

### Documento analizado: TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf Licenciado para: Gabriel Collaguazo Soria

Preajuste de comparación: Palabra a palabra 
Idioma detectado: Spanish

Pipo de verificación: Control de internet



12. https://www.cadavshmeip.com/post-procesador/Mastercam.

#### informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf.html

- 13. http://www.mastercam.com-en-us/Solution/Mill-Turn-Solution
- 14. http://oaji.net/articles/2015/2065-1432479370.pdf
- 15. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845\_1.pdf
- 16. https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/146/3\_CADCAM.pdf?sequence=4
- 17. http://industriasyempresas.com.ar/node/2088
- 18. https://es.slideshare.net/erreprieto/curso-fundamental-de-torno-cnc
- 19. https://sendekia.com/que-es-un-prototipo-y-para-que-sirve/
- 20. http://viwacnc.com/index.php?seccion=articulo&art=48



No se detectaron URL

ORL incluidas:

No se detectaron URL

Análisis detallado del documento:

PROYECTO PROFESIONAL DE	GRADO Quito - Ecuador 2020 Página 2 de 135 PROYECTO PROFESIONAL
en https://www.researchgate	net/publication/319254163 Disence implementation
DISENO E IMPLEMENTACIÓN	DE UN POST-PROCESADOR
PARA LA FABRICACION DE PIE Domínguez Zurita Luis Daniel Ro 135 ÍNDICE DE CONTENIDOS 1	ZAS EN UN TORNO KNC-50G CON CONTROLADOR FANUC. Elaborado por sales Merino Santiago Alexander Fecha: 01 de marzo del 2020 Página 3 de TABLA DE CONTENIDO Índice de contenidos 
	13 1 3 Justificación del Provecto
	14 1.5 Estado del Arte
	16 2.1 Control Numérico Computarizado (CNC)
16 2.2 Resena Historica de la ma	Iquinaria CNC
	24 2.4 Características generales de programación en sistemas CNC
26 2.4.1 Nomenclatura de ejes y	movimientos en máquinas CNC 26 2.4.1.1 International Standard ISO
841:2001	26 2.4.1.2 Sistema de coordenadas de la máquina
27	28 2.4.2 Programación para máquinas
CNC	28 Pagina 4 de 135 2.4.2.1 Generador de Codigos G y M
2 5 1 Tecnología CAD	33 2 5 2 Tecnología CAM
	11.2.6.4 Secuencias y parámetros de movimiento
	Archivos CL DATA
SITUACIONAL	
Encuesta	47.3.3.1 Objetivo
	51 3.3.3 Análisis de resultados
	51 3.3.4 Recopilación.
	67 4 1 1
Modelo	
SPRUT CAM V14 69 4.3 Dise	io de Componentes correspondientes a Torno KNC - 50G 70 4.3.1 Diseño
de piezas en SolidWorks	
ויומחסרוו	
72 / 2	5 Mesa Porta herramientas 73.4.3.6
Porta Cuchillas.	
	.2 SprutCAM y Cinemática de Maquinaria KNC -50G 79 4.5
:///C:/Users/DELL/Documents/Plagiarism D	etector reports/informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corre 3/

	Ejemplo de mecanizado
85 4 4.5.2 Estudio de l'reyectorias y corte       85 4.7.1 Detailes de Herramientas para el necanizado.         86 4 8.4 Montaje Virtual de las traycctorias del proceso de torneado.       91         8.1 Montaje de pieza en el Software       92 Fagina 6 de 136 4.9 Mecanizado en parutCAM.       95 4.9.1 Pasos para empezar el mecanizado.         96 4 10 Generador de Post - PROCESADOR       100 4.10.1         Coligo CLDATA       101 4.11 Generador de Post - PROCESADOR       100 4.10.1         Conclusiones       113 Bibliografía       113 5.2 Recomendaciones.       113 5.1         Conclusiones       113 Bibliografía       113 5.2 Recomendaciones.       113 5.1         Conclusiones       113 Bibliografía       119 Fagina 7 de 136 Indice de figuras Figura 1. Torno       100 4.10.1         Noc-50G.       119 Figura 3. Operación de desbaste paraleja Espacio virtual extraido de simulador       110 revención al y sus partes biscicas.         Nichistor       24 Figura 9. Couchillas de acero rápido de una pieza por medio de programación CAM       25 Figura 10.         Nichistor       24 Figura 9. Fornas de mecanizado usando el torno.       26 Figura 13.       26 Figura 14.         Software Mustercam para Solid/Works.       39 Figura 14. Software Autodes k       37 Figura 15. Software Expression.       36 Figura 14.       36 software Expression.         Sigura 13. Software Mustercam para Solid/Works.       39 Figura 14. Software Autodes k <td></td>	
rear farmientas dentro del software sprutCAM.       92 Página 6 de 135 4.9 Mecanizado.       91         8.1 Montaje de pieze en el Software       95 4.9.1 Pasos para empocasa de inproceso de torneado.       91         8.1 Montaje de pieze en el Software       95 4.9.1 Pasos para empocasa de increado.       00 4.10.1         20digo CLDATA.       96 4.10 Generador de Post - PROCESADOR       00 4.10.1         20digo CLDATA.       102 CAPITULO V       113 5.2 Recomendaciones.       113 5.1         Conclusiones       113 Dibliografía       113 5.2 Recomendaciones.       113 5.1         Conclusiones       113 Bibliografía       76 4.35 Indice de inguras Figura 1.Torno         12 1218, evolución en 1970.       17 Figura 2. Torno convencional y sus partes básicas.         NNC-50G.       20 Figura 2. Espacio virtual extratióo de simulador         WinUnsoft       21 Figura 3. Operación de desbaste paralelo.       22 Figura 1. Forcedimiento CNC         10 rono CNC.       24 Figura 9. Formas de mecanizado usando el torno.       25 Figura 10.         10 sterna de proceso de post-procesador.       36 Figura 14. Software Autocdesk         113 5.1 Figura 13. Software Mastorcam para SolfWorks       36 Figura 24. Grafica pregunta N1         114 Tigura 20. Grafica pregunta N2 encuesta realizada       37 Figura 24. Grafica pregunta N1         115 Jargura 23. Grafica pregunta N2 encuesta realizada       54 Figura 2	
<ul> <li>Bit Montaje de pieza en el Software</li> <li>Software</li> <li>Soft</li></ul>	crear nerramientas dentro dei Sottware SprutCAM
8.1 Montage de pleza el le Soltwale       95 4.9.1 Pasos para emigezar el mecanizado.         004 10.1       96 4.10 Generador de Post - PROCESDOR       004 1.0.1         20digo CLDATA       102 CAPITULO V       113 5.2 Recomendaciones.       113 5.1         20ndigo CLDATA       102 CAPITULO V       113 5.2 Recomendaciones.       113 5.1         20ndusiones       113 5.1 Recomendaciones.       113 5.2 Recomendaciones.       113 5.1         20ndusiones       113 FANEXOS       114 Fligura 7. terso convencional y sus partes básicas.       119 Figura 4. Torno         21 Figura 6. Cuchillas de acero rápido       22 Figura 8. Porta broca, para torno convencional y sus partes básicas.       22 Figura 7. tersor sintercambiades, de desbaste exterior.       23 Figura 8. Porta broca, para torno convencional y sus partes básicas.         21 Figura 13. Software Mastercam para Sold/Vorks       32 Figura 11. Procedimiento CNC.       22 Figura 10.         215 Figura 13. Software Mastercam para Sold/Vorks       36 Figura 14. Software Austorder AN14       38         22 Grafica pregunta N1 de controlador CNC on controlador FANUC       41 Figura 12. Gorfaca pregunta N1       36         21 Figura 23. Grafica pregunta N2 encuesta realizada       54 Figura 24. Grafica pregunta N1       37         31 Figura 23. Grafica pregunta N2 encuesta realizada       54 Figura 24. Grafica pregunta N1       37         31 Figura 23. Grafica pregunta N2 encuesta rea	mecanizado
9pt0LVM       96 4.10 Generador de Post - PROCESADOR       100 4.10.1         26digo CLDATA       102 CAPITULO V       101 4.11 Generador de Post - Procesador         103 5.2 Recomendaciones       113 5.1         20nclusiones       113 5.1 Generador de Post - Procesador         113 Bibliografía       113 5.2 Recomendaciones         114 Bibliografía       113 5.2 Recomendaciones         115 ANEXOS       113 Prigura 3. Operación de desbaste paralelo.         96 100 CLDATA       113 Prigura 3. Operación de desbaste paralelo.         97 00 CNC       22 Figura 1. Ornor convencional y sus partes básicas.         97 00 CNC       24 Figura 9. Formas de mecanizado usando el torno       22 Figura 1.         97 00 CNC       24 Figura 9. Formas de mecanizado usando el torno       25 Figura 10.         97 10 CNC       24 Figura 19. Representación de usando el torno       25 Figura 10.         97 11 Gigura 13. Software Mastercam para SolidWorks       36 Figura 14. Software Autodesk         97 Tergura 10. Software SprutCAM 14       37 Figura 16. Software SprutCAM 14       38         97 Tergura 20. Caráfica pregunta N14       20 Figura 21. Grafica pregunta N4         97 Figura 20. Caráfica pregunta N2 5 Encuesta realizada       54 Figura 23. Crafica pregunta N4         97 Figura 20. Caráfica pregunta N4       5 Figura 20. Crafica pregunta N4         97 Figura	4.0.1 Montaje de pieza en el Sonware
20digo CLDATA.       102 CAPITULO V       101 4.11 Generador de Post - Procesador         113 Conclusiones.       113 Bibliografía       113 5.2 Recomendaciones.         113 Bibliografía       113 5.4 NEXOS       113 5.1 SANEXOS         114 Prágina 7 de 135 Índice de figuras Figura 1. Torno       116 Prágina 7.0 rom convencional y sus partes básicas.         116 Figura 2. Torno convencional y sus partes básicas.       19 Figura 3. Operación de desbaste paralelo.       19 Figura 4. Torno         NNO-50G.       20 Figura 5. Espacio virtual extraíod de simulador       Yinu sertos interconte de esbaste exterior.       22 Figura 1. Expacio virtual extraíod de simulador         Norto CNC       24 Figura 9. Formas de mecanizado usando el torno.       Software formación CAN       29 Figura 11. Procedimiento CNC.         20 Figura 13. Software Masteram para Solid/Works.       36 Figura 14. Software Autodesk       38 Figura 14. Software Autodesk         31 Figura 16. Software SontuccMM 14       31 Figura 16. Software SontuCAM 14       38         31 Figura 20. Grafica pregunta N1 a necuesta realizada       43 figura 20. Diagrama de uso de los datos CL en el post-procesador	SprutCAM
102 CAPITULO V       113 5.2 Recomendaciones.         113 Bibliografia       115 5.1 Recomendaciones.         113 Bibliografia       115 ANEXOS         114 Página 7 de 135 Indice de figuras Figura 1. Torno       118 Página 7 de 135 Indice de figuras Figura 1. Torno         115 Concentrational       19 Figura 3. Operación de desbasto paralelo.       19 Figura 4. Torno         NIC-50G       20 Figura 5. Espacio virtual extraíto de simulador       19 Figura 4. Torno         NIC-50G       22 Figura 7.       25 Figura 10.       25 Figura 10.         settors intercambiables, de desbaste exterior.       23 Figura 11. Procedimiento CNC.       29 Figura 12.         100 CNC       24 Figura 9. Formas de mecanizado usando el torno.       25 Figura 10.         sistema de coordenadas X y Z.       29 Figura 12. Maquinado de una pizza por medio de programación CAM         15 Figura 13. Software Mastercam para SolidWorks       38 Figura 14. Software Autodesk         15 Figura 13. Software Mastercam para SolidWorks       39 Figura 14. Software Autodesk         16 rigura 20. Diagrama de usoc 6 los datos CL en el post-procesador.       49 Figura 21. Grafica pregunta N1         17 encuesta realizada       56 Figura 23. Crafica pregunta N1       57 Figura 30. Software SprutCAM 14         17 encuesta realizada       56 Figura 24. Crafica pregunta N1 7       Figura 24. Software SprutCAM 14         17 encuesta realizada	Código CL DATA 10 Generador de 1 0st - 1 NOCESADON
Donclusiones       113 Bibliografia         113 Bibliografia       113 ALS Recomendaciones.         114 Página 7 de 135 Índice de figuras Figura 1. Torno         nel 1218, evolución en 1970.       116 Página 7 de 135 Índice de figuras Figura 4. Torno         NC-50G.       21 Figura 3. Coperación de desbaste paralelo.       19 Figura 4. Torno         NinUnioft.       22 Figura 5. Especio virtual extraíod de simulador         NinUnioft.       22 Figura 1. Especio virtual extraíod de simulador         NinUnioft.       22 Figura 11. Procedimiento CNC.         29 Figura 13. Software Masteror       22 Figura 11. Procedimiento CNC.         20 Figura 13. Software Masterom para Solid/Works       36 Figura 14. Software Autodesk         37 Figura 16. Software SprutCAM 14       37 Figura 16. Software CMC       38         133 Figura 20. Cirafica pregunta N1 encuesta realizada       39 Figura 12. Grafica pregunta N1         nocuesta realizada       55 Figura 22. Grafica pregunta N2       31 Figura 24. Grafica pregunta N1         17 Figura 29. Grafica pregunta N3 encuesta realizada       56 Figura 30. Grafica pregunta N1       17 Figura 30. Grafica pregunta N1 6 Encuesta realizada       56 Figura 30. Grafica pregunta N1 7         17 Figura 29. Grafica pregunta N1 4 Encuesta realizada       68 Figura 27. Grafica pregunta N7       17 Figura 30. Grafica pregunta N1 7         17 Figura 29. Grafica pregunta N1 5 Encuesta realizada	
113 Bibliografia 115 ANEXOS 118 Página 7 de 135 Indice de figuras Figura 1. Torno 1218, evolución en 1970. 1218, evolución en 1970. 1216, evolución en 1970. 1216, evolución en 1970. 1217, evolu	Conclusiones 102 OVERTICEO V
115 ANEXOS         118 Página 7 de 135 Índice de figuras Figura 1. Tomo         1218, evolución en 1970.         127 Figura 2. Torno convencional y sus partes básicas.         NOC-50G       21 Figura 6. Cuchillas de acero rápido         Sintercambalbes, de desbaste exterior.       23 Figura 7. Portecambalto, de desbaste exterior.         Sistema de coordenadas X y Z       29 Figura 10.         Sistema de coordenadas X y Z       29 Figura 11. Procedimiento CNC.         56 Figura 13. Software Mastercam para Solti@Works       36 Figura 14. Software Autodesk nevento 2020         37 Figura 16. Software SprutCAM 14       37 Figura 19. Representación de los datos de corte         37 Figura 19. Representación de los datos de corte       43         137 Layura 2.6. Grafica pregunta Nº 4 controlador CNC       38         137 Figura 2.0. Diagrama de uso de los datos CL en el post-procesador.       44 Figura 21. Grafica pregunta Nº 1         137 Figura 2.0. Crafica pregunta Nº 19. Representación de los datos de corte       43         137 Figura 2.0. Crafica pregunta Nº 1       56 Figura 2.7. Grafica pregunta Nº 1         137 Figura 2.0. Crafica pregunta Nº 1       71 Figura 2.6. Grafica pregunta Nº 3         137 Figura 2.0. Crafica pregunta Nº 4       54 Figura 2.7. Grafica pregunta Nº 1         147 Figura 2.0. Grafica pregunta Nº 4       64 Figura 3.1. Presentación del Software SprutCAM14         137 Figura 2.0	
118 Página 7 de 135 Indice de figura 1. Tomo         1218, evolución en 1970.       17 Figura 2. Tomo convencional y sus partes básicas.         0.C-50G.       19 Figura 3. Operación de desbaste paralelo.       19 Figura 4. Tomo         Nuc-50G.       21 Figura 6. Cuchillas de acero rápido.       22 Figura 7.         Insertos intercambiables, de desbaste exterior.       23 Figura 8. Porna broca, para tomo convencionaly on poro CNC.       24 Figura 9. Formas de mecanizado usando el torno.       25 Figura 10.         Sistema de coordenadas X y Z.       29 Figura 12. Maquinado de una pieza por medio de programación CAM         55 Figura 13. Software Mastercam para SoliciWorks       36 Figura 14. Software Autodesk         729 Figura 15. Software SprutCAM 14       37 Figura 15. Software SprutCAM 14         730 ragrama de uso de los datos CL en el post-procesador.       39 Figura 18. Punto de controlador CNC         91 grua 20. Grafica pregunta N13 encuesta realizada       54 Figura 21. Grafica pregunta N1         91 grua 23. Grafica pregunta N3 encuesta realizada       54 Figura 24. Grafica pregunta N4         91 figura 23. Grafica pregunta N 9 Encuesta realizada       54 Figura 24. Grafica pregunta N 7         91 figura 23. Grafica pregunta N 9 Encuesta realizada       64 Figura 31. Presentación del Software SprutCAM14         97 Figura 23. Grafica pregunta N 9 Encuesta realizada       64 Figura 31. Presentación micha en pipura 30. Grafica pregunta N 7         91 figura 24. Gra	
le 1218, evolución en 1970	
<ul> <li>CNC-50G</li></ul>	de 1218, evolución en 1970
VinUnisoft       21 Figura 7.         nsertos intercambiables, de desbaste exterior.       23 Figura 8. Porta broca, para tomo convorcional y orno CNC.       24 Figura 9. Formas de mecanizado usando el torno       25 Figura 10.         Sistema de coordenadas X y Z.       29 Figura 11. Procedimiento CNC.       25 Figura 13. Software Mastercam para Solid/Vorks       36 Figura 14. Software Autodesk         Nenetor 2020       37 Figura 15. Software SprutCAM 14       38         13 regura 12. Esquema de proceso de post-procesado.       39 Figura 18. Punto de controlador CNC on controlador FANUC       41         20 Diagrama de uso de los datos Cle en el post-procesado.       39 Figura 21. Grafica pregunta N1       1         nicuesta realizada       52 Figura 22. Grafica pregunta N2 encuesta realizada       53 Figura 23. Grafica pregunta N4       1         31 Figura 20. Diagrama de uso de los datos Cle antegunta N1 5 Encuesta realizada       56 Figura 25. Grafica pregunta N4 9 Encuesta realizada       56 Figura 26. Grafica pregunta N4         31 Figura 20. Grafica pregunta N4 9 Encuesta realizada       60 Figura 28. Grafica pregunta N 7 5 Encuesta realizada       67 Figura 30. Grafica pregunta N4         31 Figura 29. Grafica pregunta N 9 Encuesta realizada       60 Figura 30. Grafica pregunta N 7 Encuesta realizada       67 Figura 30. Grafica regunta N 7 5 Encuesta realizada       66 Figura 32. Crafica pregunta N 7 5 Figura 30. Crafica regunta N 7 7 Figura 30. Grafica pregunta N 10 Encuesta realizada       67 Figura 30. Grafica pregunta N 10 Encu	XNC-50G 20 Figure 5. Espacio virtual extraído de simulador
nsertos intercambiables, de desbaste exterior	WinUnisoft
orno CNC	Insertos intercambiables, de desbaste exterior,
sistema de coordenadas X y Z	torno CNC
29 Figura 12. Maquinado de una pieza por medio de programación CAM 55 Figura 13. Software Mastercam para SolidWorks	Sistema de coordenadas X y Z
15 Figura 13. Software Mastercam para SolidWorks       36 Figura 14. Software Autodesk         nventor 2020       37 Figura 15. Software SprutCAM 14       37 Figura 16. Software CIMC       38         i'gura 17. Esquema de proceso de post-procesado.       39 Figura 18. Punto de controlador CNC       43         con controlador FANUC       41 Figura 19. Representación de los datos de corte       43         sigura 20. Diagrama de uso de los datos CL en el post-procesador.       44 Figura 21. Grafica pregunta N1       41 Figura 26. Grafica pregunta N2 encuesta realizada       53 Figura 23. Grafica pregunta N3 encuesta realizada       54 Figura 24. Grafica pregunta N4         ncuesta realizada       56 Figura 25. Grafica pregunta N 5 Encuesta realizada       60 Figura 28. Grafica pregunta N 7       56 Figura 20. Grafica pregunta N 7         Ficura 29. Grafica pregunta N 9 Encuesta realizada       63 Págura 26. Grafica pregunta N 7       68 Figura 33.         16 Dicuesta realizada       64 Figura 31. Presentación del Software SprutCAM14       67 Figura 35. Mandril sin complementos, solo en cortes sólidos.       71 Figura 36.         20 arras para mandril, diseño complejo en Solidworks       72 Figura 37. Ensamble de Maquinaria       75 Figura 41. Guarda de ensamble en Formato Steep       75         73 Figura 30. Porta cuchillas con centro de corte fijo       74 Figura 40. Se observe el archivo. XML       78 Figura 41. Software SN 44.       79         71 gura 43. Ensamble y las posiciones definidas	
nventor 2020	35 Figura 13. Software Mastercam para SolidWorks
37 Figura 16. Software CIMC       38         igura 17. Esquema de proceso de post-procesado	Inventor 2020
igura 17. Esquema de proceso de post-procesado	37 Figura 16. Software CIMC
con controlador FANUC 41 Figura 19. Representación de los datos de corte 43 Figura 20. Diagrama de uso de los datos CL en el post-procesador. 44 Figura 21. Grafica pregunta N1 mocuesta realizada. 52 Figura 22. Grafica pregunta N 2 encuesta realizada 54 Figura 24. Grafica pregunta N4 mocuesta realizada. 56 Figura 25. Grafica pregunta N 5 Encuesta realizada 11 Figura 20. Grafica pregunta N 6 Encuesta realizada 58 Figura 27. Grafica pregunta N 7 Encuesta realizada 60 Figura 28. Grafica pregunta N 8 Encuesta realizada 11 Figura 29. Grafica pregunta N 9 Encuesta realizada 63 Página 8 de 135 Figura 30. Grafica pregunta N 10 Encuesta realizada 64 Figura 31. Presentación del Software SprutCAM14 67 Figura 32. Ventanas de navegación 69 Figura 34. Columna de Apoyo con movimiento en je z 70 Figura 35. Mandril sin complementos, solo en cortes sólidos. 71 Figura 30. 31 Figura 39. Porta cuchillas con centro de corte fijo 74 Figura 40. Ensamble de Mandril 73 Figura 39. Porta cuchillas con centro de corte fijo 74 Figura 40. Ensamble de Maquinaria 75 Figura 41. Guarda de ensamble en Formato Steep 75 Figura 45. Ensamble , 77 Figura 47. Se indica el montaje de la carpeta 79 Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas 78 Figura 45. En la figura se muestra la arafor and se dencinemble. 77 Figura 47. Se indica el montaje de la carpeta 79 Figura 45. Selección de maquinaria y su diseño manipulable 80 Figura 45. Breamble y las posiciones definidas 80 Figura 49. Se muestra la ventana de parámetros 80 Figura 50. Búsqueda de la maquinaria KNC - 50G 81 82 Figura 50. Búsqueda de la maquinaria figura 55. Plano de pieza a fabricar 85 Figura 56. Búsqueda de la carpeta 83 Figura 60. Desarrollo de na hercamienta 99. Biblioteca de hercamientas 88 Figura 55. Plano de pieza a fabricar 85 Figura 57. Geometría por etapas de mecanizado 89 Figura 62. Sinulación de roscado 80 Figura 63. Inserto de exteriores 89 Figura 64. Sinulación de proscado 92 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior, 90 Figura 65. 10 Agrua 64. Port	Figura 17. Esquema de proceso de post-procesado
Figura 20. Diagrama de uso de los datos CL en el post-procesador.       44 Figura 21. Grafica pregunta N'1         nocuesta realizada	con controlador FANUC
ncuesta realizada	Figura 20. Diagrama de uso de los datos CL en el post-procesador 44 Figura 21. Grafica pregunta N'1
<ul> <li>13 Figura 23. Grafica pregunta N'3 encuesta realizada54 Figura 24. Grafica pregunta N'4 encuesta realizada56 Figura 25. Grafica pregunta N' 5 Encuesta realizada58 Figura 27. Grafica pregunta N' 7 Figura 26. Grafica pregunta N' 6 Encuesta realizada58 Figura 27. Grafica pregunta N' 9 Ifura 28. Grafica pregunta N' 8 Encuesta realizada61 Pigura 20. Grafica pregunta N' 9 Encuesta realizada67 Figura 30. Grafica pregunta N' 10 Encuesta realizada64 Figura 31. Presentación del Software SprutCAM1467 Figura 32. Ventanas de navegación69 Figura 34. Columna de Apoyo con movimiento en je z70 Figura 35. Mandril sin complementos, solo en cortes sólicos71 Figura 36. Gararas para mandril, diseño complejo en Solidworks72 Figura 37. Ensamble de Maquinaria73 Figura 38. Mesa Porta herramientas y guías de anclaje73 Figura 38. Mesa Porta herramientas y guías de anclaje73 Figura 34. Courda de ensamble en Formato Steep75 rigura 42. Ensamble de Maquinaria75 Figura 41. Cuarda de ensamble en Formato Steep77 rigura 45. Ensamble y las posiciones definidas78 Figura 40. Se observa el archivo XML78 Figura 47. Se indica el montaje de la carpeta79 rigura 48. Maquinaria por defecto en este caso es la KNC 381 Figura 49. Se muestra la ventana de parámetros80 Figura 50. Búsqueda de la maquinaria KNC - 50G81 rigura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable83 Figura 50. Pigura 50. Búsqueda de la maquinaria (KNC - 50G81 rigura 51. Selección de maquinaria 53. Proeso de mecanizado83 Figura 50. Pigura 61. derramienta89 Figura 56. Modelo CAD de pieza a fabricar85 Figura 61. derramienta89 Figura 62. Broca de centros89 Figura 65. Sento de tronzado bi-bloque cortante89 Figura 67. Se observa la pestaña de importación de prosado99 Figura 61. derramienta89</li></ul>	encuesta realizada
ncuesta realizada	53 Figura 23. Grafica pregunta N'3 encuesta realizada 54 Figura 24. Grafica pregunta N'4
<ul> <li>Figura 26. Grafica pregunta N' 6 Encuesta realizada</li></ul>	encuesta realizada
Incuesta realizada	57 Figura 26. Grafica pregunta N' 6 Encuesta realizada 58 Figura 27. Grafica pregunta N' 7
<ul> <li>11 Figura 29. Grafica pregunta N' 9 Encuesta realizada</li></ul>	Encuesta realizada 60 Figura 28. Grafica pregunta N' 8 Encuesta realizada
oregunta N' 10 Encuesta realizada	61 Figura 29. Grafica pregunta N' 9 Encuesta realizada 63 Página 8 de 135 Figura 30. Grafic
67 Figura 32. Ventanas de navegación       68 Figura 33.         Sibiloteca de Maquinaria en SprutCAM       69 Figura 34. Columna de Apoyo con movimiento en orjez         agras para mandril, diseño complejo en Solidworks.       72 Figura 37. Ensamble de Mandril         37 Figura 39. Porta cuchillas con centro de corte fijo       74 Figura 40. Ensamble de Maquinaria         75 Figura 41. Guarda de ensamble en Formato Steep       75         Figura 42. Icono de MachineMaker y presentación inicial       76 Figura 43. En la figura se muestra la sonfiguración de ensamble.         77 Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas       78 Figura 46. Se observa el archivo. XML         70 Figura 51. Selección de los documentos con formato. step       77         73 Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas       78 Figura 47. Se indica el montaje de la carpeta       79         76 rigura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       80 Figura 52. Configuración de Trabajo       81         79 rigura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83 Figura 55. Plano de pieza a fabricar       85         80 rigura 55. Geometría por etapas de mecanizado       83 Figura 58. Barra de herramientas       85         81 rigura 60. Desarrollo de la herramienta       89 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante       90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.         90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.	pregunta N' 10 Encuesta realizada
<ul> <li>Sibiloteca de Maquinaria en SprutCAM</li> <li>By Figura 34. Columna de Apoyo con movimiento en eje z</li> <li>70 Figura 35. Mandril sin complementos, solo en cortes sólidos.</li> <li>71 Figura 36.</li> <li>Sarras para mandril, diseño complejo en Solidworks.</li> <li>72 Figura 37. Ensamble de Mandril</li> <li>73 Figura 39. Porta cuchillas con centro de corte fijo</li> <li>74 Figura 40. Ensamble de Maquinaria</li> <li>75 Figura 41. Guarda de ensamble en Formato Steep</li> <li>75 Figura 41. Guarda de ensamble en Formato Steep</li> <li>76 Figura 42. Icono de MachineMaker y presentación inicial</li> <li>76 Figura 43. En la figura se muestra la configuración de ensamble y las posiciones definidas</li> <li>78 Figura 44. Selección de los documentos con formato. step</li> <li>77 Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas</li> <li>78 Figura 47. Se indica el montaje de la carpeta</li> <li>79</li> <li>Figura 48. Maquinaria por defecto en este caso es la KNC 3.</li> <li>80 Figura 50. Búsqueda de la maquinaria KNC - 50G</li> <li>81 Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable</li> <li>81 Figura 55. Plano de pieza a fabricar</li> <li>85 Figura 56. Modelo CAD de pieza a fabricar</li> <li>85 Figura 57. Geometría por etapas de mecanizado</li> <li>87 Figura 60. Desarrollo de la herramienta</li> <li>89 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante</li> <li>90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,</li> <li>90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior</li> <li>90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior</li> <li>90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior</li> <li>90 Figura 64. Porta inserto de eroscado para interior</li> <li>91 Figura 65. Diagra 70. Proceso de importación de roscado</li> <li>92 Figura 67. Se observa la estaña de importación de roscado</li> <li>93 Figura 68. Búsqueda de documentos</li> <li>93 Figura 69. Pieza importada tiene</li> <li>90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,</li> <li>90 Figura 65. Older enserta de importación de proyec</li></ul>	
Pie 2       Pie 100       Pie 1000       Pie 100       Pie 100	Biblioteca de Maquinaria en SprutCAM
3arras para mandril, diseno completo en Solidworks.       72 Figura 31. Mesa Porta runnion de Mandril         73 Figura 33. Mesa Porta cuchillas con centro de corte fijo       74 Figura 40. Ensamble de Maquinaria         75 Figura 41. Guarda de ensamble en Formato Steep       75         Figura 42. Icono de MachineMaker y presentación inicial       76 Figura 43. En la figura se muestra la configuración de ensamble.       77         Figura 42. Icono de MachineMaker y presentación inicial       76 Figura 43. En la figura se muestra la configuración de ensamble.       77         Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas       78 Figura 46. Se observa el archivo. XML       78         78 Figura 47. Se indica el montaje de la carpeta       79         Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       80 Figura 50. Búsqueda de la maquinaria KNC - 50G       81         Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       81 Figura 52. Configuración de Trabajo       82         Gigura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83 Figura 55. Plano de pieza a fabricar       85         Figura 64. Desarrollo de la herramientas       87       87       81         Figura 60. Desarrollo de la herramienta       89 Figura 63. Inserto de torazado bi-bloque cortante       90 Figura 64. Porta inserto de cocado para interior.       90 Figura 65.         Joiagrama de Bloques       92 Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto       92<	eje z
<ul> <li>73 Figura 39. Porta cuchillas con centro de corte fijo</li> <li>74 Figura 40. Ensamble de Maquinaria</li> <li>75 Figura 41. Guarda de ensamble en Formato Steep</li> <li>75 Figura 41. Guarda de ensamble en Formato Steep</li> <li>75 Figura 42. leono de MachineMaker y presentación inicial</li> <li>76 Figura 43. En la figura se muestra la configuración de ensamble y las posiciones definidas</li> <li>78 Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas</li> <li>78 Figura 47. Se indica el montaje de la carpeta</li> <li>79</li> <li>Figura 48. Maquinaria por defecto en este caso es la KNC 3.</li> <li>80 Figura 49. Se muestra la ventana de varámetros</li> <li>80 Figura 50. Búsqueda de la maquinaria KNC - 50G</li> <li>81 Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable</li> <li>81 Figura 52. Configuración de Trabajo</li> <li>82 Figura 53. Proceso de mecanizado</li> <li>83 Figura 58. Barra de herramientas</li> <li>85 Figura 50. Búsqueda de herramientas</li> <li>86 Figura 58. Barra de herramientas</li> <li>87 Figura 59. Biblioteca de herramientas</li> <li>88 Página 9 de 135 Figura 61.</li> <li>Herramienta porta inserto de exteriores</li> <li>89 Figura 62. Inocado ecentros</li> <li>89 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante</li> <li>90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,</li> <li>90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,</li> <li>90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,</li> <li>90 Figura 65. Diagrama 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto</li> <li>92 Figura 71. Tabla de opciones y girar.</li> <li>93 Figura 72. Selección er spectrón resocado para interior,</li> <li>94 Figura 72. Selección er spectrón a contexión de plano a software SprutCAM.</li> <li>95 Figura 74. Sibura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.</li> <li>95 Figura 73. Configuración de la máquina</li> <li>96 Figura 74. Sistema de coordenadas de 654.</li> <li>97 Figura 75. G54 con respecto al nicio.</li> <li>97 Figura 74. Sistema de coordenadas de G54.</li> <li>97 F</li></ul>	Garras para mandrii, diseno complejo en Solidworks
3 Figura 39. Porta cucrimas con dentro de contenijo       74 Figura 40. Ensamble de Maquinaria         75 Figura 42. Icono de MachineMaker y presentación inicial       76 Figura 43. En la figura se muestra la configuración de ensamble en Formato Step       77         Figura 42. Icono de MachineMaker y presentación inicial       76 Figura 43. En la figura se muestra la configuración de ensamble.       77         Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas       78 Figura 46. Se observa el archivo. XML         79       Figura 48. Maquinaria por defecto en este caso es la KNC 3.       80 Figura 49. Se muestra la ventana de parámetros         80 Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       81 Figura 52. Configuración de Trabajo       81         81       Figura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83 Figura 55. Plano de pieza a fabricar       85         Figura 60. Desarrollo de la herramienta       87 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante       88       88         82       Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.       91 Figura 66. Simulación de roscado       92         90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.       92 Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.       92         90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.       91 Figura 66. Simulación de roscado       92         90 Figura 64. Porta inserto de roscad	73 Figura 38. Mesa Porta nerramientas y guias de anciaje
<ul> <li>73 Figura 42. Icono de MachineMaker y presentación inicial</li></ul>	75 Figura 59. Porta cucrillias con centro de corte lijo
India 42. Icono de Machine Maker y presentación inicial configuración de ensamble.       77 Figura 44. Selección de los documentos con formato istep       77         Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas       78 Figura 46. Se observa el archivo. XML       78	
Arrigura 45. Ensamble       77 Figura 44. Selection de los doctinatos continuos do intrato step       77         Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas       78 Figura 46. Se observa el archivo XML       78         Figura 48. Maquinaria por defecto en este caso es la KNC 3.       80 Figura 49. Se muestra la ventana de varámetros       80 Figura 50. Búsqueda de la maquinaria KNC - 50G       81         Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       81 Figura 52. Configuración de Trabajo       82         Sigura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83 Figura 55. Plano de pieza a fabricar       85         Figura 57. Geometría por etapas de mecanizado       86 Figura 58. Barra de herramientas       85         Figura 60. Desarrollo de la herramienta       88 Página 9 de 135 Figura 61.       88         Figura 60. Desarrollo de la herramienta       89 Figura 62. Broca de centros       89         Sigura 64. Porta inserto de roscado para interior.       90 Figura 65.       91         Olagrama de Bloques       92 Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.       92         Figura 71. Tabla de opciones y girar.       93 Figura 72. Selección de bloque       92         Figura 74. Sistema de coordenadas de G54.       97 Figura 75. G54 con respecto al nicio       97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.         97 Figura 74. Sistema de coordenadas de G54.       97 Figura 75. G54 con respecto al nicio <td>Figura 42. Icono de Machinemaker y presentación inicial</td>	Figura 42. Icono de Machinemaker y presentación inicial
Total 40. Erisability years posiciones de imindas       78 Figura 47. Se indica el montaje de la carpeta       79         Figura 48. Maquinaria por defecto en este caso es la KNC 3.       80 Figura 49. Se muestra la ventana de varámetros       80 Figura 50. Búsqueda de la maquinaria KNC - 50G       81         Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       81 Figura 52. Configuración de Trabajo       83         Figura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83 Figura 55. Plano de pieza a fabricar       85         Eigura 57. Geometría por etapas de mecanizado       86 Figura 58. Barra de herramientas       85         Figura 60. Desarrollo de la herramienta       89 Figura 62. Broca de centros       89         Figura 64. Porta inserto de exteriores       89 Figura 66. Simulación de roscado       90 Figura 65.         Diagrama de Bloques       91 Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto       92         Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.       94       92         Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto       92       92         Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto       92       92         Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.       94       94         Figura 74. Sistema de coordenadas de G54.       97       97       97         Figura 74. Sistema de coordenadas de	Eigure 45. Encamble vilas posiciones definidas
Figura 48. Maquinaria por defecto en este caso es la KNC 3.       80 Figura 49. Se muestra la ventana de arámetros         Serigura 48. Maquinaria por defecto en este caso es la KNC 3.       80 Figura 49. Se muestra la ventana de arámetros         Serigura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       81 Figura 52. Configuración de Trabajo         Serigura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83 Figura 55. Plano de pieza a fabricar         Serigura 57. Geometría por etapas de mecanizado       86 Figura 58. Barra de herramientas         87 Figura 59. Biblioteca de herramientas       88 Página 9 de 135 Figura 61.         Figura 60. Desarrollo de la herramienta       89 Figura 62. Broca de centros         89 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante       90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.         Diagrama de Bloques       91 Figura 70. Proceso de importación de proyecto       92       92         94 Figura 71. Tabla de opciones y girar.       95 Figura 73. Configuración de la máquina       94 Figura 75. G54 con respecto al nicio         96 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.       97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.       97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.	Figura 45. Ensample y las posiciones delinidas
Igura 40. Maquinana por defecto en este caso es la KNC 5.       Bor Figura 49. Ge macuata de la maquinaria KNC - 50G       81         Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       81 Figura 52. Configuración de Trabajo       83         Figura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83 Figura 55. Plano de pieza a fabricar       83         Figura 57. Geometría por etapas de mecanizado       86 Figura 58. Barra de herramientas       85         Figura 60. Desarrollo de la herramienta       87 Figura 59. Biblioteca de herramientas       88         Prigura 60. Desarrollo de la herramienta       89 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante       90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.         Diagrama de Bloques       91 Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.       92 Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.       94 Figura 71. Tabla de opciones y girar.       94 Figura 73. Configura 75. G54 con respecto al notación de la máquina         66 Figura 74. Sistema de coordenadas de G54.       97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.       97 Figura 75. G54 con respecto al notacion de para consecutores       97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.	Eigura 48. Maguinaria por defecto en este caso es la KNC 3
Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       81 Figura 52. Configuración de Trabajo         Sigura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable       83 Figura 52. Configuración de Trabajo         Sigura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83 Figura 55. Plano de pieza a fabricar         85 Figura 56. Modelo CAD de pieza a fabricar       85         Figura 57. Geometría por etapas de mecanizado       86 Figura 58. Barra de herramientas         87 Figura 59. Biblioteca de herramientas       88 Página 9 de 135 Figura 61.         Herramienta porta inserto de exteriores       89 Figura 62. Broca de centros         90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.         Diagrama de Bloques       91 Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto       92         Sigura 68. Búsqueda de documentos       93 Figura 70. Proceso de importación de pano a software SprutCAM.       94         44 Figura 71. Tabla de opciones y girar.       95 Figura 73. Configuración de la máquina       97 Figura 75. G54 con respecto al nicio         97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.       97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.       97 Figura 75. G54 con respecto al nicio	ngula 40. Maquinana por delecto en este caso es la NNC 5 ou rigula 49. Se muestra la ventana de narámetros 80. Figura 50. Búsqueda de la maquinaria KNC - 50G 81
Sigura 51. Proceso de mecanizado       83         Figura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83         Figura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado       83         Figura 55. Plano de pieza a fabricar       85         Figura 57. Geometría por etapas de mecanizado       86         87       Figura 59. Biblioteca de herramientas         88       87         Figura 60. Desarrollo de la herramienta       88         Págura 60. Desarrollo de la herramienta       89         Figura 62. Broca de centros       89         Sigura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante       90         90       Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90         90       Figura 67. Se observa la pestaña de importación de roscado       92         Figura 68. Búsqueda de documentos       93       93       Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.         44       Figura 71. Tabla de opciones y girar.       95       Figura 73. Configuración de la máquina         64       Figura 74. Sistema de coordenadas de G54.       97       Figura 75. G54 con respecto al nicio         97       Figura 76. Sub pestaña de operaciones.       97       Figura 76. Sub pestaña de operaciones.	Figura 51. Selección de maguinaria y su diseño manipulable 81 Figura 52. Configuración de Trabaic
Figura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado	82 Figura 53. Proceso de mecanizado
85       Figura 56. Modelo CAD de pieza a fabricar       85         67       Geometría por etapas de mecanizado       86         87       Figura 59. Biblioteca de herramientas       86         87       Figura 59. Biblioteca de herramientas       88         60       Desarrollo de la herramienta       88         1       89       Figura 62. Broca de centros       89         1       89       Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante       90         1       90       Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90       90         1       90       Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto       92         1       92       Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.       93         1       Figura 71. Tabla de opciones y girar.       94       Figura 73. Configuración de la máquina       97         96       Figura 74. Sistema de coordenadas de G54       97       Figura 75. G54 con respecto al nicio       97         97       Figura 76. Sub pestaña de operaciones.       97       Figura 76. Sub pestaña de operaciones.       97	Figura 54. Simulado con travectorias de mecanizado
Figura 57. Geometría por etapas de mecanizado	85 Figura 56. Modelo CAD de nieza a fabricar
87 Figura 59. Biblioteca de herramientas       88         Figura 60. Desarrollo de la herramienta       88 Página 9 de 135 Figura 61.         Herramienta porta inserto de exteriores       89 Figura 62. Broca de centros         89 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante       90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.         Diagrama de Bloques       92 Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto       92         Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.       93 Figura 72. Selección de bloque         04 Figura 71. Tabla de opciones y girar.       95 Figura 73. Configuración de la máquina         06 Figura 74. Sistema de coordenadas de G54.       97 Figura 75. G54 con respecto al         07 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.       97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.	Figura 57. Geometría por etapas de mecanizado
Figura 60. Desarrollo de la herramienta	87 Figura 59. Biblioteca de herramientas
Herramienta porta inserto de exteriores       89 Figura 62. Broca de centros         89 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante       90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior,       90 Figura 65.         Diagrama de Bloques       91 Figura 66. Simulación de roscado       92 Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto       92         Diagrama 68. Búsqueda de documentos       93 Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM.       93         Jura 71. Tabla de opciones y girar.       94 Figura 73. Configuración de la máquina       94 Figura 75. G54 con respecto al         96 Figura 74. Sistema de coordenadas de G54.       97 Figura 75. G54 con respecto al       97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.	Figura 60. Desarrollo de la herramienta 61. Elsilotoda de herramientas
89 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante 90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior, 90 Figura 65. Diagrama de Bloques 92 Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto 92 Figura 68. Búsqueda de documentos 93 Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM. 94 Figura 71. Tabla de opciones y girar. 95 Figura 73. Configuración de la máquina 94 Figura 72. Selección de bloque 95 Figura 74. Sistema de coordenadas de G54. 97 Figura 75. G54 con respecto al 97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.	Herramienta porta inserto de exteriores
90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior, 90 Figura 65. Diagrama de Bloques 92 Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto 92 Figura 68. Búsqueda de documentos 93 Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM. 94 Figura 71. Tabla de opciones y girar. 95 Figura 73. Configuración de la máquina 96 Figura 72. Selección de bloque 95 Figura 73. Configuración de la máquina 97 Figura 75. G54 con respecto al 97 Figura 76. Sub pestaña de operaciones.	89 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante
Diagrama de Bloques	90 Figura 64. Porta inserto de roscado para interior 90 Figura 65
92 Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto	Diagrama de Blogues
Figura 68. Búsqueda de documentos	
lirección errónea	Figura 68. Búsqueda de documentos
94 Figura 71. Tabla de opciones y girar	dirección errónea
21/10/2012/2012/2012/2012/2012/2012/201	94 Figura 71. Tabla de opciones y girar.
06 Figura 74. Sistema de coordenadas de G54	cilíndrico
nicio	96 Figura 74. Sistema de coordenadas de G54
//C:/Users/DELL/Documents/Plagarism Detector reports/informe de originalidad 14.4.2021 10_48_3 - TESIS POSALES-DOMINGUE7 corro	nicio
	///C:/Users/DELL/Documents/Plagiarism Detector reports/informe de originalidad 14.4.2021 10_48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corre

informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf.html

99 Figura 80. Selección de Post -procesador en el Software SprutCAM. 100 Figura 81. Trayectorias de Mecanizado en código CL-DATA ..... 100 Figura 82. Código ...... 103 Figura 84. Archivo de arranque SPPX, para la Maquina KNC. .......... 104 Figura 85. Proceso para la generación de programa NC. ..... 104 Figura 86. Ventanas de trabajo en post -88. Estructura CLDATA ...... 106 Figura 89. CLDATA para el refrentado ..... 107 Figura 90. CLDATA y el resultado de NC. ...... 107 Figura 90. CLDATA y el resultado de NC. Figura 91. Se realiza el montaje del post -procesado. ..... 108 Página 10 de 135 Figura 92. Selección Se observa al post -procesador seleccionado ...... 110 Figura 96. Post -Procesado de código con los Plano de trabajo 1 ..... 118 Figura 99. Vista Simétrica de la pieza...... 119 Índice de fotografías Fotografía. 1 Se muestra el interior del torno KNC -50G en acople .... 128 Fotografía. 2 Husillo de Torno KNC ..... Mesa de trabajo ...... 129 Fotografía. 4. : Herramienta para mecanizado...... 129 Fotografía. 5 Se muestra broca y herramienta de tronzado ..... maquinaria a cero máquina ...... 131 Fotografía. 8 Encerado de herramientas de corte 10. Mando de Equipo ...... 132 Fotografía. 11. Mecanizado de prueba Fotografía. 13 Revisión de herramientas en código T0202 ...... 134 Fotografía. 14 Mecanizado de bloque Nylon ...... 134 Fotografía. 15 Mecanizado de pieza total en torno KNC -50G ........... 135 Página 11 de 135 Índice de tablas Tabla 1. Operaciones de mecanizado ...... Tabla 2. Códigos G, generales para torno y fresadora CNC ...... 30 Tabla 3. Comandos y significados Tabla 5. Tabulación pregunta 1 ...... 52 Tabla 6. Tabulación pregunta 2 ...... 53 Tabla 7.Tabulación pregunta 3 ..... 58 Tabla 11. Tabulación pregunta 7 ...... 59 Tabla 12. Tabulación pregunta 8 62 Tabla 14. Tabulación pregunta 10 ...... 64 Tabla 15. Tabla de piezas de Referenciado: 0,19% id: 2 En la actualidad la mayoría de empresas están automatizando sus líneas de producción, donde las nuevas tecnologías que se están implementando son las máquinas de control numérico computarizado las cuales utilizan un lenguaje de programación llamado Códigos G. En base a la necesidad de optimización de tiempos de fabricación, elaboración de piezas y procesos de mecanizado CNC, se ha visto Plagio detectado: 0,03% http://repiica.iica.int/docs/B0711e/B0711e.pdf id: 3 la necesidad de contar con un post-procesador que permita solucionar problemas de diseño en piezas de contornos Referenciado: 0,03% en:http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845 1.pdf id: 4 cada vez más difíciles de mecanizar. Antes de la aplicación en las máquinas CNC, se utilizaron maquinas básicas convencionales como tornos, fresadoras, etc. Más adelante se introdujeron las máquinas CNC, para una mayor eficacia procesos de mecanizado como el fresado, torneado, rectificado, taladro, roscado, troquelado, etc. Esto ha permitido que aumente la productividad y exista una mayor utilización de máquinas CNC siendo así menos requerida la mano de obra. La programación para el mecanizado es la parte fundamental en el aprendizaje, siendo este muy utilizado en la industria moderna, no solo para reducir el coste de producción, sino también para ahorrar en tiempo y mejorar la precisión del trabajo, los centros de mecanizado CNC son muy útiles para el mecanizado complejo. 1.2 Objetivos 1.2.1 Objetivo general Elaboración de un post-procesador con controlador Fanuc, mediante el diseño, procesos de mecanizado y parámetros, para la elaboración de piezas en un torno KNC -50G que se encuentra ubicado en el laboratorio de máquinas CNC del Instituto Superior Tecnológico

Cotizaciones detectadas: 0,01% entre comillas: "Central Técnico"	id: <b>5</b>
Página 13 de 135 1.2.2 Objetivos específicos * Obtener la información y parámetros técnicos del torno KN0 50G.	C-
Plagio detectado: 0,03% <a href="http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenier+2">http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenier+2</a> recursos!	id: <b>6</b>
tanto en hardware como en software.	
* Determinar los comandos, códigos y encabezados necesarios para la programación y operación correcta torno KNC-50G. * Conseguir una herramienta (post procesador) que realice las correcciones e identifique f en las operaciones de mecanizado en el torno KNC-50G. * Validar el programa con pruebas de funcionami en el torno KNC-50G. 1.3 Justificación del Proyecto Para este proyecto se dispone de un torno KNC-50G, cual no puede ser operado a través de un software por falta de un post procesador, lo que representa un ri para la operación del equipo, ya que una parte fundamental de la interfaz CAD-CAM en máquinas CNC es simulación, en donde se puede visualizar si la programación realizada es la correcta, teniendo así como resultado un mejor manejo de recursos en cuanto a tiempos de programación debido a la entrega de información resumida de la interfaz respecto al traslado de ejes, tiempos de mecanizado y movimientos su complejidad se permite la aprobación de un programa, acción y ejecución antes de usarlo, por medio de su complejidad se permite la aprobación de un programa, acción y ejecución antes de usarlo, por medio de uso de datos guardados en límites de velocidad, herramientas, cambio de ejes, operaciones próximas que ayuda a convertir estrategias de mecanizado al lenguaje básico de programación de la maquina CNC (cód & M), siendo esto un sistema rápido, preciso ,flexible y seguro. Debido a que el post procesador envía las instrucciones a cumplirse al CN	i del fallos iento el iesgo i la erdo a e or el ligo G
Plagio detectado: 0,04% https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste + 2 recursos!	id: <b>7</b>
de la máquina por medio de una	
información detallada acerca del proceso de mecanizado. Página 14 de 135 1.4 Alcance * Estudiar el hard y software del torno KNC-50G. * Analizar los comandos de operación del torno KNC-50G, así como sus có G, los encabezados y finales de los programas. * Implementar un programa que filtre los códigos generado el post procesador en el controlador del torno KNC-50G. * Realizar pruebas de funcionamiento de las operaciones aplicadas. 1.5 Estado del Arte A nivel industrial en los procesos para el mecanismo de moldes ido mejorando su línea de producción siendo esta la tendencia de automatización en la industria. La máqui CNC tiene una capacidad de producir en forma automática a partir de información numérica definida a trav un programa, mecanismo que es de gran ayuda para generar una gran versatilidad para el desarrollo y ejecución de varios moldes. En esta sección se observa su evolución	ware idigos os por s ha ina iés de
Plagio detectado: 0,03% https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23534/1/D	id: <b>8</b>
a lo largo de los años.	
* Evolución de la maquinaria CNC, innovaciones tecnológicas de los CNC En este artículo se puede obser cómo ha ido evolucionando y actualmente presenta diversidad en la gama de funciones que se las define o innovadoras en los controles numéricos Se destaca la necesidad de nuevos algoritmos y optimización de c para meiorar la velocidad y optimizar así la producción (Garcia, 2013) *	var como control
Referenciado: 0,09% en:http://oaji.net/articles/2015/2065-1432479370.pdf	id: <b>9</b>
Desarrollo y construcción de una máquina CNC como aporte determinante en la competitividad industrial o las MiPymes en	de
Colombia (Mejía Alejando, 2013) Este interés tiene de origen la competitividad lograda	
Referenciado: 0,05% en:http://oaji.net/articles/2015/2065-1432479370.pdf	id: <b>10</b>
en la masiva importación de maquinas de control numerico que	
Referenciado: 0,06% en:http://oaji.net/articles/2015/2065-1432479370.pdf	id: <b>11</b>
se describe el proceso para diseñar y construir una máquina de control	
numérico con el modelamiento de piezas requeridas para el sector automotriz. Página 15 de 135 Actualme se forja la industria metalmecánica entorno al sector industrial.	ente
Referenciado: 0,12% en:http://oaji.net/articles/2015/2065-1432479370.pdf	id: <b>12</b>
a este se han unido gran número de empresas encargadas de elaborar partes para ensamblar y para el mercado de repuestos en general.	
Con el objetivo de encontrar y mejorar la productividad de la máquina y su mecanismo hay empresas que implementan áreas de investigación y desarrollo cuya finalidad es la de generar nuevas técnicas	

file:///C:/Users/DELL/Documents/Plagiarism Detector reports/informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corre...

Referenciado: 0,04% en:http://oaji.net/articles/2015/2065-1432479370.pdf

id: **13** 

basado en la consecución de tecnológias propias e	
innovadoras. * Control numérico computarizado (CNC)	
Referenciado: 0,04% en:http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845_1.pdf id	d: <b>14</b>
De acuerdo a Francisco Cruz Teruel (2009) s	
e considera varios aspectos sobre el funcionamiento y ventajas ante el funcionamiento de una máquina con proceso de mecanizado, este	un
Referenciado: 0,03% en:http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845_1.pdf ir	d: <b>15</b>
puede ser preparado desde un lugar	
remoto y puede incluir información obtenida de una interfaz CAD-CAM.	
Referenciado: 0,15% en:http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845_1.pdf id	d: <b>16</b>
Los sistemas de transmisión son parte fundamental de una máquina CNC ya que son los encargados de transmitir energía cinética entre dos o más elementos dentro de una máquina.	
(Peréz Revelo, 2012) Todas las máquinas	
Referenciado: 0,2% en:http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845_1.pdf id	d: <b>17</b>
CNC tienen dos o más grados de libertad llamados ejes, cada eje o grado de libertad puede ser lineal o rotacional, este concepto está ligado a la complejidad de la máquina, esto es, entre más ejes tiene una	
máquina mayor serán sus procesos de fabricación y mecanizado, o tiene mayor capacidad de mecanizar pie de estructura compleja. En el proyecto realizado en el diseño	ezas
Referenciado: 0,4%	d: <b>18</b>
en:https://www.researchgate.net/publication/319254163 Disence implementacion de un post procesador generador de códigos G para un torno CNC Romi C420, que facilitó la obtención de códigos G y M, que representa la trayectoria seguida por la herramienta de corte a perfiles de revolución. E proyecto inicio con la recopilación de información sobre los códigos G y M, obtenidos por el CAM al interpre los datos de localización de corte del CAD, los mismos que son específicos para el controlador numérico Sinumerik 828D del torno	l etar
Romi. (Correa, 2016) Página 16 de 135 CAPITULO II FUNDAMENTACION TEORICA 2.1 Control Numérico Computarizado (CNC) Como su nombre lo indica es el control de una máquina - herramienta por medio de la coordinación numérica y la corrección computarizada, lo cual le permite al operario crear ciclos de trabajo qu optimicen el tiempo, material, espacio entre otros factores importantes en el diseño mecánico y la producció	a ue 'n.
Referenciado: 0,14% en:http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina.ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m9/M. En una maquina CNC, a diferencia de una maquina convencional, una computadora controla la posición y l velocidad de los motores que accionan los ejes de la	d: <b>19</b> a
máquina (ViwaCNC, 2016). 2.2 Reseña Histórica de la maquinaria CNC Al inicio los tornos se componían de tiraje de materiales, los cuales eran mecanizados de manera simple y en un solo tiempo. Lo que suponía un gran tiempo de operación, con costos por encima de los esperados para las piezas con geometrías variables. Con la revolución industrial en 1770 crece la necesidad de reemplazar a 4 operadores de torno por uno solo cual se encargue no solo de realizar operaciones simples de perforado o centrado, sino también de realizar varios ajustes y mejoras al acabado del material, implementando así los mandos mecánicos y mesas de largo recorrido, lo cual les permite realizar operaciones de referentado, cilindrados, perforados, chaflanes y demás. Durante la evolución de la maquinaria, se puede ver cambios significativos en cuanto al desarrollo de piezas sistemas. A continuación, en la imagen se muestran las diferentes partes de un torno: Página 17 de 135 Con finalización de la segunda guerra mundial y el avance mecánico industrial da un gran salto implementándole estas máquinas sus propios sistemas de manejo por medio de vapor, electricidad y posteriormente con siste de comunicación entre operador y maquinaria. Hacia el año de 1972 nace el primer control numérico, verdade el cual se basa en pequeñas coordenadas que permiten al operador saber en qué parte está la herramienta facilitando así el manejo más seguro de las maquinarias. Como máquina - herramienta el torno, junto con la fresadora, son las máquinas más importantes del taller mecánico, teniendo como partes principales: Bance es su estructura y suele ser un gran cuerpo de fundición. Sirve de soporte y como retenedor de vibraciones cual estabiliza la posición y la precisión durante el mecanizado. <b>E</b> principal y plato: sobre este eje se mo las piezas a mecanizar. En un	<ul> <li>J</li> <li>S.</li> <li>J, el</li> <li>JO</li> <li>JO</li></ul>
extremo lleva un eje terminado en punta que es móvil. Ilamado contrapunto, para sujetar la pieza por	
un punto, en el otro extremo se sujeta la pieza con un plato.	
Referenciado: 0,16% en:https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/	d: <b>21</b>
El plato se puede cambiar mediante el husillo. El torno dispone de varios platos para la sujeción de la pieza mecanizar y que la bará girar en torno a un eje	а

La pieza queda sujeta por un extremo por el plato y por el otro por la punta del Figura 1.Torno de 1218, evolución en 1970. Fuente: (Torno y Herramientas, 1998) Página 18 de 135 contrapunto. La pieza se co el plato y se mueve el contrapunto hasta que apriete la pieza. El movimiento de corte y de la pieza lineal mediante los carros.	loca en se hace
Referenciado: 0,06% en:https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/	id: <b>22</b>
Carro Portaherramientas: son los carros que permiten desplazar la herramienta de	
corte. Hav 3 carros diferentes: □	
Referenciado: 0.25% en:https://www.ingmecafenix.com/otros/maguinas-berramientas/el-torno/	id: 22
a Referenciado. 0,20 % en.m. ps.// www.ingmedalenix.com/otros/maquinas-nenamientas/en.on/o/	iu. <b>23</b>
Carro Longitudinal o Principal: este se mueve a lo largo de la bancada o sea hacia la izquierda o a la de Produce el movimiento de avance de la pieza, desplazándose en forma manual o automática paralelam eje del torno. Se mueve a lo largo de la	ente al
bancada, sobre la cual se apoya.	
Referenciado: 0,53% en:https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/	id: <b>24</b>
Sobre este carro está montado el carro transversal.  Carro Transversal: se mueve hacia adelante o ha atrás perpendicular al carro principal. Es utilizado para dar la profundidad. Se mueve perpendicularmen del torno en forma manual, girando la manivela de avance transversal o embragando la palanca de ava transversal automático. Sobre este carro está montado el carro orientable o carro auxiliar.  Carro Auxi Portaherramientas: es una base giratoria a 360' y sirve principalmente para hacer conicidades o penetra herramienta con cierto ángulo. El carro auxiliar sólo puede moverse manualmente girando la manivela o tornillo para su avance.	icia te al eje nce liar o ar la le
El buril o herramienta cortante se sujeta en la torreta portaherramientas que está situada sobre el carro a	auxiliar.
Referenciado: 0,15% en:https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/	id: <b>25</b>
La Torreta Portaherramientas, ubicada sobre el carro auxiliar permite montar varias herramientas en la operación de torneado y girarla para determinar el ángulo de incidencia en el material.	misma
Referenciado: 0,14% en:https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/	id: <b>26</b>
Caja Norton: sirve para ajustar las revoluciones de las velocidades mediante unas palancas que accion conjunto de engranajes que se encuentran en el interior de la caja.	an un
Referenciado: 0,12% en:https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/	id: <b>27</b>
Todo el conjunto de los carros, se apoya en una caja de fundición llamada delantal o carro portaherrami que tiene por finalidad contener en	entas,
Página 19 de 135 Figura 2. Torno convencional y sus partes básicas. Fuente: (Torno y Herramientas, 19 Figura 3. Operación de desbaste paralelo. Fuente: (Publicado por MCNC, 2014)	98)
Referenciado: 0,06% en:https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/	id: <b>28</b>
su interior los dispositivos que le transmiten los movimientos a los carros.	
Las partes antes mencionadas se pueden apreciar en la figura 2, 2.3 Principios de mecanizado En este máquinas la pieza está sometida a un movimiento de rotación y se mecaniza por medio de una herramie dotada de un movimiento de avance, que normalmente es paralelo al	tipo de enta
Plagio detectado: 0,04% https://slideplayer.es/slide/17987421/	id: <b>29</b>
eje de rotación de la pieza se	
puede observar esos movimientos en la figura 3. (Publicado por MCNC, 2014) Página 20 de 135 El torne como todas las demás operaciones efectuadas con máquinas - herramientas consiste en el arranque de material con una cuchilla de acero o de un material super puesto el cual permitirá este arranque fácilmer (Torno y Herramientas, 1998) 2.3.1 Maquinaria CNC El objetivo de esta maquinaria es efectivizar el tiem reducir al máximo el factor de error o daño humano en un proyecto de manufactura, con lo cual las emple ahorran dinero y espacio, en la figura 4 se observa el torno KNC-50G en el cual la interacción hombre - máquina, es por medio de un mando electrónico del torno CNC, el mismo que controla todos los sistema herramientas dentro de la maquinaria. Figura 4. Torno KNC-50G Fuente: Manual KNC-50G Igual que en mecanizado convencional aquí se definen los movimientos paralelos al eje, como trabajo en Z y el movim perpendicular al eje, como trabajo en X. En la figura 5, se muestra un eje en el cual el operario se refere para realizar el mecanizado, al cual se le llama bloque o pieza de inicio. Página 21 de 135 Figura 5. Esp virtual extraído de simulador WinUnisoft. Fuente: Elaboración propia 2.3.2 Herramientas de corte Las herramientas son parte fundamental del mecanizado complejo de la maquinaria, pero se derivan en base funcionamiento por lo tanto en el torno se puede acotar varios tipos, pero principalmente: □ HSS Son herramientas de acero rápido usualmente se las utiliza en trabajos de poca revolución o de contacto cor	eado viruta o ite. po y resas is y el miento nciará acio e al
cuales se pueden detallar 5. Dicho detalle se observa en la figura 6. Página 22 de 135 Figura 6. Cuchilla	is de

acero rápido Fuente: (Torno y Herramientas, 1998) 🗆 Widias o Insertos de tungsteno Son herramientas de alto desempeño que le permiten al operador mecanizar materiales a muy altas revoluciones, profundidades y avances, optimizando el tiempo del operario. Los insertos son herramientas de corte que se construyen en base a la aleación o mecánica de polvos, en la figura 7 se observa insertos de torneado. Para la selección de insertos se debe tomar en cuenta la operación que va a realizar. Existen insertos con diferentes geometrías, calidades, recubrimientos y procesos de fabricación. Página 23 de 135 Figura 7. Insertos intercambiables, de desbaste exterior. Fuente: (Torno y Herramientas, 1998) 
Porta broca Este accesorio permite el montaje de brocas, que son herramientas para realizar perforaciones, está compuesta por un vástago que entra en el sistema de motor rotatorio de la herramienta y una cabeza con una apertura donde se ubica la broca. Su función es sujetar la broca de una manera estable y rígida durante el trabajo de taladrado. Es necesario ajustarlo de forma manual o con la ayuda de una llave dentada. Una vez se deja de utilizar, es posible retirar la broca y colocar otra realizando el mismo proceso, Página 24 de 135 Figura 8. Porta broca, para torno convencional y torno CNC. Fuente: (Torno y Herramientas, 1998) 2.3.3 Operaciones de mecanizado Las operaciones en el torno CNC, son las mismas que en un torno convencional, en base a eso se toma como referencia la siguiente información en el mecanizado de materiales. En la figura 9 se muestran las operaciones simples y combinadas en el mecanizado, de ejes por medio del uso de un torno. Página 25 de 135 Figura 9. Formas de mecanizado usando el torno. Fuente: (Torno y Herramientas, 1998) Tabla 1. Operaciones de mecanizado Operaciones Concepto Refrentado Es el mecanizado que se realiza perpendicular al eje de trabajo y consiste en realizar un desbaste limpio. Cilindrado El cilindrado es el mecanizado paralelo al eje, en el cual le daremos un desbaste directo y usaremos variables de avance y velocidad para el trabajo en torno Tronzado Es el mecanizado de canales perpendiculares al eje de trabajo. Roscado Es el mecanizado paralelo al eje, el cual se genera con variables de profundidad, paso, longitud y dirección. Perforado o Taladrado El perforado es la operación en la cual se pueden hacer cavidades en el centro o laterales del eje mecanizado, buscando realizar ajustes, roscas, conicidades entre otras. Página 26 de 135 2.4 Características generales de programación en sistemas CNC (2) Plagio detectado: 0,44% https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste... + 3 recursos! id: 30

En el ambiente de control numérico, se define a un sistema controlado numéricamente como una máquina o proceso controlado por un programa-El programa está formado por un conjunto de números y letras que siguen estándares EIA (Electronic Industries Asociation) o la ISO (International Standars Organization). La evolución del control numérico desde el uso de cintas de papel perforadas para la codificación del programa, hasta el manejo de sistemas CAD/CAM ha dado origen a la necesidad de conocer diferentes áreas y terminologías; algunos ejemplos son los siguientes:

□ CAD: Computer Aided Desing (Diseño asistido por computadora). □
Plagio detectado: 0,11% https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste... + 3 recursos!

id: **31** 

CAM: Computer Aided Manufacturing (Manufactura asistida por computadora) NC: Numerical Control (Control numérico). CNC: Computer Numerical Control (Control numérico computarizado

). (M. en I. Felipe, 2008) 2.4.1 Nomenclatura de ejes y movimientos en máquinas CNC, según ISO 841 2.4.1.1 International Standard ISO 841:2001 La Norma Internacional ISO 841:2001 describe un sistema de coordenadas de la máquina relacionado con los movimientos primarios de las máquinas individuales controladas numéricamente y los movimientos asociados de la máquina. El sistema de coordenadas de la máquina se utiliza para proporcionar las coordenadas de una herramienta en movimiento (o un punto en el espacio de trabajo o en el dibujo) con respecto a una pieza de trabajo estacionaria. Por lo tanto, el programador puede describir las operaciones de la máquina sin tener que saber, si la herramienta se acerca a la pieza de trabajo. Página 27 de 135 2.4.1.2 Sistema de coordenadas de la máquina Según la Norma ISO 841 y EIA-267 C el sistema de coordenadas de la máquina es un sistema rectangular de la derecha con los tres ejes principales etiquetados X, Y y Z, con ejes giratorios (A, B, C), alrededor de cada uno de estos ejes. (ISO 841, 2001). Los ejes principales se definen de la siguiente forma: □ Eje Z: Se encuentra en la dirección del husillo principal, en caso de que no exista un husillo principal, se toma como eje Z la norma saliente del plano de sujeción de la pieza.

## Representation of the second s

#### id: **32**

id: 33

## En caso de existir más de un

husillo, el eje Z corresponderá al husillo que tenga mayor potencia. La dirección del eje Z+ es la que se aleja del husillo y de la pieza y Z-es el que se dirige en dirección contraria. □ Eje X: Es el eje normal al eje Z, que controla los movimientos cruzados, generalmente se encuentra sobre el plano horizontal y paralelo a la superficie de sujeción de la pieza, si el eje Z es horizontal el eje X también lo será. X+ se encuentra en dirección contraria de la línea del centro del husillo y X-se encuentra en dirección inversa. (Sanchez Fulgueira, 2014) Por lo general los tornos tienen 2 ejes el X y el Z, el Z es el eje que coincide con el eje de la pieza a cilindrar, es decir el eje Z tiene relación con la longitud de la pieza y el eje X con su diámetro en la figura 10 se observa el sistema de coordenadas para la herramienta. Página 28 de 135 Figura 10. Sistema de coordenadas X y Z. Fuente: (Roger Prieto, 2009) 2.4.2 Programación para máquinas CNC Actualmente

Plagio detectado: 0,07% https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste... + 3 recursos!

en la industria es frecuente el uso de programas para computadora que ayudan,

informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf.html

facilitan, y simplifican el trabajo	o siendo	
Plagio detectado: 0,08%	https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste + 3 recursos!	id: <b>34</b>
una herramienta invaluable er	n la fabricación y manufactura de piezas mecánicas que con la ayuda de	
máquinas CNC es posible logr programación CNC se detallan control numérico que realiza el	rar las geometrías complejas. Entre las características principales de la n las siguientes: □ Diseño de piezas de geometría compleja, gracias al us l movimiento de la herramienta. □	so de un
Plagio detectado: 0,06%	https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste + 2 recursos!	id: <b>35</b>
Se realizan cálculos muy conf	fiables sobre dimensiones, pesos, esfuerzos y centros de	
gravedad. □ Menor desgaste c desgaste disminuye y se estro □	de herramientas al planificar los tiempos de uso y cambios apropiados, su opean con menor frecuencia y a la vez favorece al bajar el costo de mante	u enimiento
Plagio detectado: <b>0,18%</b>	https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste + 2 recursos!	id: <b>36</b>
Permite reducir el costo y el ti consigue programar la maquir para	iempo necesario para la fabricación de cualquier pieza. 🗆 Por medio del ( naria utilizada en los procesos productivos, reduciendo los tiempos neces	CAM se sarios
campio de series. (M. en I. Feil propia En el trabajo con maqui operador debe tener la forma de varios programas y formas de Generador de Códigos G y M I de un programa simulado. Del códigos son normalizados lo q sistema de prueba y recarga d evitando así colisiones o impac disposición en cuanto a trabajo Códigos G, generales para tori	inaria de control numérico computarizado como se observa en la figura 1 de comunicarse con la máquina CNC, torno o fresa por lo tanto se puede trabajar, antes, durante y después del mecanizado. (M. en I. Felipe, 2008 El Código G Y M tiene como objetivo generar el mecanizado en base al o cual se sabe su traducción simple a números y coordenadas mecánicas jue implica que un cambio en ellos generaría una matriz de error, en este le la maquinaria cancelaria automáticamente el desarrollo del mecanizad ctos complejos. Página 30 de 135 El sistema de código (G) comparte una os específicos de los cuales se observan los códigos en la tabla 2. Tabla rno y fresadora CNC Códigos	ooracion 1, el poner 3) 2.4.2.1 lesarrollo . Los caso el o, a 2.
Cotizaciones detectadas:	0,01% entre comillas:	id: <b>37</b>
"G"		
COMANDO SIGNIFICADO GO	) Avance rápido	
Plagio detectado: 0,07%	https://www.slideshare.net/SebastianCajo/manual + 2 recursos!	id: <b>38</b>
G1 Recorrido de mecanizació	on G2 Interpolación circular a derechas G3 Interpolación circular a izquier	das
34 Temporización G9 Parada nterpolación de coordenadas j de plano XY G18 Selección de milímetros G40 Cancelar comp Compensación de radio a la de negativa G49 Cancelar compe escala efecto espejo G52 Siste Roscado con plato compensac Decalaje de origen G59 Decala G64 Modo de corte G68 Giro o del hecho de que el programa existe aún diferentes dialectos estandarización que promovió de CNC y permite utilizar los m adaptaciones menores. Los có detallados en la tabla 3. Tabla opcional M01: Parada opciona Hacer girar el husillo en sentido paso del refrigerante B M08: A	exacta G10 Ajuste de datos G11 Ajuste de datos a parar G15 Final de polares G16 Comienzo de interpolación de coordenadas polares G17 Se e plano ZX G19 Selección de plano YZ G20 Medidas en pulgadas G21 Mepensación de radio de corte G41 Compensación de radio a la izquierda G erecha G43 Compensación de longitud positiva G44 Compensación de lo ensación de longitud G50 Cancelar factor de escala, efecto espejo G51 Fa ema de coordenadas locales G53 Sistema de coordenadas de máquinas dor G55 Modo contorneado G56 Decalaje de origen G57 Decalaje de origa de origen G61 Modo de parada exacta G63 Redondeo automático de de sistema de coordenadas continuas Página 31 de 135 El nombre G & Mestá constituido por instrucciones Generales Y Misceláneas. Si bien en está constituido por instrucciones Generales Y Misceláneas. Si bien en está constituido por instrucciones Generales Y Misceláneas. Si bien en está constituido por instrucciones Generales Y Misceláneas (M) M00: Fa ISO. Este estándar fue adoptado por la totalidad de los fabricantes inconsismos programas en distintas máquinas CNC de manera directa o con ódigos misceláneos (M) describen acciones simples siendo los principales 3. Comandos y significados Códigos M Códigos Misceláneos (M) M00: Fa M02: Reset del programa M03: Hacer girar el husillo en sentido horario lo anti horario M05: Frenar el husillo M06: Cambiar de herramienta M07: Abrir el paso del refrigerante A M09: Cerrar el paso de los refrigerantes M	lección edidas er 642 ongitud actor de G54 gen G58 esquinas A viene el mundo és de la lustriales Parada M04: Abrir el 10: Abrir
Plagio detectado: 0,03% Hacer girar el husillo en sentic	https://www.slideshare.net/SebastianCajo/manual + 2 recursos! do	id: <b>39</b>
norario y abrir el paso de refrig	gerante M14:	
Plagio detectado: 0,03%	https://www.slideshare.net/SebastianCajo/manual + 2 recursos!	id: 10
Hacer girar el husillo en sentio		iu. 40
	do	iu. <b>40</b>
anti horario y abrir el paso de r M31: Incrementar el contador o	do refrigerante M30: Finalizar programa y poner el puntero de ejecución en s de partes M37: Frenar el husillo y abrir la guarda M38: Abrir la guarda M3	su inicio 39: Cerrai

informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf.html

la guarda M40: Extender el alimentador de piezas M41: Retraer el alimentador de piezas M43: Avisar a la cit transportadora que avance M44: Avisar a la cinta transportadora que retroceda M45: Avisar a la cinta transportadora que frene M48: Inhabilitar Spindle y Feed override (maquinar exclusivamente con las velocid programadas) M49: Cancelar M48 Página 32 de 135 M62: Activar salida auxiliar 1 M63: Activar salida auxili M64: Desactivar salida auxiliar 1 M65: Desactivar salida auxiliar 2 M66: Esperar hasta que la entrada 1 esté ON M67: Esperar hasta que la entrada 2 esté en ON M70: Activar espejo en X M76: Esperar hasta que la entrada 1 esté en OFF M77: Esperar hasta que la entrada 2 esté en OFF M80: Desactivar el espejo en X M Llamada a subprograma M99: Retorno de subprograma 2.5 Integración	inta lades ar 2 en 98:
Referenciado: 0,43% en:https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/13133/1/CD-0092.pdf	id: <b>41</b>
CAD/CAM CAD/CAM, proceso en el cual se utilizan los ordenadores o computadoras para mejorar la fabricación, desarrollo y diseño de los productos, Éstos pueden fabricarse más rápido, con mayor precisión menor precio, con la aplicación adecuada de tecnología informática. Los sistemas de Diseño Asistido por Ordenador (CAD, acrónimo de Computer Aided Desing) puede utilizarse para generar modelos con mucha no todas; de las características de un determinado producto. Estas características podrían ser el tamaño, contorno y la forma de cada	ıoa s, si
componente almacenado como dibujos bi y tridimensional.	
Referenciado: 0,8% en:https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/13133/1/CD-0092.pdf	id: <b>42</b>
Una vez que estos datos dimensionales han sido introducidos y almacenados en el sistema informático, el diseñador puede manipularlos o modificar las ideas del diseño con mayor facilidad para avanzar en el desarrollo del producto. Además, pueden compartirse e integrarse las ideas combinadas de varios diseñad ya que es posible mover los datos dentro de redes informáticas, con lo que los diseñadores e ingenieros situados en lugares distantes entre sí pueden trabajar como un equipo. Los sistemas CAD también permite simular el funcionamiento de un producto. Hacen posible verificar si un circuito electrónico propuesto funcionara tal y como está previsto, si un puente será capaz de soportar las cargas pronosticadas sin peligi e incluso si una salsa de tomate fluirá adecuadamente desde un Página 33 de 135 envase de nuevo diseño Cuando los sistemas CAD se conectan a equipos de fabricación también controlados por ordenador confor un sistema integrado CAD/CAM (CAM, acrónimo de Computer Aided Manufacturing).	ores in ros o. 'man
(Pico Vicente, 2008) 2.5.1	
Referenciado: 1,46% en:https://www.slideshare.net/humbertomatias2/master-cam-67523691	id: <b>43</b>
Tecnología CAD Es un sistema que incorpora uno o más computadoras para realizar algunas de las funcion y los cálculos necesarios en el proceso de diseño. La principal característica de un sistema CAD es que permite diseñar en forma interactiva y al mismo tiempo facilita la definición y construcción de una base de datos que alimenta todo el sistema de información interno de una empresa. Otro aspecto importante es la abolición del papel para los diseños realizados, ya que se pueden almacenar en medios ópticos y/o magnéticos. Este sistema utiliza varias tecnologías como son sistemas gráficos para computadora, CAE (Computer Aided Engineering) que se utiliza para evaluar y efectuar el análisis de ingeniería de una pieza. 2.5.2 Tecnología CAM Es un sistema que incorpora una o más computadoras para llevar a cabo tareas de organización, programación y control de las operaciones necesarias para la manufactura del producto, se encarga de la utilización de la informática en la automatización y control de los procesos de producción des el control de máquinas herramientas hasta la gestión de producción, almacenamiento y transporte. Este sistema incluye tecnologías que emplean: Máquinas - herramientas controladas numéricamente (MHNC), Sistemas Flexibles de Manufactura (FMS) e inspección asistida por computador. Un FMS es un sistema integrado que incluye distintas tecnologías de automatización para obtener flexibilidad en las operaciones or un taller de trabajo, disminuyendo el costo de la producción. Página 34 de 135 La inspección asistida por computadora recopila automáticamente la información del control de calidad y la analiza estableciendo informes estadísticos, indicando problemas del proceso de producción. La tecnología CAM está relacionad con la robótica. La tecnología CAM tiene ventajas en cuanto a la productividad de la fuerza de	nes sde de a
trabajo con mejor calidad	
Plagio detectado: 0,03% nttps://m.facebook.com/cemntoscngt/photos/a.100395738807	d: <b>44</b>
del producto y menos tiempo de	
preparacion permitiendo: Las extracciones automáticas de información en	
Plagio delectado: 0,08% nups://www.slidesnare.net/numpertomatias2/maste + 2 recursos!	d: <b>45</b>
los dibujos CAD para poder realizar la conversión a programas de control numérico y robots.	
La planeacion automatica de procesos. Li El diseno y operacion de pruebas a medida y automatizadas a piezas con	ias
	u. 40
ensamples para garantizar de esta manera la calidad de los productos. Al implementar un sistema CAD/CA se obtienen los beneficios siguientes:  Disminución del ciclo de producción  Integración de la ingeniería funciones como el diseño, análisis y	a a

id: 48

manufactura. □ Incrementa la productividad. □ Disminuye tiempos de dirección de procesos. □ Planeación eficiente y control de calidad. □ Mejora el control de proceso de producción. □ Reducción de costos de producción. □

(27) Plagio detectado: 0,09% https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste... + 3 recursos! id: 47

Precios más competitivos de los productos ofrecidos. 

Mayor precisión y rapidez durante la creación de diseños.

(M. en I. Felipe, 2008) Página 35 de 135 Figura 12. Maquinado de una pieza por medio de programación CAM Fuente: (

Referenciado: 0,03%

en https://www.researchgate.net/publication/319254163\_Diseno\_e\_implementacion\_... Escuela Tecnica Superior de Ingeniería-Bilbao, 2016)

2.5.3 Softwares CAD/CAM Hoy en día los Softwares CAM/CAM son de uso común y su selección es de acuerdo a la facilidad y rapidez que ofrece para el diseñador y/o operador. 2.5.3.1 Softwares CAD Al realizar

Referenciado: 0,03% en:http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845\_1.pdf id: 49

#### el diseño asistido por computadora (CAD

), ayuda a que el operario encuentre los puntos de trabajo más complejos y así se optimiza el mecanizado. Y al trabajar en el software de manufactura asistida por computadora (CAM), el operador tomará en cuenta el mecanizado con herramientas y la forma correcta de desbaste. En la tabla 4 se desarrolla un análisis de los programas y sus complementos de trabajo, en los cuales el operario puede maniobrar libremente antes, durante y después de diseño y desarrollo de piezas. Página 36 de 135 Figura 13. Software Mastercam para SolidWorks Fuente: (Mastercam, 2016) Tabla 4. Selección de programas de diseño y mecanizado en CAD/CAM. Programa Función Desarrollo Tipo Complemento AutoCAD Diseño Conversión de planos CAD CAM Master CAM WinUnisoft Lathe Inventor Diseño y mecanizado Cálculo de Herramientas, Velocidades y Mecanizado CAD /CAM NC Cinco NC MasterCAM HSM complementos SolidWorks Diseño, Calculo y Mecanizado Complementos de cálculo, diseño y mecanizado SDI/CAM NC -opcionales Lathe Cinco NC MasterCAM 2.5.3.2 Softwares CAM MasterCAM: Es un software CAM el cual facilita al usuario crear desde un diseño, así como modificaciones del mismo, esto con el fin de realizar el mecanizado con diferentes estrategias de maquinado de Mastercam seguido de una simulación para verificar que el maquinado sea correcto y por último generar un código G&M del cual se encarga el post-procesador. Mastercam for SolidWorks es una aplicación CAM totalmente integrada en SolidWorks, los usuarios pueden programar piezas directamente desde el SolidWorks. (Mastercam, 2016) Página 37 de 135 Figura 14. Software Autodesk Inventor 2020 Fuente: (Autodesk Inventor, 2020) Figura 15. Software SprutCAM 14 Fuente: (SprutCAM14, 2020) 
Inventor CAM: Es un moderno Software para la programación CNC (CAM) de 2.5 a 5 ejes integrado a Autodesk Inventor y SolidWorks. La integración dentro del entorno de trabajo permite un flujo de trabajo más eficiente. Evitando la ineficiente y tedioso proceso de exportar/importar al software de CAM externo y ajeno a la interface. (Autodesk Inventor, 2020) 
SprutCAM: Es un programa CAM de nivel medio que se ejecuta en Microsoft Windows y fue desarrollado por SPRUT Technology. El software cuenta con una biblioteca de máquinas virtuales, las cuales incluyen desde tornos, fresadoras hasta brazos mecánicos de varios ejes de rotación. (SprutCAM14, 2020) Página 38 de 135 Figura 16. Software CIMC Fuente: (CIMCO, 2020) 
CIMCO: Es un desarrollador líder en la industria de soluciones para software de Fabricación Integrada por Computadora e Industria 4, incluye editores CNC avanzados, software de simulación, de comunicaciones DNC, recopilación de datos de fabricación y soluciones de gestión de datos en producción. (CIMCO, 2020) 2.6 Post-procesador Los programas CAD/CAM realizan cálculos trigonométricos, elaboran

Plagio detectado: 0,04%	https://ticcamak.blogspot.com/2011/05/que-es.html	id: <b>50</b>
las instrucciones de desplaza	miento de todos los ejes,	
calculan velocidades de corte	y del husillo y generan	
Plagio detectado: 0,07%	https://ticcamak.blogspot.com/2011/05/que-es.html	id: <b>51</b>
todas las órdenes de acciona	miento para el cambio de herramienta, cambio de piezas,	

refrigerante, etc. Estos datos no sirven por sí solos para su introducción en una máquina de control numérico, sino que deben ser preparados con la sintaxis de la máquina en particular a través de un programa denominado post-procesador. Los post-procesadores son programas que toman la información de los desplazamientos y la información necesaria para el mecanizado generando una conexión de funciones como se observa en la figura 17, todo esto generado con un programa CAM, para crear el código numérico final, especifico a una máquina concreta, de tal forma que sea entendible por su controlador. Página 39 de 135 Figura 17. Esquema de proceso de post-procesado. Fuente: (Fulgueira) . La información de salida de un programa CAM viene dada en forma de fichero en lenguaje simbólico, tipo APT, o bien de fichero en formato binario, llamado CLDATA. Los postprocesadores pueden realizar diferentes tareas, además de traducir a un lenguaje comprensible por la máquina el fichero CLDATA. (Fulgueira) La interfaz gráfica del CAM es una vía única de comunicación entre la máquina y el controlador numérico que permite realizar el proceso de un post procesamiento de las instrucciones codificadas para dar paso a la salida del programa CNC y posteriormente pasar a la fabricación en equipos CNC. Es una herramienta que trabaja en conjunto con el software CAD/CAM, el cual nos ayuda a convertir las

estrategias de maquinado al lenguaje básico de programación de la maquina CNC. Los posts - procesadores se basan en tres fundamentos: Página 40 de 135 Máquina: Es importante analizar que configuración permite establecer los parámetros propios de la máquina tales como posiciones para cambios de herramientas o cuando la herramienta va de una posición a otra. Control: Donde se configuran los parámetros para la generación de arcos, finales de línea, subprogramas, aquí también se configura si la máquina permite ciclos enlatados entre otros, estas son configuraciones propias de cada fabricante como HAAS, FANUC, SIEMENS, GSK, BLUE BROTHERS, RRST Ingenierías, entre otros. Código:

Referenciado: 0,62% en:https://www.slideshare.net/humbertomatias2/master-cam-67523691

id: 52

Hoy día los equipos CNC con la ayuda de los lenguajes conversacionales y los sistemas CAD/CAM permiten a los usuarios producir piezas con mucha mayor rapidez y calidad, sin necesidad de tener una alta especialización. El código G es un formato de texto que se puede escribir con la mano o generada por un script. Aplicaciones de CAM se utilizan generalmente para generar el código G. Se utiliza principalmente las extensiones de archivo .tap y .nc, aunque existen decenas de otras extensiones que cumplen la misma función. Finalmente, todas son extensiones de texto tipo .txt. Se puede utilizar cualquier editor de texto para hacer o editar el archivo (es decir, el bloc de notas, WordPad), pues son archivos de texto.

(Martinez, 2019). 2.6.1 Controlador Este es un software que le permite al operario traducir los códigos NC, puestos en los CAD/CAM y pasarlos de manera segura a la Máquina - Herramienta. Ya que cada fabricante en el mundo de las maquinarias CNC tiene una conversión diferente, las empresas definen realizar softwares controladores los cuales ayudaran al operario a modificar el programa en la máquina CNC para así poder mecanizar sin generar daños a la maquinaria y herramienta. En la figura 18 se observa un mando de torno CNC en el cual permite al operario manipular los ejes de trabajo y sus medidas antes de realizar el mecanizado. Página 41 de 135 Figura 18 . Punto de controlador CNC con controlador FANUC Fuente: (Martinez, 2019) . 2.6.3 Controlador FANUC Es un procesador de software el cual se encarga de ayudar al operario a generar matrices de mecanizado, este controlador se comunica con el operador a través de una pantalla y teclado con los cuales se puede ingresar al sistema de la maquinaria CNC los valores de trabajo, los códigos de arranque y los ceros pieza

Plagio detectado: 0,03% https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/36855/TFG%20do...

id: 53

id: 54

### de cada una de las herramientas

que se usarán en el mecanizado. (Fanuc, 2018) Al igual que cualquier software este realiza un simulado de trabajo antes que la máquina arranque con el trabajo continuo de los materiales a mecanizar, tomando en cuenta los factores de: 
Cero máquina 
Cero piezas 
Línea de cero 
Coordenada de inicio y trabajo 
Enfriamiento, lubricaciones entre otros. Página 42 de 135 2.6.4 Secuencias y parámetros de movimiento Para desarrollar el archivo de ajuste del post procesador, es necesario definir los datos sobre la máquina NC y NC-system, para describir la estructura y el formato del bloque y para rellenar las máscaras o diseñar los programas para procesar los comandos tecnológicos. Los datos sobre la máquina NC y el sistema NC significan el nombre de la máquina NC y del sistema NC, los límites de desplazamiento

Referenciado: 0,03% en:http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845\_1.pdf

### a lo largo de los ejes

y algunos datos adicionales. La estructura y el formato del bloque están definidos por la secuencia ordenada de los registros y por sus parámetros. Los identificadores y valores de los registros se enviarán al bloque NC en la misma secuencia en la que se encuentran en la lista. El lenguaje especial orientado a problemas se utiliza para escribir los programas para procesar la tecnología comandos. Este lenguaje permite las expresiones y funciones matemáticas, los enunciados para entrada /salida, declaraciones condicionales, ciclos, declaración de salto, llamadas de subrutinas, declaraciones a formar los bloques de programa NC y las sentencias para trabajar con el archivo de comandos tecnológicos. (SPRUT Technology, 2019) 2.6.5 Archivos CL DATA Estos datos contienen la posición y orientación de corte de la herramienta respecto a un sistema de coordenadas, se generan de la trayectoria seguida en la superficie de la pieza a maguinar que previamente fue modelada en sistemas CAD/CAM. Cada vez que se genera una secuencia diferente de operación automáticamente se crea un nuevo archivo de datos CL, de modo que en la máquina herramienta CNC los datos de las coordenadas de corte (X, Y, Z) y los cosenos directores de la orientación de los ejes de la herramienta de corte (I, J, K), describen la trayectoria punto a punto de la herramienta a maguinar, como se observa en la figura 21. (Adivarekar, M., & Liou, F., 2012) Página 43 de 135 Diferentes máquinas de multi-ejes pueden tener los mismos datos CL, pero se diferencian en los parámetros de hardware del equipo de procesamiento para el que están destinados. El post-procesador debe interpretar estos datos y transformarlos a comando en forma ISO dependientes del CN de la máquina. Estos datos están en un archivo escrito en formato ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Los archivos de datos CL son almacenados automáticamente en una librería central del post-procesador que permite su recuperación para ser utilizados nuevamente en caso de ser necesario. Cuando la interfaz no puede soportar los comandos por defecto de los CL estos son reemplazados por comando CN que se asocian con comando de dimensiones, parámetros definidos por el usuario y texto. (CadLab, 2016) En la figura 20, se indica la importancia de los datos CL antes y durante el postprocesamiento de la información entregada por los sistemas CAD. Figura 19. Representación de los datos de corte en la trayectoria de la herramienta. Fuente: (Adivarekar, M., & Liou, F., 2012) Página 44 de 135 Figura 20.

informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf.html

Diagrama de uso de los datos CL en el post-procesador. Fuente: (Correa, 2016) 2.6.7 Post-procesado Generalmente un programa CNC producto de un post procesador está formado por bloques secuenciales escritos bajo un lenguaje ISO y contiene toda la información indispensable para realizar el mecanizado de la pieza que se ejecutara en la máquina herramienta CNC. La información es codificada en orden y se encuentran bajo las normas DIN 66025 o ISO 6983, para cumplir su función se complementan con indicadores a través de un lenguaje de alto nivel CN y se utilizan como: 🗆 Variables de sistemas o definidas por el usuario. 🗆 Subprogramas. 🗆 Palabras reservadas. 🗆 Macros. 🗆 Etiquetas 🗆 Códigos y funciones Página 45 de 135 Al momento de escribir el programa existen limitantes en las normas para el número máximo de caracteres a utilizarse, por ellos los nombres de programas usarán 24, identificadores de eje 8 e identificadores de variable 31, donde los primeros serán letras o subrayados. Para su anotación y lectura se permiten letras, números y guiones bajos que no permiten separaciones entre ellos, Un ejemplo de ello es la letra N usada para la numeración de cada bloque de programación o secuencia de maquinado. (Correa, 2016) Página 46 de 135 CAPITULO III ANALISIS SITUACIONAL 3.1 Metodología El presente capítulo se demuestra la necesidad de la elaboración de un post-procesador para el torno CNC modelo KNC 50G que se encuentra en los talleres https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer... Plagio detectado: 0,04% id: 55 de la Carrera de Mecánica Industrial del Instituto Tecnológico Cotizaciones detectadas: 0,02% entre comillas: id: 56 "Superior Central Técnico" además de la selección del software para crear el post-procesador, usando el método de encuestas, mediante un análisis de selección donde se tiene a consideración la operatividad del programa, https://yultechnologies.com/guillotinas-electricas/?lang=es (P) Plagio detectado: 0,03% id: 57 la facilidad de operación para el usuario y los conocimientos CNC que mantengan los participantes de la encuesta. De momento no existen herramientas de programación y elaboración de post-procesador que cumplan con las necesidades de aprendizaje para el alumnado Plagio detectado: 0,04% https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer... id: 58 de la carrera de Mecánica Industrial que garantice la realización de los procesos de maquinado de material CNC adecuados. Siendo así, se desea determinar cuál es la situación actual de los estudiantes de Instituto Tecnológico Superior Cotizaciones detectadas: 0,01% entre comillas: id: 59 "Central Técnico" pertenecientes a la Carrera de Mecánica Industrial (😭 Plagio detectado: 0,03% http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/idea\_negoc... id: 60 en base a los conocimientos y criterios CNC. La elaboración de esta encuesta permite recopilar, resolver y visibilizar la opinión de dicha población ante la falta de un post-procesador para el torno modelo KNC 50G, de esta forma se puede evidenciar cuales son los niveles de conocimientos CNC y si la falta de esta herramienta genera una problemática para la comunidad estudiantil y cómo es posible darle una solución. 3.2 Análisis e interpretación de los resultados 3.2.1 Procesamiento y análisis La recopilación de información obtenida es el resultado de la aplicación de un instrumento de tipo Cotizaciones detectadas: **0,01%** entre comillas: 37 id: 61 "encuesta" es importante mencionar que los softwares seleccionados para la encuesta son considerados por su aplicación e integración Página 47 de 135 con los software CAD impartidos en la malla curricular (2) Plagio detectado: 0,04% https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer... id: 62 de la carrera de Mecánica Industrial del Instituto Tecnológico Superior Cotizaciones detectadas: 0,01% entre comillas: id: 63 "Central Técnico" como lo son, (AutoCAD, Inventor HSM. Solidworks). Cuando se realiza un proyecto se toman en cuenta varios aspectos, los cuales se pueden describir como básicos al momento del diseño, desarrollo y construcción, esto con el fin de facilitar al diseñador y técnico el mecanizado libre de componentes o piezas para un ensamble complejo, tomando en cuenta los siguientes aspectos: 🗆 Maquina 🗆 Controlador 🗆 Diseño 🗆 Lenguaje 🗆 Proceso 🗆 Facilidad de Manejo 🗆 Formatos Activos Maguina - Sistema El análisis de dicha información se realizó con técnicas de tabulación, en donde se refleja las opciones dadas, la cantidad de personas que

informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf.html

respondieron en una u otra y el porcentaje que representan; asimismo se implementan métodos gráficos que ilustran dichos datos, para dar paso a su interpretación y discusión. 3.3 Encuesta Se aplicó una encuesta de forma virtual, con interrogantes de índole dicotómica, tricotómica y de cuatro alternativas, que permitieron recabar información acerca de la temática establecida, siendo dichas preguntas las detalladas a continuación: Página 48 de 135 3.3.1 Objetivo. Analizar mediante encuestas la necesidad que presenta la Carrera de Mecánica Industrial al no contar con un post-procesador que permita la operatividad de una manera más eficiente el Torno CNC modelo KNC 50G que se encuentra en los talleres de la Carrera. 1. ?Conoce el funcionamiento y cuales con los beneficios de trabajar con máquinas de control numérico asistido con interface CAD/CAM? Si No 2. ?Conoce máquinas que cumplan con el proceso de manufactura mediante programación asistida? Si No 3. ?Sabe usted si en la carrea de Mecánica Industrial existe máquinas que cumplan con el proceso de funcionamiento de interface CAD/CAM? Si No 4. ?Cree usted que para mantener un perfil competitivo laboral se debe hacer énfasis en la preparación de los estudiantes en materias de manufactura mediante programación? Si No 2. 4. 1. Página 49 de 135 5. ?Ha desarrollado alguna práctica de manufactura mediante programación asistida dentro de la carrera de Mecánica Industrial? Si No 6. ?Sabía usted que Plagio detectado: 0,04% https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer... id: 64 la carrera de Mecánica Industrial cuenta con torno CNC modelo KNC 50G? Si No 7. ?Considera adecuado desarrollar un post-procesador que permita una integración CAD/CAM para procesos de mecanizado con máquinas CNC? Si No 8. ?Cuál de los siguientes software CAM ha utilizado o conoce? Programa Opción MasterCAM SprutCAM HSM Inventor SIEMENS NX Ninguno 2. 1. 1. Página 50 de 135 9. ?Al momento de seleccionar un software CAM, para establecer una interface con máquinas CNC, lo cual permitiría elaborar piezas y procesos de mecanizado, usted elegiría? Programa Descripción de licencia Opción MasterCAM Licencia Administrativa y Empresarial. SprutCAM Licencia Estudiantil. |HSM Inventor Licencia Administrativa. NX SIEMENS Licencia Administrativa. Ninguno 10. ?Cree usted que una vez concluida su formación profesional estará en la capacidad de realizar la programación de procesos de manufactura mediante procesos integrados CAD/CAM y CNC? Si No Se realiza Plagio detectado: 0,03% http://revistacid.itslerdo.edu.mx/coninci2017/37%20Aplicaci%... id: 65 el calculó del tamaño de la muestra, teniendo en consideración que en el Instituto Tecnológico Superior Cotizaciones detectadas: 0,01% entre comillas: id: 66 "Central Técnico" hasta el último documento de rendición de cuentas de la institución educativa elaborado el año 2019, se cuenta con 2395 estudiantes matriculados, teniendo como población (Plagio detectado: 0,03% https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer... id: 67 en la carrera de Mecánica Industrial una cifra total de 533 estudiantes. Ecuación 1: Fórmula para Plagio detectado: 0,04% http://revistacid.itslerdo.edu.mx/coninci2017/37%20Aplicaci%... id: 68 el cálculo del tamaño de la muestra de una población n = k2 x p x q x Ne2 ( N−1)\*( k2 x p x q) 1. Página 51 de 135 En Plagio detectado: 0,03% http://revistacid.itslerdo.edu.mx/coninci2017/37%20Aplicaci%... id: 69 dónde: n= tamaño de la muestra p= Población que posee características de estudio q= Población que no posee características de estudio K= Nivel de confianza e= Error de muestra deseado 3.3.2 Cálculo de muestreo Datos n= 533 p= 0.5% q= 0.5% K= 1.96% e= 0.05% n= k2\*p\*q\*Ne2 (N-1)+(k2\*p\*q) n= 1.962\*0.5\*0.5\*5330.052 (533-1)+(1.962\*0.5\*0.5) n= 223. 49511 n= 223 encuestas 3.3.3 Análisis de resultados Pregunta 1: 

?Conoce el funcionamiento y cuales con los beneficios de trabajar con máquinas de control numérico asistido con interface CAD/CAM? Página 52 de 135 Tabla 5. Tabulación pregunta 1 Aspecto Cantidad Porcentaje Sí 129 58% No 94 42% Total 223 100% Figura 21. Grafica pregunta N'1 encuesta realizada. Obtenido por: Elaboración propia Resultados. De un total de 223 estudiantes Plagio detectado: 0,03% https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer... id: 70 de la Carrera de Mecánica Industrial, 129 afirmaron tener conocimiento del funcionamiento y beneficios de trabajar con máquinas de control numérico asistido con interface CAD-CAM, mientras que una cantidad de 94 manifestaron no tener conocimiento al respecto. Discusión Los valores obtenidos en la encuesta indican que un porcentaje mayoritario logra identificar los beneficios de utilizar máquinas de control numérico asistido con interfaz CAD-CAM, sin embargo, la encuesta también refleja que un gran porcentaje no muy menor al antes mencionado no tiene conocimientos de la materia, esto se podría deber a que las materias de 129; 58%94; 42%CONOCIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO y BENEFICIOS CAD/CAMSÍNO

Página 53 de 135 máquinas y herramientas CNC son impartidas en los niveles superiores de la carrera donde el

file:///C:/Users/DELL/Documents/Plagiarism Detector reports/informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corr... 15/26

numérico de alumnado es menor. Pregunta 2 Conoce máquinas que cumplan con el proceso de manufactura mediante programación asistida? Tabla 6. Tabulación pregunta 2 Aspecto Cantidad Porcentaje Sí 138 53% No 85 47% Total 223 100% Figura 22. Grafica pregunta N' 2 encuesta realizada Fuente: Elaboración propia. Resultados. De un total de 223 estudiantes manifestaron conocer maquinas que cumplen con procesos de manufactura mediante programación asistida, mientras que una cantidad de 85 personas afirmaron no conocer del tema. Discusión. Los valores obtenidos en la encuesta indican que un porcentaje mayoritario identifica o conoce máquinas que cumplan con el proceso de manufactura mediante programación asistida, sin embargo la encuesta también 138; 62%85; 38%CONOCIMIENTO DE MAQUINAS CNC SÍNO

Página 54 de 135 refleja que un gran porcentaje no tiene conocimiento de este tipo de maquinaria, esto se podría deber a que un gran número de estudiantes de los primeros niveles de la carrera llegan sin conocimientos técnicos sobre maquinaria, lo cual es desfavorable el momento de usar el factor curiosidad entre este valor se incluye el tipo de títulos con los que el bachillerato unificado cuenta actualmente. Pregunta 3 □ ? Sabe usted si en la carrea de Mecánica Industrial existe máquinas que cumplan con el proceso de funcionamiento de interface CAD/CAM? Tabla 7.Tabulación pregunta 3 Aspecto Cantidad Porcentaje Sí 117 52% No 106 48% Total 223 100% Figura 23. Grafica pregunta N'3 encuesta realizada Fuente: Elaboración propia Resultados. De un total de 223 estudiantes

Plagio detectado: 0,03% https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer...

id: **71** 

de la Carrera de Mecánica Industrial,

117 manifestaron saber que en la carrea de Mecánica Industrial existe máquinas que cumplen con el proceso de funcionamiento de interface CAD/CAM, mientras que una cantidad de 106 desconocieron la existencia de dicha maquinaria. 106; 48%117; 52%CONOCIMIENTO SI EXISTEN MAQUINAS CNC EN LA CARRERA DE MECANICA INDUSTRIALSÍNO

Página 55 de 135 Discusión. Los valores obtenidos en la encuesta indican que un porcentaje mayoritario conocía de la existencia de máquinas que cumplen con el proceso de funcionamiento de interfaz CAD/CAM siendo esto un valor positivo ya que una gran parte de los estudiantes ha logrado generar cercanía e interés con este tipo de máquinas, sin embargo la encuesta también refleja que un gran porcentaje no tiene conocimiento de la existencia de este tipo de maquinaria, dejando así un dato inquietante ya que se muestra un resultado parejo entre el alumnado que conoce y de los que no, esto se podría deber a que en los dos últimos semestres cursantes no se ha podido realizar prácticas en los laboratorios CNC debido a la pandemia, lo que significa un déficit en la preparación técnica en cuanto a prácticas con maquinaria. Pregunta 4 □ ?Cree usted que para mantener un perfil competitivo laboral se debe hacer énfasis en la preparación de los estudiantes en materias de manufactura mediante programación? Tabla 8. Tabulación pregunta 4 Aspecto Cantidad Porcentaje Sí 189 85% No 34 15% Total 223 100% Página 56 de 135 Figura 24. Grafica pregunta N'4 encuesta realizada. Fuente: Elaboración propia Resultados. De un total de 223 estudiantes

Plagio detectado: 0,03%	https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer	id: <b>72</b>
de la Carrera de Mecánica In	dustrial,	

189 coincidieron en que para mantener un perfil competitivo laboral se debe hacer énfasis en la preparación de los estudiantes en materias de manufactura mediante programación, mientras que una cantidad de 34 indicaron que no era necesaria esta preparación. Discusión. Los valores obtenidos en la encuesta indican que un porcentaje mayoritario considera la necesidad de tener una preparación en materias de manufactura mediante programación CNC lo cual mejora su perfil competitivo a la hora de conseguir un empleo, mientras que tan solo 34 estudiantes manifestaron no ser necesaria esta preparación, esto se debe a que

Plagio detectado: 0,03% https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer...

## en la carrera de mecánica industrial

Plagio detectado: 0,03% https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer...

id: **74** 

id: 73

de la Carrera de Mecánica Industrial,

95 manifestaron haber realizado alguna práctica de manufactura mediante programación asistida dentro de la carrera, mientras que una cantidad de 128 indicaron no haber realizado ninguna de estas prácticas. Discusión. Los valores obtenidos en la encuesta indican que un porcentaje mayoritario resalta no haber tenido experiencia alguna en prácticas de manufactura mediante programación lo que señala un valor inquietante 95; 43%128; 57%DESARROLLO DE PRACTICAS DENTRO DE LA CARRERA SÍNO

Página 58 de 135 demostrando que es muy poca la participación en los talleres prácticos CNC, esto se puede deber a que en la actualidad los dos últimos semestres se han reducido los ciclos de aprendizaje en talleres lo cual concluye en la falta de interés por parte de los estudiantes a interactuar con su entorno industrial y con la carrera misma. Pregunta 6. 2 Sabía usted que

.....

informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf.html

🔞 Plagio detectado: 0,04%	https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer	id: <b>75</b>
la carrera de Mecánica Indust	trial cuenta con	
torno CNC modelo KNC 50G? 109 49% Total 223 100% Figu 51%109; 49%?SABÍA USTED	Tabla 10. Tabulación pregunta 6. Aspecto Cantidad Porcentaje Sí 114 51% ra 26. Grafica pregunta N' 6 Encuesta realizada Fuente: Elaboración propia QUE	, No 114;
Plagio detectado: 0,04%	https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer	id: <b>76</b>
LA CARRERA DE MECÁNIC	A INDUSTRIAL CUENTA CON	
TORNO CNC MODELO KNC	50G?SÍNO	
Página 59 de 135 Resultados.	De un total de 223 estudiantes	
Plagio detectado: 0,03%	https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer	id: <b>77</b>
de la Carrera de Mecánica Ind	dustrial,	
114 confirmaron saber de la ex	xistencia de un torno CNC modelo KNC 50G en los talleres	
Plagio detectado: 0,03%	https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer	id: <b>78</b>
de la carrera de Mecánica Inc	lustrial,	
mientras que una cantidad de obtenidos en la encuesta indio un valor favorable dejando por su vez un porcentaje no tan ac esto se puede deber a que po herramientas. Pregunta 7. □ ? CAD/CAM para procesos de n Cantidad Porcentaje Sí 164 74 Encuesta realizada Fuente: El	109 desconocieron el tipo torno antes mencionado. Discusión. Los valores can que un porcentaje mayoritario conoce del torno CNC modelo KNC 50G r asentado el acercamiento e interacción del alumnado con esta máquina, p dverso al antes mencionado indica no conocer de la existencia de esta máq r algún tiempo no se encontraba funcional por falta de mecanismos, repues considera adecuado desarrollar un post-procesador que permita una integ necanizado con máquinas CNC? Tabla 11. Tabulación pregunta 7 Aspecto 1% No 59 26% Total 223 100% Página 60 de 135 Figura 27. Grafica pregun aboración propia Resultados. De un total de 223 estudiantes	siendo iero a uina, tos y ración ta N' 7
Plagio detectado: 0,03%	https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer	id: <b>79</b>
de la Carrera de Mecánica Ind	dustrial,	
164 consideraron importante o procesos de mecanizado con respecto. Discusión. Los valor elaboración de un post-proces fundamental para la elaboració el desarrollo de prácticas de m población encuestada present del alumnado no presenta aun un desconocimiento de la mat PROCESADOR QUE PERMIT MÁQUINAS CNC?SÍNO Página 61 de 135 Pregunta 8. Tabulación pregunta 8 Prograr Ninguno 43 Figura 28. Grafica total de 223 estudiantes encue	desarrollar un post-procesador que permita una integración CAD/CAM para maquinarias CNC, mientras que una cantidad de 59 afirmaron cierto interés es obtenidos en la encuesta indican que un porcentaje mayoritario ve releva ador que faciliten los procesos de mecanizado CNC, siendo esta una respu- ón del proyecto demostrando así, un gran interés en mejorar la interacción ( nanufactura mediante programación, mientras que un porcentaje menor de a poco interés por la implementación, esto se puede deber a que una gran n el desarrollo de prácticas en máquinas CNC y esta respuesta se puede de eria. 164; 74%59; 26%?CONSIDERA ADECUADO DESARROLLAR UN PO TA UNA INTEGRACIÓN CAD/CAM PARA PROCESOS DE MECANIZADO ( □ ?Cuál de los siguientes software CAM ha utilizado o conoce? Tabla 12. mas Cantidad MasterCAM 41 SprutCAM 144 HSM Inventor 33 SIEMENS N pregunta N' 8 Encuesta realizada Fuente: Elaboración propia Resultados.	los ante la iesta CNC y la parte ber a OST- CON X 12 De un
🕅 Plagio detectado: 0,03%	https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer	id: <b>80</b>
de la Carrera de Mecánica Ind	dustrial,	
se indicó que en relación al pro programa MasterCAM, 33 indi y 43 hicieron mención a no co 411443312430204060801001 LOS SIGUIENTES SOFTWAR Página 62 de 135 Discusión. L encuestado tiene alguna famil el conocimiento o el interés de estudiantes de 233 indicaron r relación con los semestres inic Pregunta 9. □ ?Al momento de lo cual permitiría elaborar piez Programas Cantidad MasterCA 135 Figura 29. Grafica pregun	ograma SprutCAM 144 afirmaron tener familiaridad con el programa, 41 con caron que conocían del programa HSM Inventor, 12 con el programa Sieme nocer ninguno de estos programas. 20140160MasterCAMSprutCAMHSM InventorSIEMENS NXNinguno?CUÁL RE CAM HA UTILIZADO O CONOCE? os valores obtenidos en la encuesta indican que un alto número del alumna iaridad con softwares de programación CNC, siendo esto un valor favorable e los estudiantes por tener relación con estos programas, mientras que tan s no conocer ninguno de estos programas, dejando así un valor que puede te ciales de la carrera donde no se conoce en sus materias de estos programa e seleccionar un software CAM, para establecer una interface con máquinas as y procesos de mecanizado, usted elegiría? Tabla 13. Tabulación pregun AM 51 SprutCAM 151 HSM Inventor 22 SIEMENS NX 7 Ninguno 24 Página ta N' 9 Encuesta realizada Fuente: Elaboración propia Resultados. De un to	n el ens NX . DE ado e hacia solo 41 ner is. s CNC, ta 9 a 63 de otal de
Placio detectado: 0 03%	https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer	id: 81

## de la Carrera de Mecánica Industrial,

se indicó que en relación al programa SprutCAM 151 afirmaron elegir este software que permita la elaboración de piezas y realizar procesos de mecanizado CNC, 51 con el programa MasterCAM, 22 indicaron seleccionar el programa HSM Inventor, 7 con el programa Siemens NX y 24 mencionaron a no seleccionar ninguno de estos softwares para realizar estos procesos. Discusión. Los valores obtenidos en la encuesta indican que un alto número del alumnado encuestado tiene preferencia con el software SprutCAM al momento de realizar prácticas de mecanizado y programación CNC, esto tiene relación a que el programa para su operatividad se lo puede adquirir mediante una licencia estudiantil. 5115122724020406080100120140160MasterCAMSprutCAMHSM InventorSIEMENS NXNinguno?Al momento de seleccionar un software CAM, para establecer una interface con máquinas CNC, lo cual permitiría elaborar piezas y procesos de mecanizado, usted elegiría? Página 64 de 135 96; 43% 127; 57% ?Cree usted que una vez concluida su formación profesional estará en la capacidad de realizar la programación de procesos de manufactura mediante procesos integrados CAD/CAM y CNC? SÍ NO Pregunta 10. 🗆 ?Cree usted que una vez concluida su formación profesional estará en la capacidad de realizar la programación de procesos de manufactura mediante procesos integrados CAD/CAM y CNC? Tabla 14. Tabulación pregunta 10 Aspecto Cantidad Porcentaje Sí 96 43% No 127 57% Total 223 100% Figura 30. Grafica pregunta N' 10 Encuesta realizada Fuente: Elaboración propia. Resultados. De un total de 223 estudiantes encuestados

#### Plagio detectado: 0,03% https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer...

id: **82** 

de la Carrera de Mecánica Industrial,

96 confirmaron tener la capacidad de realizar la programación de procesos de manufactura mediante integración CAD/CAM y CNC y una cantidad de 127 mencionaron no estar preparados para el desarrollo de procesos CNC. Página 65 de 135 Discusión. Los valores obtenidos en la encuesta indican que un alto número del alumnado encuestado no se encuentra preparado para el desarrollo de procesos o practicas CNC a nivel profesional, esto se puede deber a que las máquinas que mantienen procesos de manufactura mediante programación son de compleja operatividad donde es necesaria la especialización en este campo para un completo desempeño y conocimiento del tema, sin embargo un valor no muy menor al antes mencionado, indica estar en la capacidad de desempeñar labores de programación asistida CNC motivando al alumnado a un aprovechamiento de la materia y maquinarias que se puedan emplear dentro de la carrera. 3.3.4 Recopilación. Una vez realizado el análisis de las respuestas obtenidas,

Plagio detectado: 0,04%	https://www.isbe.net/Documents/RL-Recommendations-Spani	id: <b>83</b>
a través de la aplicación de la		
encuesta anteriormente citada, necesidad de implementar el p manufactura por medio de la p talleres	, se obtiene como conclusión que el criterio del alumnado responde a la resente proyecto para el correcto aprovechamiento de los procesos de rogramación asistida, en el torno CNC, marca KNC - modelo 50G dentro de	los
🕅 Plagio detectado: 0,03%	https://docplayer.es/60391350-Facultad-de-tecnologia-carrer	id: <b>84</b>
de la Carrera de Mecánica Ind	lustrial.	
Asimismo, un alto porcentaje c torno. Finalmente, se tiene con	laramente significativo indica nunca haber tenido la oportunidad de operar c no apoyo la respuesta	licho
Plagio detectado: 0,03%	https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23534/1/D	id: <b>85</b>
de la población encuestada de	e la	
programación para la elaboraci seleccionado para la elaboraci amigable interacción para el de teniendo en cuenta estas consi acuerdo con los planteamiento que es viable su elaboración. F Programa SprutCAM14 CAPIT facilita al diseñador y operario mecanizado en base a códigos software cuenta con una interfa como se observa en la figura 3 32. Ventanas de navegación; N En esta ventana se observa el empezará a trabajar. 4.1.2 Mec el mecanizado del modelo dese herramientas. 4.1.3 Simulación piezas y cuál va a ser el orden machuelos y demás. Para reali compleio de la maguinaria defi	ión de piezas y simulación de procesos CNC, siendo el software SprutCAM ón del post procesador, considerando como un software de compleja pero esarrollo de códigos G y posterior simulación del mecanizado. En tal virtud, ideraciones y al observar que existe una mayoría porcentual considerable d s Página 66 de 135 propuestos para la creación de este proyecto; se puede Página 67 de 135 Figura 31. Presentación del Software SprutCAM14 Fuente ULO IV PROPUESTA 4.1 SprutCAM V14 En términos simples es un softwa de maquinarias CNC en el desarrollo de piezas complejas por medio del s G en la figura 31 se observa la portada inicial del software SprutCAM V14. az intuitiva la cual le permite al usuario navegar entre ventanas u hojas de tr 22 se encuentran: □ Modelo □ Mecanizado □ Simulación Página 68 de 135 Modelo, Mecanizado y Simulación Fuente: Programa SprutCAM14 4.1.1 Mod diseño de un componente y cuál es su geometría compleja, en la cual el us canizado. En esta ventana se generan los pasos en los cuales el usuario ge de una pieza en bruto y es en donde se trabajan todas las trayectorias de la n. Esta ventana muestra en tiempo real como se realizará el mecanizado de de ataque de las herramientas de corte, las cuales pueden ser brocas, inse izar desde el diseño al mecanizado, el usuario necesita tener acceso al dise nido en la biblioteca de Maguinaria y herramientas como se observa en la fi	e e decir : re que Este abajo Figura delo. uario nera s las ertos, eño gura

33. Página 69 de 135 Figura 33. Biblioteca de Maquinaria en SprutCAM Fuente: Programa SprutCAM14 4.2 Componentes de trabajo para simulaciones en SPRUT CAM V14 Durante la programación de simulaciones y trabajo en el software SprutCAM se destaca que en la figura 33, se observa que en su biblioteca de Maquinaria no cuenta con el diseño del torno KNC - 50G.

Plagio detectado: 0,04% http://revistacid.itslerdo.edu.mx/coninci2017/37%... + 3 recursos!

id: 86

#### Por lo cual se procede al diseño

y desarrollo por medio de softwares que crearan la interfaz de componentes para el torno KNC - 50G. Página 70 de 135 Figura 34. Columna de Apoyo con movimiento en eje z Fuente: Programa SolidWorks 4.3 Diseño de Componentes correspondientes a Torno CNC, KNC - 50G 4.3.1 Diseño de piezas en SolidWorks Para empezar, se realiza una base de complementos y piezas, que en este caso el sistema de desarrollo intuitivo será la parte que ayuda a centrar mesas, mandriles y cuchillas en la simulación del torno, el cual se observa en la figura 34. A esta parte se le llama columna de apoyo y es un soporte hueco o perforado que ancla todas las piezas de alto movimiento. Hay que complementar el ensamble con ejes y piezas de sujeción la cual se especifica en una tabla 1 de piezas en ensamble. Página 71 de 135 Figura 35. Mandril sin complementos, solo en cortes sólidos. Fuente: Programa SolidWorks Tabla 15. Tabla de piezas en ensamble. Piezas Funcionamiento Mesa de Mecanizado Sujeta, centra y facilita el ensamble de piezas en torno Eje Principal Centra Mandril y complementos giratorios Mesa 1 Es el piso del torno donde se ensambla la mesa porta herramientas. Mesa 2 Es el sujetador de porta herramientas. Porta Herramientas Por efectos de primer diseño, se ensambla 1 solo portaherramientas. Mandril Eje de sujeción de piezas circulares, esta viene sin muelas de agarre. Muelas Son 3 y son de movimiento simultáneo, funcionan como complementos de agarre de piezas circulares. 4.3.2 Mandril. Por efecto de diseño, solo se usara en esta parte canales y piezas solidas como se observa en la figura 35. Página 72 de 135 Figura 36. Garras para mandril, diseño complejo en SolidWorks. Fuente: Programa SolidWorks 4.3.3 Garras para Mandril. Estas son las encargadas de realizar la sujeción de ejes y piezas especiales, para su posterior mecanizado. Y sus formas evitan el desprendimiento a altas velocidades, en la figura 36 se observan las formas de anclaje. 4.3.4 Ensamble de componentes de Mandril. En el efecto de construcción se empieza por ensamblar el Mandril con muelas lo cual facilitará el ensamble general de torno CNC. En la figura 37 se muestra el ensamble general de los componentes del mandril. Página 73 de 135 Figura 37. Ensamble de Mandril Fuente: Programa Solidworks Figura 38. Mesa Porta herramientas y guías de anclaje Fuente: Programa SolidWorks 4.3.5 Mesa Porta herramientas. Esta mesa facilita el anclaje de piezas especiales, cuchillas, mandos, calibradores, se la diseña con guías en las cuales se puede poner soportes, que le permiten al operario tener más de una herramienta durante el trabajo, en la figura 38 se puede observar las guías de anclaje. Página 74 de 135 Figura 39. Porta cuchillas con centro de corte fijo Fuente: Programa Solidworks 4.3.6 Porta Cuchillas. Estos se encuentran en la línea de piezas de precisión ya que le permiten al operario sujetar el mango porta-herramienta, que realizará el corte o mecanizado en las piezas especiales o ejes en la figura 39, se observa una porta cuchillas básico en el uso de maguinaria o tornos. 4.3.7 Ensamblaje. Para realizar el paso de diseño en SolidWorks a trabajo en post-procesador, se realiza el ensamblaje de los componentes antes descritos,

(Plagio detectado: 0,03% https://cadenanoticias.com/nacional/2019/06/sigue... + 2 recursos!

id: 87

id: 88

id: 89

## el cual servirá como plataforma de

operaciones del software SprutCAM. En la figura 40 se realiza el ensamble de las piezas con las cuales se trabaja en el desarrollo del proyecto. Página 75 de 135 Figura 40. Ensamble de Maquinaria Fuente: Programa SolidWorks Figura 41. Guarda de ensamble en Formato Steep Fuente: Programa SprutCAM14 4.4 Importación del modelo. Este será el proceso por el cual deberá pasar el ensamble general para poder llegar al software SprutCAM. Guardar el programa en formato .stp como se observa en la figura 41 el software SolidWorks tiene la capacidad de guardar el documento en un formato genérico. Página 76 de 135 Figura 42. Icono de MachineMaker y presentación inicial Fuente: Software MachineMaker 4.4.1 Cinemática de Maquinaria KNC -50G Ya que dentro de la biblioteca del programa SprutCAM V14 no existe el torno CNC KNC - 50 G se usa un programa para configurar la máquina, para establecer la cinemática en este caso el software se usa el programa MachineMaker. Mediante este programa establecemos y configuramos la cinemática de los componentes diseñados en el SolidWorks. En la figura 42 se cargan los iconos y la presentación principal del programa. Como se observa en la figura 42 el software cuenta con una interfaz de plano, la cual le permite al usuario manipular los componentes diseñados en SolidWorks mismos que serán importados a MachineMaker. Como primer punto hay que crear un documento en el cual se pueda trabajar en la figura 43 se muestra la selección de datos. Página 77 de 135 Figura 43. En la figura se muestra la configuración de ensamble. Fuente: Software MachineMaker Figura 44. Se muestra la selección de los documentos con formato .step. Fuente: Software MachineMaker Se procede

Plagio detectado: 0,03% http://revistacid.itslerdo.edu.mx/coninci2017/37%20Aplicaci%...

## a realizar la selección de la

maquinaria y la forma de trabajo en el caso del torno KNC - 50G es un torno de dos ejes de trabajo y un husillo. En el software MachineMaker esto se representa como (2 axis table)

Referenciado: 0,03% en:https://www.slideshare.net/humbertomatias2/master-cam-67523691

### como se muestra en la figura

44. Una vez abierto hay una carpeta con los documentos de tipo. Step que fueron guardados del ensamble en el software SolidWorks. Página 78 de 135 Figura 45. Ensamble y las posiciones definidas en el diseño por SolidWorks. Fuente: Software MachineMaker Figura 46. Se observa el archivo .XML y los complementos en .OSD lo cuales formaran la cinemática del torno KNC - 50G. Fuente: Software MachineMaker Abierto el documento dentro del software MachineMaker este le entrega al usuario una paramétrica con los archivos previamente diseñados los cuales serán modificados y alineados con respecto a lo que se necesita para que este dentro del SprutCAM en la figura 45 se observa el documento \*.step abierto y con los detalles diseñados dentro de un marco de trabajo. Una vez creada la cinemática del torno KNC - 50G con el software MachineMaker se procede a montar el documento .XML de la (figura 46)

Referenciado: 0,03% en:https://www.slideshare.net/humbertomatias2/master-cam-67523691

id: **90** 

id: 91

#### como se muestra en la figura

47. . Página 79 de 135 Figura 47. Se indica el montaje de la carpeta Torno KNC - 50G en el asesor del software SprutCAM para la activación de maquinaria. Fuente: Software MachineMaker 4.4.2 SprutCAM y Cinemática de Maquinaria KNC -50G Cuando la cinemática es realizada en el software MachineMaker se debe cargar los documentos en el asesor del programa SprutCAM para poder usar el proceso de mecanizado. En la siguiente figura 47 se ve el proceso de montaje de documentos del software MachineMaker al Software SprutCAM. En el cual describe la entrada directa desde la carpeta documentos hacia la carpeta de Torno KNC - 50G en donde están los documentos creados en MachineMaker y que accionaran el proceso de maquinaria. Después de realizar el montaje de la maquinaria en el software, se procede al trabajo o mecanizado. Una vez que se realiza el montaje en las carpetas de documentos se procede a importar la maquinaria dentro del software SprutCAM. Como se observa en la figura 48 en la cual se toma como referencia la máquina por defecto. Página 80 de 135 Figura 48. Maquinaria por defecto en este caso es la KNC 3. Fuente: Software SprutCAM Figura 49. Se muestra la ventana de parámetros de maquinaria en donde se realiza la elección en la biblioteca predeterminada. Fuente: Software SprutCAM AI realizar doble clic en la imagen aparece un panel en el cual se puede elegir la máquina entre una lista de maquinaria especial, pero se realiza la búsqueda en el navegador el cual se observa en la figura 49 y 50. En la figura 50 se muestra la búsqueda de la maquinaria KNC - 50G en el navegador donde previamente se hizo el montaje como esta en la figura 42. Página 81 de 135 Figura 50. Búsqueda de la maquinaria KNC - 50G Fuente: Software SprutCAM Figura 51. Selección de maquinaria y su diseño manipulable en la ventana principal de mecanizado. Fuente: Software SprutCAM Cuando se selecciona desde el navegador la maquinaria, esta aparece inmediatamente en la ventana principal y su diseño manipulable aparece desde la pestaña de mecanizado como se observa en la figura 51. Página 82 de 135 Figura 52. Configuración de Trabajo Fuente: Software SprutCAM Después de realizar el montaje de la maquinaria en el software, se procede al trabajo o mecanizado. 4.5 Ejemplo de mecanizado Los procesos de mecanizado se dividen en 3 secciones importantes dentro del ambiente simulado. 

Modelado (Figura 52) 
Mecanizado (Figura 53) 
Simulación (Figura 54) Por lo tanto, estos ambientes ayudan al usuario a realizar de manera más óptima y segura los mecanizados. En el proceso de simulado se observa como proceden las herramientas, y de qué manera se realizará el mecanizado. Con lo cual ayuda al diseñador y operario a prevenir los impactos y daños en las herramientas. En la figura 52 se observan las trayectorias de trabajo y la forma específica de mecanizado. Página 83 de 135 Figura 53. Proceso de mecanizado Fuente: Programa SprutCAM14 Figura 54. Simulado con trayectorias de mecanizado Fuente: Programa SprutCAM14 En la figura 54 se puede también observar que el software tiene una barra de carga de procesos, la cual ayuda a saber al operario si la máquina sigue operando o se ha cambiado las trayectorias del desarrollo común, esta se puede apreciar con un color verde el cual está ubicado

Plagio detectado: 0,04% https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1313... + 3 recursos!

#### en la parte inferior de la ventana

de trabajo. Página 84 de 135 4.6 Proceso de Mecanizado. En el proceso de trabajo Mecánico Industrial hay factores que se consideran durante el diseño y desarrollo de piezas especiales o de producción en serie, los cuales se definen como los pasos que nos permiten generar un elemento desde un material en bruto (Eje, barras, planchas, etc.). Tomando en cuenta esto se realizan lo siguiente: 🗆 Geometría para el mecanizado 🗆 Estudio de Trayectorias y Corte 4.6.1 Geometrías para el Mecanizado. Para realizar la selección de la geometría para el mecanizado se tomarán en cuenta las siguientes operaciones en torno: 🗆 Centrado 🗆 Refrentado 🗆 Perforado 🗆 Cilindrado 🗆 Cilindrado de Acabado 🗆 Tronzado 🗆 Roscado Estas operaciones son seleccionadas ya que están predefinidas por el montaje de mandos y herramientas dentro de los rangos actuales del Torno CNC: KNC - 50G y son las que se pueden usar en la construcción definida en la figura 55 y 56. Este modelo CAD fue realizado en SolidWorks 2020 Versión Pro. Página 85 de 135 Figura 56. Plano de pieza a fabricar Fuente: Programa Autocad 3D Figura 55. Modelo CAD de pieza a fabricar Fuente; Autocad 3D 4.6.2 Estudio de Trayectorias y Corte. Para realizar la pieza la dividimos en etapas lo cual facilita el intercambio de herramientas durante el mecanizado ya que las geometrías de operación son variadas como se observa en la figura 57. Página 86 de 135 Figura 57. Geometría por etapas de mecanizado Fuente: Programa Autocad 3D Con las etapas de trabajo establecidas es necesario realizar una lista de operaciones y herramientas que se ordena en la tabla 16, esta lista garantiza que la pieza vuelva a (cero de maquina) permitiendo seleccionar la mejor estrategia de mecanizado y la herramienta correspondiente. Tabla 16. Proceso de mecanizado por etapas Etapa Operación Detalle 1 Refrentado Ø 25mm Perforado de Centro Broca de Centros 4mm Perforado Profundo Broca

informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf.html

de 8mm 2 Desbaste de Superficies 12mm en Ø 12 y 18 mm en Ø 20 Desbaste de Chaflan De 1mm \* 45' en Ø 25 Desbaste de Radios De Radio 1mm y 4mm en Ø 12 3 Ranurado - Tronzado Ø 20 Tronzado de 5mm 4 Roscado M25 x 2 Página 87 de 135 Figura 58. En la barra de herramientas de la pestaña mecanizado de observa la selección herramientas. Fuente: Software SprutCAM 4.7 Crear herramientas dentro del Software SprutCAM. Una vez que contamos con la maquinaria en el programa como se observa en la figura 46, se debe ingresar los datos de las herramientas, pese a que el programa cuenta con un número definido de insertos, mandos y piezas especiales para realizar el trabajo de manera óptima es mejor crear una librería propia para los mecanizados y que estos se adapten a las herramientas con las que cuenta cada equipo. Tomando en cuenta este factor pues nos dirigimos directamente al apartado de herramientas en la barra superior del software, como se observa en la figura 58, este trabajo se puede realizar antes o después del montaje de la pieza. Una vez señalado el icono se abrirá una ventana de acceso a la librería de herramientas el cual ayuda a seleccionar o crear herramientas tal

(2) Plagio detectado: 0,03% https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste... + 2 recursos! id: 92

# como se aprecia en la figura

59. En este caso se selecciona añadir. Página 88 de 135 Figura 59. Biblioteca de herramientas Fuente: Software SprutCAM Figura 60. Desarrollo de la herramienta Fuente: Software SprutCAM Al añadir la herramienta se selecciona los modelos, formas, alturas y demás propiedades con las cuales se permitirá el mecanizado al operador por parte del software en la figura 60, se realiza la selección y la creación de cada uno de los elementos a usar. 4.7.1 Detalles de Herramientas para el mecanizado. Como todo tipo de herramienta estas se caracterizan por tener su propio sistema de medida y poseer propiedades técnicas de trabajo en el cual se puede apoyar el operador y el diseñador para realizar de la mejor manera el Página 89 de 135 Figura 61. Herramienta porta inserto de exteriores Fuente: Software SprutCAM Figura 62. Broca de centros Fuente: Software SprutCAM mecanizado, ya que cada proceso necesita una herramienta diferente la información se basará en la tabla 16 de la cual se procede a determinar los siguientes detalles. 🗆 Refrentado y Desbaste 🗆 Perforado Página 90 de 135 Figura 63. Inserto de tronzado bi-bloque cortante Fuente: Software SprutCAM Figura 64. Porta inserto de roscado para interior, Fuente: Software SprutCAM 🗆 Ranurado 🗆 Roscado Página 91 de 135 Figura 65. Diagrama de Blogues de montaje manual, virtual y de trayectorias Fuente: Elaboración propia 4.8 Montaje Virtual y generación de las trayectorias virtuales del proceso de torneado En el diagrama de bloques figura 65, se observan los procesos necesarios para el trabajo en el torno KNC-50G, en base al diseño de un eje con múltiples etapas de mecanizado, realizado en el software SprutCAM, lo cual ayuda a definir las condiciones iniciales de la maquinaria como: el cero pieza y máquina, la cantidad de herramientas, el material id: 93

Plagio detectado: 0,04% https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23534/1/D...

# en el cual se va a realizar

el mecanizado (geometrías, medidas, ángulos, etc.) siguiendo un orden seleccionado. Esto facilita la comprensión del punto de partida en el mecanizado, ya que en el software SprutCAM se muestra el desarrollo por medio de una lista de procesos. Figura 65. Página 92 de 135 Figura 66. Simulación de roscado Fuente: Software SprutCAM 4.8.1 Montaje de pieza en el Software Siguiendo con el proceso de trabajo, se realiza el montaje del bloque o pieza para lo cual se realiza el importe del plano 3D desde el Software SolidWorks a la matriz del software SprutCAM. En la figura 67 se ve en la pestaña modelo el apartado importar este será de donde buscaremos nuestro documento a modificar. Figura 67. Se observa la pestaña de importación de proyecto Fuente: Software SprutCAM En el instante se abre una ventana de búsqueda por la cual se dirige directamente al proyecto, en este cado el documento plano como se observa en la figura 68. Página 93 de 135 Figura 69. Se observa que la pieza importada tiene una dirección errónea al eje de mecanizado. Fuente: Software SprutCAM Figura 68. Parte de búsqueda de documentos desde la ventana de importación en SprutCAM. Fuente: Software SprutCAM Seleccionamos abrir y la pantalla del SprutCAM pondrá un punto de precarga (Cosiendo) con todos los detalles del plano el cual ahora es un elemento manipulable para el desarrollo de mecanizados como se observa en la figura 69. Página 94 de 135 Figura 70. Proceso de importación de plano a software SprutCAM. Fuente: Software SprutCAM Después se debe realizar la orientación del bloque ya que este tendrá una dirección errónea el momento de importar

Plagio detectado: 0,03% http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina\_ingenieria/mecanica/...

id: 94

id: 95

## como se ve en la figura

70 y posteriormente la adaptación del cilindro como en la figura 71. Figura 71. En la parte de transformar de la pestaña modelo se observa la tabla de opciones y girar. Fuente: Software SprutCAM En la figura 72 se observa la disposición de bloque en cilindro, el cual se trabaja ya con la dirección de la pieza en 0. Página 95 de 135 Este desarrollo se realiza usando la pestaña mecanizado y generando un bloque para el trabajo. Figura 72. En la figura se realiza la selección de bloque cilíndrico para realizar el trabajo en el SprutCAM. Fuente: Software SprutCAM 4.9 Mecanizado en SprutCAM Una vez seleccionadas las herramientas y el bloque con el cual se realizará el trabajo ya se puede generar el mecanizado, para lo cual solo realizamos la selección de herramientas según la base porta insertos y los porta insertos disponibles

Plagio detectado: 0,03% http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina ingenieria/mecanica/...

como se ve en la figura

id: 96

id: 98

id: 99

73; En la imagen también se aprecia el orden de cada base porta insertos numeradas de izquierda a derecha. Página 96 de 135 Figura 73. Configuración de la máquina - Posición de portaherramientas Fuente: Software SprutCAM 4.9.1 Pasos para empezar el mecanizado. En el momento de iniciar realizamos el encerado del G54 que será el punto de referencia de trabajo desde donde las herramientas empezaran a mecanizar, en la figura 74 se observa como modificar el G54 y en la figura 75 ya se encontraría movilizado. Página 97 de 135 Figura 74. Sistema de coordenadas de G54 Fuente: Software SprutCAM Figura 75. G54 con respecto al inicio Fuente: Software SprutCAM Una vez encerado la pieza se procede al mecanizado el cual se realiza bajo la selección de procesos como el de refrentado. Desbaste, entre otros en la figura 76 se observa la pestaña, mecanizado y la sub pestaña de mecanizado en donde se realiza la selección. Página 98 de 135 Figura 76. Sub pestaña de operaciones. Fuente: Software SprutCAM Con la pestaña abierta ingresamos en la biblioteca de procesos en donde encontraremos desde refrentados a tronzados en todas las posiciones posibles figura 77, contado también con una breve muestra de cómo se realizará la operación. Figura 77. Selección de mecanizados para Fuente: Software SprutCAM Se selecciona un desbaste para realizar la prueba de procesos y este sería el resultado del mecanizado con el bloque activo figura 78. Es importante indicar Página 99 de 135 que una sola herramienta puede mecanizar diferentes procesos,

Plagio detectado: 0,03% https://es.slideshare.net/rafaelcanturin1/capitulo-i-1... + 3 recursos!

#### siempre y cuando estos sean calculados.

Figura 78. Proceso de desbaste Fuente: Software SprutCAM Cuando el operador ha terminado de seleccionar las operaciones para el mecanizado se procede a probar el programa con secuencias y sus trayectorias desde la pestaña simulación como se observa en la figura79. Figura 79. Trayectorias de mecanizado Fuente: Software SprutCAM Cuando el mecanizado es aprobado por el software sin problemas de ejecución el operario puede pasar a la fase de desarrollo del código G para lo cual debemos ir al post - procesador que está dentro del mismo software. Figura 80. Página 100 de 135 4.10 GENERADOR DE POST - PROCESADOR Para la programación desde un Post - Procesador el Software contiene instalado un complemento que le permite crear o modificar Post - procesadores el cual abre desde la ventana Mecanizado en el menú

(R) Plagio detectado: 0,03% https://www.slideshare.net/humbertomatias2/maste... + 2 recursos! id: 97

#### como se indica en la figura

80. Figura 80. Selección de Post -procesador en el Software SprutCAM. Fuente: Software SprutCAM Una vez realizadas las trayectorias virtuales figura 81 se puede operar en la pestaña de simulación lo cual facilita al usuario el trabajo en el post - procesador. Figura 81. Trayectorias de Mecanizado en código CL-DATA Fuente: Software SprutCAM Página 101 de 135 4.10.1 Código CLDATA. Cuando se realiza una operación en el Software CAM de cualquier tipo como; ranurado, refrentado, perforado, etc. Automáticamente el Software genera un código llamado CLDATA, en este código se encuentra toda la información de todas las operaciones a realizar como: Trayectorias, herramientas, aproximaciones, retornos, velocidad de cabezal entre otros. Este código es visualizado desde la pestaña de simulación figura 81 y 82. Figura 82. Código Fuente: Software SprutCAM Este código va a tener divisiones y subdivisiones las cuales también podemos observar en la figura 81 y

(2) Plagio detectado: 0,03% https://www.gerontologia.org/portal/information/showInformati...

# 82 en el caso de las

divisiones se encuentran: Página 102 de 135 🗆 Cabezal 🗆 Aproximación 🗆 Coolnt 🗆 Retorno Y en el caso de las subdivisiones estas serán en función de la división, por ejemplo, de cabezal serian: 🗆 PPFUN 🗆 COMMENT □ ORIGIN □ LOADTL □ COMMENT □ CUTCOM □ FROM En el software cada subdivisión es un programa en el cual está toda la información de mecanizado (dependerá del software que se tenga disponible). Con el caso del Torno CNC KNC - 50G el código CLDATA, debe ser procesado a un lenguaje donde que sea compatible con la interfaz FANUC, ya que CLDATA, es un código propio de los desarrolladores de Sprut Technology y por lo tanto será necesario programar un Post - Procesador para convertir este código CLDATA a un código NC para el controlador FANUC de la versión de torno CNC KNC-50G. 4.11 GENERADOR DE POST - PROCESADOR Se define como un software que tiene como objetivo la generación de archivos Post - procesadores para varios sistemas NC, lo cual es un complemento activo en un software de diseño o desarrollo de mecanizado como es SprutCAM en la figura 83 se observa la presentación de entrada para el post -procesador definido en SprutCAM. Página 103 de 135 Figura 83. Presentación principal de Post Processors Generator Versión 14 para Sprut CAM V14 Fuente: Software SprutCAM Siguiendo los pasos se pueden desarrollar los archivos de post - procesadores los cuales ayudan a la comunicación entre el usuario y el software: 
Definir los datos sobre la maquina NC y el sistema de trabajo CNC. 
Describir la estructura y el formato del bloque.
Diseñar mascaras o programas para procesar los comandos tecnológicos. El software Post - Procesador genera un archivo en un formato (. sppx

P Referenciado: 0,03% en:https://www.slideshare.net/humbertomatias2/master-cam-67523691

#### como se muestra en la figura

84 el cual procesa los comandos tecnológicos desde el programa SprutCAM. Este archivo contendrá las descripciones de todas las funciones que pueden ser generadas en el programa NC para un sistema NC definido. Página 104 de 135 Figura 84. Archivo de arranque SPPX, para la Maquina KNC. Fuente: Software SprutCAM En la figura 85 se encuentra un ejemplo de la generación de un programa NC desde el arranque en

informe de originalidad 14.4.2021 10-48-3 - TESIS ROSALES-DOMINGUEZ corregido 25-03-21.pdf.html

SprutCAM. Figura 85. Proceso para la generación de programa NC. Fuente: Elaboración propia Para la comprensión de la programación y funcionamiento de las diferentes barras de trabajo, en la figura 86 se puede observar las diferentes partes de la ventana principal del post - procesador. Página 105 de 135 Figura 86. Ventanas de trabajo en post - procesado. Fuente: Software SprutCAM. En base al trabajo a realizar hay varios cambios en el programa original del post - procesado, los cuales se van realizando usando una serie de códigos y sub -líneas que le permiten al usuario formar el código CLDATA a código G de manera más fácil. En la Figura 87 se observa el post - procesado del mecanizado final para la pieza especificada en el plano de anexos figura 87. Figura 87. Post -Procesado de avances y procesos. Fuente: Software SprutCAM. Página 106 de 135 Para la distribución de los diferentes ciclos de trabajo se trabajo se trabaja directamente con la lista de programas

Plagio detectado: 0,03% http://mural.uv.es/miyallon/fisicageneral2/Tema13\_c.pdf

id: 100

# que se observa en la figura

86, en la figura 88 se observa en la parte de programas CLDATA la distribución de los procesos que se toman desde la lista de programas y el cómo se cambia cada uno según el programa requerido. Figura 88. Se marcan la lista de programas, la estructura CLDATA formada y el programa NC final en orden estructural. Fuente: Software SprutCAM. Para la comprobación del programa de post procesado a .NC se requiere un sistema de simulación o en palabras más comunes de arranque. En la figura 89, se observa la forma de realizar el arranque en el post - procesado y en la figura 90, se observa la manera correcta de extracción del programa. Página 107 de 135 Figura 90. CLDATA para el refrentado Fuente: Software SprutCAM. Figura 89. Se muestra el orden de comprobación por línea de trabajo en CLDATA y el el resultado de NC. Fuente: Software SprutCAM. Página 108 de 135 Figura 92. Selección post-procesador. Fuente: Software SprutCAM. Cuando ya se tiene el programa el post procesado listo se realiza la interacción directa desde el software de trabajo SprutCAM para lo que se realiza un montaje del programa de post procesado, en la figura 91 se realiza el montaje del post procesado para que el Software SprutCAM realice directamente desde su plataforma. En la figura 92, se realiza la selección del Post -Procesador para generar el programa .NC con los procesos de mecanizado correspondientes. Figura 91. Se realiza el montaje del post -procesado. Fuente: Software SprutCAM. Página 109 de 135 En la figura 93, se observa el proceso para tomar el post -procesador realizado y con esto sincronizarlo al mecanizado y poder obtener el código .NC el cual será el que usemos para el Torno KNC - 50G. Figura 93. En el símbolo de más (+) se toma para la búsqueda del post procesador. Fuente: Software SprutCAM. Este post - procesador también puede aparecer directamente en la ventana de búsqueda como se observa en la figura 94, lo cual facilita la extracción de los documentos necesarios para el mecanizado. Figura 94. Ventana de búsqueda al post - procesador listo para su extracción y uso. Fuente: Software SprutCAM. Página 110 de 135 En la figura 95 se genera el código G en la ventana de archivos de salida, los cuales al momento de poner en el botón de ejecutar aparecerán directamente. Figura 95. Se observa al post -procesador seleccionado y al botón ejecutar el cual acciona el programa de trabajo. Fuente: Software SprutCAM. Se realiza la ejecución del Post - Procesador y este automáticamente nos da como resultado el código NC figura 96,el cual podremos transportar directamente a un documento de .TXT figura 97, con el editor externo

Plagio detectado: 0,04% https://www.ses.unam.mx/docencia/2018I/Wehr20... + 3 recursos!

id: **101** 

id: 102

### que se encuentra en la misma ventana

figura 97, directo al conjunto Fanuc en el torno KNC - 50G en su lector de tarjetas (USB) extraíbles. Página 111 de 135 Figura 96. Post -Procesado de código con los mecanizados finales. Fuente: Software SprutCAM. Figura 97. Se observa el editor externo el cual envía directamente el código a un formato .txt el cual sería Bloc de notas. Fuente: Software SprutCAM. Página 112 de 135 El mecanizado ya depende de la deducción del operador en cuanto a velocidades y avances, en los anexos se usa una tabla real y referencial para el trabajo señalado en este trabajo de titulación. El desarrollo del post-procesador para Torno KNC-50G, es un componente funcional y totalmente didáctico para el aprendizaje y desarrollo de nuevos procesos y uso de softwares dentro del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico. Página 113 de 135 CAPITULO V 5.1 Conclusiones. □ Con el desarrollo del post - procesador se logra la obtención de información del torno KNC - 50G como es el caso de velocidades de manejo y modelo de controlador activo en la maquinaria. □ Con la implementación de este

# Referenciado: 0,06%

en:https://www.researchgate.net/publication/319254163\_Diseno, e\_implementacion\_... proyecto se pudo diseñar y obtener un post procesador generador de códigos

G, que permitirá la elaboración de piezas y simulación de procesos de mecanizado con aprovechamiento más óptimo de recursos y tiempos de producción en el torno marca KNC-50G. □ Se seleccionó mediante encuesta el software SprutCAM para la elaboración del post procesador, siendo este un software de compleja pero amigable interacción para el desarrollo de códigos G y posterior simulación de procesos de mecanizado. □ El procedimiento para el desarrollo de un post-procesador puede ser replicado para cualquier máquina, pero se lo debe ir adaptado de acuerdo a las características y capacidades de la misma. 5.2 Recomendaciones. □ Es necesario realizar el diseño de todas las piezas y partes de la máquina que van a intervenir en el proceso y simulación de los procesos de mecanizado, y definir la posición exacta de cada una de sus herramientas, dispositivos y accesorios. Ya que, sin la adecuada calibración, ubicación y ejecución de estos elementos, no será posible realizar la elaboración del código G ya que el software SprutCAM es independiente y no cuenta con estos parámetros. □ En el momento del primer mecanizado es necesario usar un material en blanco o liviano que sirva de matriz de salva (nailon, teflón o materiales Página 114 de 135 maleables), lo cual le permite al

operador saber si las trayectorias son correctas o hay que realizar intervenciones y cambios de seguridad Parte importante de la operación de maquinarias es observar la cantidad de trayectorias y herramientas q usarán en el mecanizado, pero esto también abre una brecha de generación de código y errores los cuale cambiando con respecto a la transición de mecanizados por lo tanto los estudiantes deben centrar su atel los detalles, como las unidades de medida y las velocidades de trabajo. Página 115 de 135 BIBLIOGRAF Adivarekar, M., & Liou, F. (2012). Developing a General postprocessor for multi-axis CNC milling centers. Retrieved from http://www.cadanda.com/CAD_PACE_2_57-68.pdf Autodesk Inventor. (2020, Septiembre InventorCAM. Retrieved from http://www.inventorcam.com/CadLab. (2016). CL DATA FILES . Retrieved fr http://www.cadlad.tuc.gr/proehelp/ncsheet/about_cl.htm CIMCO. (2020, Septiembre ). Organize, Understa performance of equipment. Retrieved from https://www.cimco.com/Correa, M. T. (2016). Escuela Politécni Nacional . Retrieved from Facultad de Ingeniería Mecánica :	I. □ jue se ∋s irán nción a ÍA ). rom and the ica
Referenciado: 0,02% en:https://www.researchgate.net/publication/319254163_Diseno_e_implementacion https://www.researchgate.net/publication/319254163_Diseno_e_implementacion_de_un_post procesador generador de codigos G para un torno CNC Romi C420	id: <b>103</b>
Domínguez, D. (2014, 02 13). Borrador . Proyecto de trabajo CNC . Quito -Latacunga , Pichincha -Cotopa	axi,
Peteronciado: 0.00%	id: 404
en:https://www.researchgate.net/publication/319254163_Diseno_e_implementacion Escuela Técnica Superior de Ingenieria-Bilbao. (2016, Enero ). Fabricación asistida por ordenador CAM. Retrieved from http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/425_ca.pdf	Ia: <b>104</b>
Fanuc. (2018). Fanuc.EU. Retrieved from Fanuc Soft:	
Referenciado: 0,02% en:https://www.fanuc.eu/es/ue_zuk/archive/herramientas-de-software-cnc	id: <b>105</b>
https://www.fanuc.eu/es/ue_zuk/archive/herramientas-de-software-cnc	
Fulgueira, M. S. (n.d.). Elaboación de programas CNC	
Plagio detectado: 0,03% https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/36855/TFG%20do	id: <b>106</b>
para la fabricación de piezas por	
arranque de viruta IC editorial . Garcia, J. (2013). Inter Empresas. Retrieved from Metal Mecánica:	
Referenciado: 0,02% en:https://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/130346-La-	id: <b>107</b>
https://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/130346-La-evolucion-del-	
CNC.html Ingmecafenix. (2017, 07 4). Ingeniería Mecafenix. Retrieved from	
Referenciado: 0,02% en:https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/	id: <b>108</b>
https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/	
Página 116 de 135 ISO 841, I. S. (2001). Industrial automation systems andintegration . Retrieved from https://www.sis.se/api/document/preview/618131/Lee, RS., & Shee, CH. (	
Referenciado: 0,06%	id: <b>109</b>
1997). Developing a Postprocessor for three types of five-axis machine tools.	
Retrieved from The International journal of Advanced Techhology:	
en:https://www.researchgate.net/oublication/319254163 Diseno e implementacion	la: <b>110</b>
http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01350824#page-2	
M. en I. Felipe, D. a. (2008, Agosto).	ial de d
	Ia: 111
Facultad de estudios superiores Cuautitián	
. Retrieved from Programacion automatica de maquinas CNC. Martinez, I. (2019, ENERO 21). CADAVSH CAD/CAM/CAE e Ingenieria Inversa. Retrieved from CADAVSHMIP CAD/CAM/CAE e Ingenieria Inversa: https://www.cadavshmeip.com/post-procesador/Mastercam. (2016, Enero ). Mill-Turn Mastercam . Retriev from http://www.mastercam.com-en-us/Solution/Mill-Turn-Solution Meija Alejando, S. (2013, Julio )	/MIP /ed
Referenciado: 0,03% en:http://oaji.net/articles/2015/2065-1432479370.pdf	id: <b>112</b>
. Desarrollo v construcción de una máquina	
CNC Retrieved from http://oaji.net/articles/2015/2065-1432479370.pdf Peréz Revelo, Á. O. (2012). Repo	ositorio
Referenciado: 0,03% en:http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845_1.pdf	id: <b>113</b>
Facultad de Ciencias de la Ingeniería:	

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5726/1/47845\_1.pdf Pico Vicente, S. G. (2008, Abril 18). Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Retrieved from Ingeniería de los Procesos de Fabricación: https:// Referenciado: 0,03% id: 114 en:https://www.researchgate.net/publication/319254163\_Diseno\_e\_implementacion\_ repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/146/3\_CADCAM.pdf?sequence=4 Publicado por MCNC. (2014, 07 16). Industrias y empresas . Retrieved from http://industriasyempresas.com.ar/node/2088 Roger Prieto, M. (2009, abril). Introducción al torno CNC. Retrieved from Referenciado: 0,02% en:https://es.slideshare.net/erreprieto/curso-fundamental-de-torno-cnc id: 115 https://es.slideshare.net/erreprieto/curso-fundamental-de-torno-cnc Sanchez Fulgueira, M. (2014). Elaboración de programas CNC Plagio detectado: 0,03% https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/36855/TFG%20do... id: 116 para la fabricación de piezas por arranque de viruta. En innovación y Cualificación S.L. España : ICEditorial . SDK sendekia ingenieria. (2017, marzo 24). Sendekia Ingenieria. Retrieved from SDK: https://sendekia.com/que-es-un-prototipo-y-para-que-sirve/ Página 117 de 135 SOLIDWORKS, P. 6. (2019). SOLIDWORKS. SPRUT Technology. (2019). Postprocessor Generator User manual. Ave. Autozavodskiy. SprutCAM14. (2020). Sprut Tecnology. Torno y Herramientas. (1998). In G. F. Rioja Cuesta, A. Sánchez Sánchez, R. Pérez León , & J. Gil Espinosa, Manual de Mecanica Industrial (pp. 682 -685). Madrid -España: CULTURAL, S.A. Vicente, P & Ginés . S. (2008, Enero 06) Referenciado: 0,02% id: 117 . Integración de sistemas CAD/CAM. Retrieved from htt://repositorio.uptc.es/bitsream/handle/10317/3 CADCAM.pdf?sequence=4 ViwaCNC. (2016, 01 14). ViwaCNC.com. Retrieved from ViwaCNC.com: http://viwacnc.com/index.php?seccion=articulo&art=48 Página 118 de 135 Figura 98. Plano de trabajo 1 Fuente: Elaboración Propia. ANEXOS 1. Plano Geometría Definida Página 119 de 135 2. Simulación de la pieza. Figura 99. Vista Simétrica de la pieza Fuente: Elaboración propia. Página 120 de 135 3. Tabla de herramientas. Tabla 17. Características de Insertos. . Uso Herramienta de corte Sujeción Uso Material Velocidades Refrentado Inserto-CCMT 06 02 04 Porta-SCLCR 1212K 06-S Es diseñado para materiales férreos o múltiples y suaves. 950 - 1400 rpm Desbaste Inserto-CCMT 06 02 04 Porta-SCLCR 1212K 06-S Tronzado Inserto-MGMN200-G Porta-MGEHR1212-2 Perforado Broca de Centros 4mm Porta en mesa de torno Perforado en materiales de 1018 y nylon 450 - 950 Roscado Inserto - AG60100202 Porta-SNR0010K11 Roscado en Nylon 150 -500 Página 121 de 135 4. Hoja de procesos. Tabla 18. Hoja de procesos. Pieza: Geometría Definida en plano Material: -Prueba Teflón -Mecanizado: Acero 1018 Dimensiones en Bruto: Cilindro: L:105mm D: 25.4mm Datos de Maguinaria y Material: Maguina: Torno KNC - 50G Herramientas, Dispositivos de fijación en instrumentos Porta Inserto Especificación: 

Porta-SCLCR 1212K 06-S Porta-MGEHR1212-2 Insumos: Acero 1018 -ø:25.4 mm Inserto Especificación: MGMN200-G Broca Especificación: 
HSS - 4mm - V12 Revisado por: Ing. Sandino Torres Realizado por: Luis Domínguez Santiago Rosales Prueba 1 # Designación Croquis Tool Vc (m/mm) F(mm/rev) Etapa t(s) 1 Refrentado T0101 120 0.25 1 13 2 Desbaste 120 0.25 2 28 Página 122 de 135 3 Perforado T0202 145 0.25 1 17 4 Ranurado T0404 120 0.52 3 13 5 Acabado T0101 165 0.65 2 18 Prueba 2 1 Refrentado T0101 120 0.25 1 13 2 Desbaste 120 0.25 2 28 3 Acabado 160 0.65 2 20 Página 123 de 135 4 Roscado T0303 160 0.25 2 60 5 Perforado T0202 145 0.25 1 17 6 Ranurado T0404 120 0.52 3 13 Final 1 Refrentado T0101 120 0.25 1 13 2 Desbaste 120 0.25 2 28 3 Acabado 165 0.65 2 20 Página 124 de 135 4 Roscado T0303 160 0.25 2 60 5 Perforado T0202 145 0.25 1 17 6 Ranurado T0404 120 0.52 3 13 7 Tronzado T0404 120 0.52 3 13 Página 125 de 135 5. Código NC de pieza a fabricada. Prueba 1 - Se muestra el código G en base al post - procesador modificado con cada uno de los procesos a trabajar. (La lectura de la tabla es de izquierda a derecha y está diseñada en dos paneles ordenados según el código y puede cambiar en función a los procesos o desarrollo del post -procesador usado). Tabla 19. Código G de fabricación. Prueba 1 % O0001 (Tesis Domínguez -Rosales Equipo Pro) T0101 G54 G18 G99 G50 S1000 G96 S150 M04 G00 X30.616 Z107.8 Z105. G01 X-0.48 F0.5 M08 Z107.8 G00 X30.616 G50 S1000 G96 S150 X27.026 Z106.007 X25.026 G01 Z86.76 X25.616 Z86.59 Z75.1 X25.612 Z63.436 X26.91 Z62.788 X27.026 X27.626 Z63.088 G00 Z106.007 X23.026 G01 Z87.3 G00 Z106.007 X15.026 G01 Z94.317 X15.18 Z94.247 X15.426 Z94.143 X15.68 Z94.045 X15.944 Z93.952 X16.216 Z93.864 X16.494 Z93.783 X16.778 Z93.707 X17.026 Z93.648 X17.626 Z93.948 G00 Z106.007 X13.026 G01 Z95.846 X13.034 Z95.834 X13.148 Z95.683 X13.274 Z95.535 X13.414 Z95.389 X13.566 Z95.247 X13.728 Z95.108 X13.904 Z94.972 X14.09 Z94.84 X14.288 Z94.713 X14.496 Z94.589 X14.714 Z94.471 X14.942 Z94.357 Z104.417 X12.558 Z104.328 X12.586 Z104.237 X12.6 Z104.146 Z103.953 X12.608 Z96.937 X12.628 Z96.778 X12.662 Z96.617 X12.71 Z96.458 X12.77 Z96.299 X12.846 Z96.142 X12.934 Z95.987 X13.026 Z95.846 X13.626 Z96.146 G00 Z106.007 X9.026 G01 Z105.3 X10.254 X10.358 Z105.298 X10.464 Z105.293 X10.568 Z105.286 X10.572 Z104.897 X10.68 Z104.872 X10.784 Z104.844 X10.884 Z104.814 X10.982 Z104.781 X11.076 Z104.746 X11.168 Z104.709 X11.256 Z104.669 X11.338 Z104.628 X11.418 Z104.584 X11.492 Z104.539 X11.562 Z104.491 X11.628 Z104.442 X11.688 Z104.392 Página 126 de 135 X23.158 X25.026 Z86.76 X25.626 Z87.06 G00 Z106.007 X21.026 G01 Z87.3 X23.026 X23.626 Z87.6 G00 Z106.007 X19.026 G01

Z93.346 X19.234 Z93.331 X19.556 Z93.314 X19.878 Z93.303 X20.6 Z93.296 Z87.3 X21.026 X21.626 Z87.6 G00 Z106.007 X17.026 G01 Z93.648 X17.07 Z93.637 X17.366 Z93.574 X17.668 Z93.517 X17.974 Z93.467 X18.286 Z93.423 X18.598 Z93.385 X18.916 Z93.355 X19.026 Z93.346 X19.626 Z93.646 X15.026 Z94.317 X15.626 Z94.617 G00 Z106.007 X11.026 G01 Z105.227 X11.048 Z105.223 X11.146 Z105.203 X11.274 Z105.174 X11.436 Z105.129 X11.59 Z105.079 X11.736 Z105.023 X11.872 Z104.962 X11.998 Z104.896 X12.114 Z104.825 X12.22 Z104.75 X12.312 Z104.671 X12.394 Z104.589 X12.462 Z104.504 X12.516 X10.672 Z105.277 X10.774 Z105.265 X10.876 Z105.252 X10.978 Z105.236 X11.026 Z105.227 X11.626 Z105.527 G00 Z106.007 X7.068 G01 Z105.949 X8.366 Z105.3 X9.026 X9.626 Z105.6 G00 Z105.707 X6.468 G01 Z105.649 X7.766 Z105. X9.66 X9.776 Z104.997 X9.894 Z104.991 X10.01 Z104.983 X10.126 Z104.971 X10.24 Z104.957 X10.354 Z104.94 X10.464 Z104.92 X11.744 Z104.34 X11.794 Z104.286 X11.84 Z104.232 X11.88 Z104.177 X11.914 Z104.12 X11.942 Z104.063 X11.966 Z104.005 X11.982 Z103.947 X11.994 Z103.888 X12. Z103.83 Z103.653 X12.008 Z96.637 X12.028 Z96.478 X12.062 Z96.317 X12.11 Z96.158 X12.17 Z95.999 X12.246 Z95.842 X12.334 Z95.687 X12.434 Z95.534 X12.548 Z95.383 X12.674 Z95.235 X12.814 Z95.089 X12.966 Z94.947 X13.128 Z94.808 X13.304 Z94.672 X13.49 Z94.54 X13.688 Z94.413 X13.896 Z94.289 X14.114 Z94.171 X14.342 Z94.057 X14.58 Z93.947 X14.826 Z93.843 X15.08 Z93.745 X-25.614 G01 X-20. X-20.4 Z71.7 G00 X-25.612 Z70. G01 X-20. X-20.4 Z70.2 G00 X-27.016 M09 X11.688 Z104.392 X11.744 Z104.34 X11.794 Z104.286 X11.84 Z104.232 X11.88 Z104.177 X11.914 Z104.12 X18.956 Z93.014 X19.278 Z93.003 X20. Z92.996 Z87. X22.558 X25.016 Z86.29 Z74.793 X24.344 Z70. X24.6 Página 127 de 135 X15.344 Z93.652 X15.616 Z93.564 X15.894 Z93.483 X16.178 Z93.407 X16.47 Z93.337 X16.766 Z93.274 X17.068 Z93.217 X17.374 Z93.167 X17.686 Z93.123 X17.998 Z93.085 X18.316 Z93.055 X18.634 Z93.031 X18.956 Z93.014 X19.278 Z93.003 X20. Z92.996 Z87. X22.558 X25.016 Z86.29 Z74.8 X25.012 Z63.136 X26.31 Z62.488 X26.426 G00 M09 T0202 G54 G97 S159 G00 X0. Z115.008 M08 G17 G98 G85 Z92.598 R106.008 F200. G80 M09 T0404 G54 G18 G99 G50 S1000 G96 S150 M03 G00 X-27.016 Z73. X-25.614 G01 X-20. M08 G00 X-27.016 T0101 G54 G50 S1000 G96 S150 M04 G00 X3.758 Z107.121 G01 X7.6 Z105. M08 X9.66 X9.776 Z104.997 X9.894 Z104.991 X10.01 Z104.983 X10.126 Z104.971 X10.24 Z104.957 X10.354 Z104.94 X10.464 Z104.92 X10.572 Z104.897 X10.68 Z104.872 X10.784 Z104.844 X10.884 Z104.814 X10.982 Z104.781 X11.078 Z104.746 X11.168 Z104.709 X11.256 Z104.669 X11.338 Z104.628 X11.418 Z104.584 X11.492 Z104.538 X11.562 Z104.491 X11.628 Z104.442 X11.942 Z104.063 X11.966 Z104.005 X11.982 Z103.947 X11.994 Z103.888 X12. Z103.829 Z103.8 X12.008 Z96.637 X12.028 Z96.478 X12.062 Z96.317 X12.11 Z96.158 X12.17 Z95.999 X12.246 Z95.842 X12.334 Z95.687 X12.434 Z95.534 X12.548 Z95.383 X12.674 Z95.235 X12.814 Z95.089 X12.966 Z94.947 X13.128 Z94.808 X13.304 Z94.672 X13.49 Z94.54 X13.688 Z94.413 X13.896 Z94.289 X14.114 Z94.171 X14.342 Z94.057 X14.58 Z93.947 X14.826 Z93.843 X15.08 Z93.745 X15.344 Z93.652 X15.616 Z93.564 X15.894 Z93.483 X16.178 Z93.407 X16.47 Z93.337 X16.766 Z93.274 X17.068 Z93.217 X17.374 Z93.167 X18.316 Z93.055 X18.634 Z93.031 X29.242 Z72.121 M05 M09 M01 M90 M30 % Página 128 de 135 Z71.5 X17.686 Z93.123 X17.998 Z93.085 6. Respaldos fotográficos. Fotografía. 1 Se muestra el interior del torno KNC -50G en acople Fuente: Elaboración propia. Fotografía. 2 Husillo de Torno KNC - 50G de mando manual en apagado. Fuente: Elaboración propia. Página 129 de 135 Fotografía. 3. Mesa de trabajo, se muestra los 4 porta herramientas en orden definido Fuente: Elaboración propia. Fotografía. 4. Herramienta para mecanizado exterior y de mecanizado interior en portas 1 y 2 Fuente: Elaboración propia. Página 130 de 135 Fotografía. 5 Se muestra broca y herramienta de tronzado en orden 3 y 4 Fuente: Elaboración propia. Fotografía. 6 Interior de torno KNC -50G con el montaje de bloque Nylon en tipo cilindro. Fuente: Elaboración propia. Página 131 de 135 Fotografía. 7 Encerado de maguinaria a cero máguina desde el controlador manual. Fuente: Elaboración propia. Fotografía, 8 Encerado de herramientas de corte en el material base o nvlon con el encendido de torno. Página 132 de 135 Fuente: Elaboración propia. Fotografía. 9 Encerado de porta herramienta de tronzado con encendido y cambio de dirección. Fuente: Elaboración propia. Fotografía. 10. Mando de Equipo, se muestra una breve simulación del programa de trabajo. Fuente: Elaboración propia. Página 133 de 135 Fotografía. 11. Mecanizado de prueba, se muestra el código en desarrollo. Fuente: Elaboración propia. Fotografía. 12 Código de mecanizado para ciclos Fuente: Elaboración propia. Página 134 de 135 Fotografía. 13 Revisión de herramientas en código T0202 durante el mecanizado. Fuente: Elaboración propia. Fotografía. 14 Mecanizado de bloque Nylon a puerta cerrada en torno KNC -50G Fuente: Elaboración propia. Página 135 de 135 Fotografía. 15 Mecanizado de pieza total en torno KNC -50G Fuente: Elaboración propia.

Detector de plagio - ¡Tu derecho a conocer la autenticidad! © SkyLine LLC