY VIEW



Figura 3

Seleccionar la siguiente opción de Operator Navigator en MCS\_MILL Workpice

FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX5		
Ø Operation Navig	ator - Geometry	
Name	Path	
GEOMETRY		
💬 💼 Unused Items		
Ė v <b>,<sup>1</sup>,</b> MCS_MILL		



Y aparece la siguiente ventana:

Seleccione Specify Part y seleccione la parte.

Specify Part	Solution
Specify Blank	$\otimes$
Specify Check	۵
Part Offset	0.0000 🚳
Material: ALUMINUM	Ş
Save Layer Settings	
Layout Name	
WORKPIECE_LAY1	
Save Layout/Layer	
ок	Cancel

Figura 5



Figura 6



[OK]

Seleccione Specify Blank y seleccione Auto Block :



Figura 7

[**OK**]

#### [**OK**]



Figura 8

### [**OK**]

Seleccionar del siguiente icono Machinig Method View



#### **PROCESO 1.1**

Seleccione el icono Create Operation, como se indica en la siguiente figura:



Figura 10

Aparece la siguiente ventana y seleccione Cavity\_Mill:





Figura 11

[**OK**]

Y aparece la siguiente ventana:

FACULT	AD DE ING LIMAC IGRAPHICS N	ENIERIA	<b>X</b>
Geometry		~	
Geometry WORK	PIECE 🔽 🔰	<b>~</b>	
Specify Part			
Specify Blank			
Specify Check		Displ.	
Specify Cut Area			
Specify Trim Boundaries	×	3	
Tool		V	
Path Settings		•	
Method MILL_R	оидн 🔽 🔛		
Cut Pattern	Follow Part		
Stepover	Tool Diameter		
Percent	70.	.0000	
Global Depth per Cut	4.		
Cut Levels			

#### Figura 12

De la ventana anterior introduzca los siguiente valores en Path Settings: Percent 70

## Global Depth Per Cut 4



Selecciona **Tool** y crea una herramienta con el siguiente icono Aparece la siguiente ventana:



New Iool X
Туре
[mill_contour
Library A
Retrieve Tool from Library
Tool Subtype
0044
Location 🔨
Name A
MILL_1
OK Cancel

Figura 13

Selecciona **MILL** [**OK**] Aparece la siguiente ventana teclea los siguientes valores: Diameter= 12.7 Flutes= 4 En material HSS

Milling Tool-5 Param	leters
Tool Holder More	
Legend	~
Dimensions	^
(D) Diameter	12.7000
(R1) Lower Radius	0.0000
(L) Length	75.0000
(B) Taper Angle	0.0000
(A) Tip Angle	0.0000
(FL) Flute Length	50.0000
Flutes	4
Description	^
Material : HSS	<b>~</b>
Numbers	^

Figura 14

[OK]



Seleccionamos el icono y selecciona la pestaña **Stock** E introduce los siguientes valores *Parte Side Stock = 3.175 Blank Stock=3.175* 

Strategy Stock Connections	Containment More	
Stock Use Floor Same As Side Part Side Stock Blank Stock Check Stock Trim Stock	3.1750 <b>3</b> .175 0.0000 0.0000	
Tolerance Intol Outtol	0.0300	



#### [OK]

Selecciona el icono siguiente . En la pestaña de EGAGE, selecciona en Engage Type : NONE, como se muestra en la siguiente figura:

Engage Retract Start,	/Drill Points Transfer/Rapi	d Avoidance Cutter Compensation
Closed Area	^	
Engage Type	None	
Open Area	<b>^</b>	
Туре	Linear 🔽	
Length	50.0000 %Tool	
Swing Angle	0.0000	→ <b>←</b>
Ramp Angle	0.0000	
Height	3.0000 mm 🔽	
Minimum Clearance	50.0000 (%Tool	
Trim to Minimum Cl	earance	
		OK Cancel

Figura 16



Selecciona la pestaña **Transfer/Rapid** 

#### **Clearance Option = Plane**

Y seleccionamos el plano con el siguiente icono

ngage Retract Sta	rt/Drill Points Transf	er/Rapic	id Avoidance Cutter Compensation
Clearance		^	
Clearance Option	Plane		
Select Plane	4		
Within Regions		^	
Transfer Using	Engage/Retract		
Transfer Type	Clearance		
Between Regions		^	
Transfer Type	Clearance		

Figura 17

Se selecciona el eje Z y una altura de 3:

Principal planes 3.0000 3.0000
Work Absolute
OK Back Cancel
Figura 18

Selecciona el icono **Feeds and Speeds**, e introducir los siguientes valores *Spindle Speed (rpm)=1500* 

	FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX5		
	Automatic Settings	^	
	Set Machining Data	1	
	Surface Speed (sfm)	0.0000	
	Feed per Tooth	0.0000	
	More	×	
	Spindle Speed	^	
	Spindle Speed (rpm)	1500.000	
	Settings	v	
	Feed Rates	~	
	Cut [250.0000] r	nmpm 🔽 🔐	
	More	~	
	Units	v	
	ОК	Cancel	
Figura 19			
[OK]			
Selecciona el icono de Cu	It Levels 🛐 y aparece la	siguiente ventana:	

Range T	ype
Global Depth per Cut	4.0000
Cut Levels	Constant 🔽
Top Off Critical Depths	
Range 1, Levels 1 - 7	.00
Measured from Top Leve	
Range Depth 25	. 4002
Local Depth per Cut 4	25.40 25.40
1	
ОК	Apply Cancel

Figura 20



Figura 22



#### [OK] [OK]

### PROCESO 1.2

Insertar en el proceso MILL\_ROUGH una nueva operación como Cavity\_Mill:

Туре	^
[mill_contour	
Operation Subtype	^
<b>.</b>	
- ~ ~ ~	· ~ V III V
- D/ D/ D/	) 🔊 🕼 🦑 👘
p 📰	
Location	^
Program	PROGRAM
Tool	NONE
Geometry	WORKPIECE
Method	MILL_ROUGH
Name	
nume	^
CAVITY_MILL_1	

Figura 23

### [OK]

Aparece la siguiente ventana:

FACULTAD DE LIMA UNIGRAPH	INGENIERIA AC ICS NX5
Geometry	<u>^</u>
Geometry WORKPIECE	
Specify Part	
Specify Blank	
Specify Check	
Specify Cut Area	
Specify Trim Boundaries	
Tool	×
Path Settings	<b>^</b>
Method MILL_ROUGH	
Cut Pattern	Part 🔽
Stepover Tool Diame	ter 🔽
Percent	60.0000
Global Depth per Cut	2.5.00
Cut Levels	
	Cancel
Figura 24	

12 J	-	-	-		n.
	1000	el	П	H	L
	124	67	-		U.

Selecciona **Tool** y crea una nueva herramienta con el siguiente icono

Aparece la siguiente ventana:

New Tool
Туре
[mill_contour
Library A
Retrieve Tool from Library
Tool Subtype
8844
Location 🔨
Tool GENERIC_MACHINE
Name A
MILL_1
OK Cancel

Figura 25



Selecciona MILL

[OK]

Cambia los de: Diameter=12.7 Flutes= 4 En material HSS

en la ventana de la figura 26.

Tool Holder More	
Legend	^
Dimensions	^
(D) Diameter	12.7000
(R1) Lower Radius	0.0000
(L) Length	75.0000
(B) Taper Angle	0.0000
(A) Tip Angle	0.0000
(FL) Flute Length	50.0000
Flutes	4
Description	^
Material : HSS	<b>%</b>
Numbers	

Figura 26

### [OK]

Seleccionar el siguiente icono e introducir los siguientes valores *Part side stock=2 Part Floor Stock=2* 

FACULT UN	CAD DE INGENIERIA LIMAC NIGRAPHICS NX5
Strategy Stock Connections Containment Mor	e
StockUse Floor Same As SidePart Side StockBlank StockCheck Stock0.0000Trim Stock0.0000	
Tolerance	
Intol 0.0300 Outtol 0.0300	
	OK Cancel

Figura 27

Seleccionar el siguiente icono y en la pestaña **Transfer/Rapid** en la opción **Clearence**, Seleccionar **Plane** 





Y seleccionar el siguiente icono Seleccionar **Plane\_subfunction** Seleccionar **ZC** e introducir el valor de **3** 





Figura 29

### [OK]

Engage Retract Start/Drill Points Transfer/Rapid Avoidance Cutter Compensation **Closed Area** Λ Plunge  $\overline{\phantom{a}}$ Engage Type ▼ Height 3.0000 **mm** Open Area Δ Linear ⊽ Туре %Tool 🔽 50.0000 Length Swing Angle 0.0000 Ramp Angle 0.0000 3.0000 Height mm  $\overline{\phantom{a}}$ Minimum Clearance 50.0000 NTool 🔽 Vinimum Clearance

Revisa la pestaña de **Engage** teclea lo valores que se muestran en la ventana siguiente:



#### [OK]

teclea la velocidad del husillo en *Spindle Speed=1500*, Seleccionar el siguiente icono

FACULTAD I LI UNIGRA	<b>DE INGENIERIA MAC</b> .PHICS NX5	
Automatic Settings	~	
Set Machining Data	1	
Surface Speed (sfm)	0.0000	
Feed per Tooth	0.0000	
More	V	
Spindle Speed	~	
Spindle Speed (rpm)	1500.000	
Settings	V	
Feed Rates	~	
Cut 250.000	0 mmpm 🔽 💕	
More	V	
Units	V	

Figura 31

En **Path Settings** se introducen los siguientes valores: Cut Pattern : Follow part Stepover: Tool Diameter Percent: 60 Global Depth per Cut : 2.5



Figura 32

Selecciona el sólido como **Static Wireframe** con una vista **Font** o **Back** y selecciona el icono de **Cut Levels**, posteriormente selecciona el icono **X**, apply y aparece la siguiente ventana:



Figura 33

M

#### [OK]

Vuelve a seleccionar la opción de Shaded With Edges con el icono

Seleccionar el icono Generate



Figura 35

[OK] [OK]



#### **PROCESO 2:**

Seleccione el icono Create Operation, como se indica en la siguiente figura:



Figura 36

Aparece la siguiente ventana y seleccione Cavity\_Mill:





Figura 37

[**OK**]

Y aparece la siguiente ventana:



Figura 38



De la ventana anterior introduzca los siguiente valores en **Path Settings:** *Percent 60 Global Depth Per Cut 0.5* 

Selecciona **Tool** y crea una herramienta con el siguiente icono

Aparece la siguiente ventana:

New Tool
Туре
mill_contour
Library A
Retrieve Tool from Library
Tool Subtype
0044
Location 🔨
Name 🔨
MILL_1
OK Cancel

Figura 39

Selecciona **MILL** [**OK**] Aparece la siguiente ventana y teclea los siguientes los valores: *Diameter= 6.35 Flutes= 4 En material HSS* 



Tool Holder More	
Legend	~
Dimensions	~
(D) Diameter	6.3500
(R1) Lower Radius	0.0000
(L) Length	75.0000
(B) Taper Angle	0.0000
(A) Tip Angle	0.0000
(FL) Flute Length	50.0000
Flutes	4
Description	^
Material : HSS	<u></u>

Figura 40

### [OK]

Seleccionamos el icono y selecciona la pestaña **Stock** E introduce los siguientes valores *Parte Side Stock = 1 Blank Stock=1* 



Figura 41

Selecciona el icono siguiente . En la pestaña de ENGAGE, selecciona en Engage Type : Plunge, como se muestra en la siguiente figura:

Closed Area	^	
Engage Type	Plunge 🔽	
Height	3.0000 mm 🔽	
Open Area	^	
Туре	Linear	
Length	50.0000 %Tool 🔽	
Swing Angle	0.0000	
Ramp Angle	0.0000	
Height	3.0000 mm 🔽	
Minimum Clearance	50.0000 (%Tool 🔽	
Trim to Minimum Clear	rance	

Figura 42

Selecciona la pestaña Transfer/Rapid



# **Clearance Option = Plane**

Y seleccionamos el plano con el siguiente icono

ngage Retract Sta	rt/Drill Points Transf	er/Rapid	Avoidance Cutter Compensation
Clearance		^	
Clearance Option	Plane		
Select Plane	4		
Within Regions		^	
Transfer Using	Engage/Retract		
Transfer Type	Clearance		
Between Regions		^	
Transfer Type	Clearance		

Figura 43

Se selecciona el eje Z y una altura de 3:

Principal planes 3.0000
Work Absolute
OK Back Cancel
Figura 44

Seleccionar el icono **Feeds and Speeds**, e introducir los siguientes valores *Spindle Speed (rpm)=1200* 



Automatic Settings	•
Set Machining Data	1
Surface Speed (sfm)	23.0000
Feed per Tooth	0.0520
More	V
Spindle Speed	٨
Spindle Speed (rpm)	1200.000
Settings	V
Feed Rates	٨
Cut 250.0000	mmpm 🔽 子
More	V
Units	V
ОК	Cancel

Figura 45

### [OK]

Selecciona el icono de **Cut Levels** y aparece la siguiente ventana:

Global Depth per Cut 0.5000 Cut Levels Constant	O
Cut Levels Constant	
	~
Top Off Critical Depths	
Range 1, Levels 1 - 51	
Range Depth 25.4002	
25.40 25.40	0
OK Apply Cancel	

Figura 46



Figura 48



### FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX5

#### **PROCESO 3:**

Seleccione el icono **Create Operation** en el proceso Mill\_**Finish**, como se indica en la siguiente figura:



Figura 49

Aparece la siguiente ventana y seleccione **Rest\_Milling**:





[**OK**]

Y aparece la siguiente ventana:

	cullu.				
	Geometry	WORKE	PIECE	3 📷 (	<u></u>
	Specify Part				>
	Specify Blank			$\otimes$	<b>&gt;</b>
	Specify Check				
	Specify Cut Ar	ea			
	Specify Trim B	oundaries		<b>B</b>	
ĺ	Tool				V
	Path Settings				^
	Method	MILL_F	NISH 🔽	2 🔬 (	ß
	Cut Pattern		Follow	/ Part	-
	Stepover		Tool Diame	eter	▼
	Percent			50.00	000
	Global Depth p	er Cut		.3	
	Cut Levels			ſ	4

Figura 51



De la ventana anterior introduzca los siguiente valores en Path Settings: Percent 50 **Global Depth Per Cut 0.3** 

Selecciona **Tool** y crea una herramienta con el siguiente icono



Aparece la siguiente ventana:

Туре		^
mill_contour		-
Library		^
Retrieve Tool from Librar	у 🛐	J
Tool Subtype		۸
0	44	
Location		۸
Tool	GENERIC_MACHINE	-
Name		۸
BALL_MILL_2		
	OK Cancel	

Figura 52

Selecciona BALL\_MILL [OK] Aparece la siguiente ventana e teclea los siguientes los valores: *Diameter* = 6.35 Flutes = 4**En material HSS** 

FACULTAD DE LIMA UNIGRAPH	INGENIERIA AC ICS NX5
Tool Holder More	
Legend	~
	∠B
Dimensions	~
(D) Diameter	3.1750
(L) Length	75.0000
(B) Taper Angle	0.0000
(FL) Flute Length	50.0000
Flutes	4
Description	~
Material : HSS	<i>Ş</i>

Figura 53

Seleccionamos el icono y selecciona la pestaña **Stock** E introduce los siguientes valores *Parte Side Stock = 0 Blank Stock=0* 

	FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX5
Strategy Stock Connect	tions Containment More
Stock Use Floor Same As Sid Part Side Stock Blank Stock Check Stock Trim Stock	
Tolerance	
Intol	0.0300
Outtol	0.0300
	OK Cancel

Figura 54

Selecciona el icono siguiente E. En la pestaña de EGAGE, selecciona en Engage Type : Plunge, como se muestra en la siguiente figura:

Closed Area	^	
Engage Type	Plunge	
Height	3.0000 mm 🔽	
Open Area	^	
Туре	Linear	
Length	50.0000 (%Tool 🔽	
Swing Angle	0.0000	
Ramp Angle	0.0000	
Height	3.0000 mm 🔽	
Minimum Clearance	50.0000 (%Tool 🔽	
Trim to Minimum Clea	arance	

Figura 55

Selecciona la pestaña Transfer/Rapid



#### **Clearance Option = Plane**

	-13
a 15	$\sim$

Y seleccionamos el plano con el siguiente icono 🖻

ngage Retract Sta	rt/Drill Points Transf	er/Rapid	Avoidance Cutter Compensation	
Clearance		_		
Clearance Option	Plane			
Select Plane				
Vithin Regions		~		
Transfer Using	Engage/Retract			
Transfer Type	Clearance			
Setween Regions		•		
Transfer Type	Clearance			

Figura 56

Se selecciona el eje  $\mathbf{Z}$  y una altura de 3:

Principal planes Unit of the second
Work OAbsolute
OK Back Cancel
Figura 57

Seleccionar el icono **Feeds and Speeds**, e introducir los siguientes valores *Spindle Speed (rpm)=1200* 

FACULTAD DE LIMA UNIGRAPH	INGENIERIA AC ICS NX5
Automatic Settings	~
Set Machining Data	Ø
Surface Speed (sfm)	11.0000
Feed per Tooth	0.0520
More	V
Spindle Speed	~
Spindle Speed (rpm)	1200.000
Settings	v
Feed Rates	~
Cut 250.0000 m	nmpm 🔽 🚮
More	v
Units	V
ОК	Cancel

Figura 58

Selecciona el icono de **Cut Levels** 

y aparece la siguiente ventana:

	FACULTAD DE INGENIERIA LIMAC UNIGRAPHICS NX5	
	Range Type Friedric Constant Cut Levels Constant Top Off Critical Depths Range 1, Levels 1 - 51 Friedric Constant Const	
	Сок ОК Аррly Cancel Figura 59	
[OK] Seleccionar el icono g	enerate	

Figura 60





Selecciona la pestaña **2D Dynamic** seleccionar el siguiente icono Y se obtiene lo siguiente



Figura 61 [OK]

[**OK**] *Fin de la práctica.*