CARRERA: MECANICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN: 3 DE FEBRERO DEL 2020

DÍA MES AÑO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:

DOMINGUEZ ZURITA LUIS DANIEL
ROSALES MERINO SANTIAGO ALEXANDER
APELLIDOS NOMBRES

TITULO DEL PROYECTO: DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN POST – PROCESADOR PARA LA FABRICACION DE PIEZAS EN UN TORNO KNC – 50G, CON CONTROLADOR FANUC.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	X	
• ANÁLISIS	X	
• DELIMITACIÓN.	X	
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	X	
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN	X	

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALE:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI	NO
X	

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI	NO
X	

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	X	
BENEFICIARIOS	X	
FACTIBILIDAD	X	

ALCANCE:	CUMPLE	NO CUMPLE
ESTA DEFINIDO	X	

MARCO TEÓRICO:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	SI	NO
	X	

TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	X	
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	X	
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	X	
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	X	

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES: EL PROCESO EN EL DESARROLLO DEL POST – PROCESADOR PRESENTA UNA CLARA OPORTUNIDAD PARA QUE LOS ESTUDIANTES INVESTIGUEN NUEVAS FORMAS DE TRABAJO Y PROCESOS EN LA INDUSTRIAL.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES: ----------
-

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES: ----------

-

FUENTES DE INFORMACIÓN: PROVIENEN DEL SOFTWARE SELECCIONADO POR LOS ESTUDIANTES PAR EL DESARROLLO DEL POST – PROCESADOR.

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	X	
ECONÓMICOS	X	
MATERIALES	X	

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado	X	
Negado		el diseño de investigación por las siguientes razones:

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: ING. SANDINO TORRES

Firmado electrónicamente por:
LUIS SANDINO TORRES GALLEGOS - 1711887537

3 DE FEBRERO DEL 2020

DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO

PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2020

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO

PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: MECANICA INDUSTRIAL

TEMA: DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN POST-PROCESADOR PARA LA FABRICACION DE PIEZAS EN UN TORNO KNC-50G CON CONTROLADOR FANUC.

Elaborado por:

Domínguez Zurita Luis Daniel

Rosales Merino Santiago Alexander

Tutor:

Ing. Sandino Torres Gallegos

Fecha: 01 de marzo del 2020

Índice de contenidos

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 5

1.1 Formulación del problema 5
1.2 Objetivos 5

1.2.1 Objetivo general 5
1.2.2 Objetivos específicos 6

1.3 Justificación del Proyecto 6
1.4 Alcance 7
1.5 Métodos de investigación 7
1.6 Marco Teórico 9

1.6.1 Control Numérico Computarizado (CNC) 9
1.6.2 Reseña Histórica de la maquinaria CNC 9
1.6.3 Maquinaria CNC 10
1.6.4 Post-procesador 10

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS 12

2.1. Recursos humanos 12
2.2. Recursos técnicos y materiales 12

2.2.1 Económicos 12
2.2.2 Materiales 12

2.3. Viabilidad 12
2.4 Cronograma 13

Bibliografía 14

Índice de figuras

Figura 1. Torno KNC-50G..... 10
Figura 2. Esquema de proceso de post-procesado. 11

Índice de tablas

Tabla 1. Costos del proyecto 12
Tabla 2. Cronograma-Plan de actividades..... 13

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Formulación del problema

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 la necesidad de contar con un post-procesador que permita solucionar problemas de diseño en piezas de contornos cada vez más difíciles de mecanizar.

Antes que se aplicara 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 “Central Técnico”

1.2.2 Objetivos específicos

- Obtener la información y parámetros técnicos del torno KNC-50G, tanto en hardware como en software.
- Determinar los comandos, códigos y encabezados necesarios para la programación y operación correcta del torno KNC-50G.
- Conseguir una herramienta (post procesador) que realice las correcciones e identifique fallos en las operaciones de mecanizado en el torno KNC-50G.
- Validar el programa con pruebas de funcionamiento en el torno KNC-50G.

1.3 Justificación del Proyecto

Para este proyecto se dispone de un torno KNC-50G, el cual no puede ser operado a través de un software por falta de un post procesador, lo que representa un riesgo para la operación del equipo, ya que una parte fundamental de la interfaz CAD-CAM en máquinas CNC es la 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 incorrectos que puedan causar colisiones dando así como resultado posibles daños a la máquina.

De acuerdo a su complejidad permite la aprobación de un programa, acción y ejecución antes de usarlo, por medio de mensajes, alarmas, simulación u otros medios, además de brindar ahorro de tiempo en la programación por el uso de datos guardados de 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 (código G & M), siendo esto un sistema rápido, preciso ,flexible y seguro, debido a que el post procesador envía las instrucciones a cumplirse al CN de la máquina por medio de una serie de ordenes codificadas que van depurando errores de programación y al simular

la fabricación se obtiene información detallada acerca del proceso de mecanizado.

1.4 Alcance

- Estudiar el hardware y software del torno KNC-50G.
- Analizar los comandos de operación del torno KNC-50G, así como sus códigos G, los encabezados y finales de los programas.
- Implementar un programa que filtre los códigos generados por el post procesador en el controlador del torno KNC-50G.
- Realizar pruebas de funcionamiento de las operaciones aplicadas.

1.5 Métodos de investigación

A nivel industrial en los procesos para el mecanismo de moldes ha ido mejorando su línea de producción siendo esta la tendencia de automatización en la industria.

La máquina CNC tiene una capacidad de producir en forma automática a partir de información numérica definida a través de un programa, mecanismo que es de gran ayuda para generar una gran versatilidad para el desarrollo y ejecución de varios moldes.

En esta sección veremos su evolución a lo largo de estos años.

- Evolución de la CNC, innovaciones tecnológicas de los CNC

En este artículo podemos observar cómo ha ido evolucionando y actualmente presenta diversidad en la gama de funciones que se las define como innovadoras en los controles numéricos

Se destaca la necesidad de nuevos algoritmos y optimización de control para mejorar la velocidad y optimizar así la producción. (Garcia, 2013)

- Desarrollo y construcción de una máquina CNC como aporte determinante en la competitividad industrial de las MiPymes en Colombia (Mejía Alejando, 2013)

Este interés tiene de origen la competitividad lograda en la masiva importación de máquinas de control numérico que se ubican en América latina, se describe el proceso para diseñar y construir una máquina de control numérico con el modelamiento de piezas requeridas para el sector automotriz.

Actualmente se forja la industria metalmecánica entorno al sector industrial, 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 basado en la consecución de tecnologías propias e innovadoras.

- Control numérico computarizado (CNC)

De acuerdo a Francisco Cruz Teruel (2009) se considera varios aspectos sobre el funcionamiento y ventajas ante el funcionamiento de una máquina con un proceso de mecanizado, este puede ser preparado desde un lugar remoto y puede incluir información obtenida de una interfaz CAD-CAM.

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 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 piezas de estructura compleja.

En el proyecto realizado en el diseño de un post procesador generador de códigos G para un torno CNC Romi C420, que facilito la obtención de códigos G y M, que representa la trayectoria seguida por la herramienta de corte a perfiles de revolución. El proyecto inicio con la recopilación de información sobre los códigos G y M, obtenidos por el CAM al interpretar los datos de localización de

corte del CAD, los mismos que son específicos para el controlador numérico Sinumerik 828D del torno Romi.

(Correa, 2016)

1.6 Marco Teórico

1.6.1 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 que optimicen el tiempo, material, espacio entre otros factores importantes en el diseño mecánico y la producción.

En una máquina CNC, a diferencia de una máquina convencional, una computadora controla la posición y la velocidad de los motores que accionan los ejes de la máquina (ViwaCNC, 2016).

1.6.2 Reseña Histórica de la maquinaria CNC

Al inicio los tornos se componían del tiraje de materiales, los cuales eran mecanizados de manera simple y en un solo tiempo.

Con la revolución industrial en 1770 crece la necesidad de reemplazar a 4 operadores de torno por uno solo, el 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 refrentado, cilindrados, perforados, chaflanes y demás.

Durante la evolución de la maquinaria, se puede ver cambios significativos en cuanto al desarrollo de piezas y sistemas. A continuación, en la imagen se muestran las diferentes partes de un torno:

1.6.3 Maquinaria CNC

El objetivo de esta maquinaria es efectivizar el tiempo y reducir al máximo el factor de error o daño humano en un proyecto de manufactura, con lo cual las empresas ahorran dinero y espacio, en la figura 4 se observa el torno KNC-50G en cual la interacción hombre - máquina es por medio de un mando electrónico del torno CNC, el mismo que controla todos los sistemas y herramientas dentro de la maquinaria.

Figura 1. Torno KNC-50G

Fuente: Manual KNC-50G

1.6.4 Post-procesador

Los programas CAD/CAM realizan cálculos trigonométricos, elaboran las instrucciones de desplazamiento de todos los ejes, calculan velocidades de corte y del husillo y generan todas las órdenes de accionamiento 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. (Martinez, 2019).

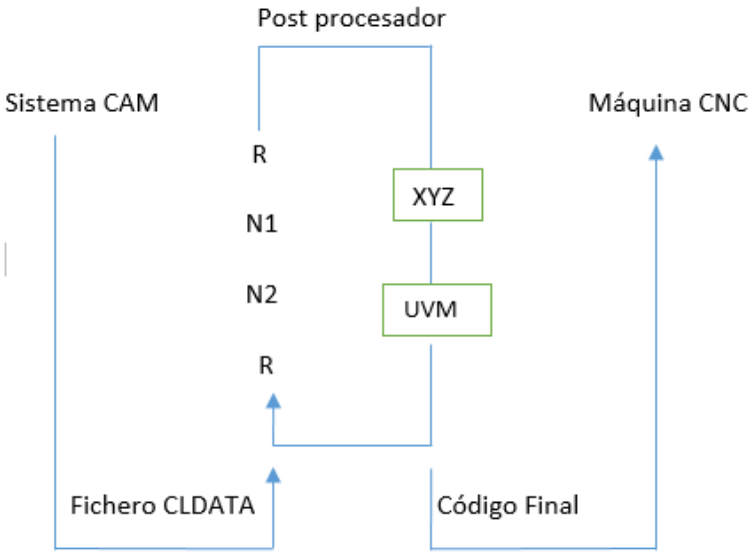


Figura 2. Esquema de proceso de post-procesado.

Fuente: (Fulgueira)

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

- Estudiantes
- Docentes
- Asesores
- Especialistas

2.2. Recursos técnicos y materiales

2.2.1 Económicos

- Autofinanciado

2.2.2 Materiales

Los valores son justificados mediante la consulta realizada a un técnico de programación y mantenimiento de máquinas CNC, los valores de los programas y materiales ocupados en el proyecto se podrán observar en la **Tabla 1** de costos.

Tabla 1. Costos del proyecto

Material	Unidades	Costos
Herramientas torno CNC	1	700
Porta herramientas	4	1500
Total	4	2200

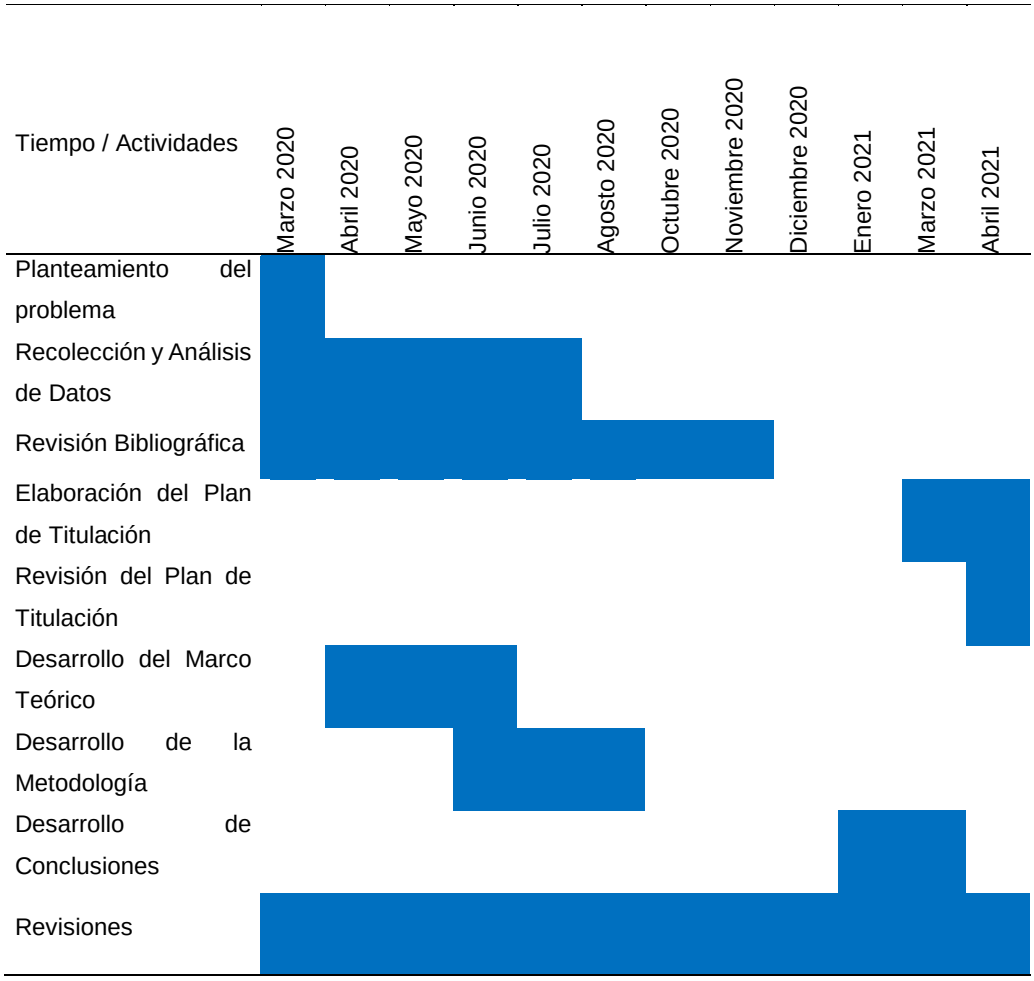
2.3. Viabilidad

Se demuestra la necesidad de la elaboración de un post-procesador para el torno CNC modelo KNC 50G que se encuentra en los talleres de la Carrera de Mecánica Industrial del Instituto Tecnológico “Superior Central Técnico”, además de la selección del software para crear el post-procesador.

De momento no existen herramientas de programación y elaboración de post-procesador que cumplan con las necesidades de aprendizaje para el alumnado de la carrera de Mecánica Industrial que garantice la realización de los procesos de maquinado de material CNC adecuados.

2.4 Cronograma

Tabla 2. Cronograma-Plan de actividades



BIBLIOGRAFÍA

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 from http://www.cadlad.tuc.gr/proehelp/ncsheet/about_cl.htm

CIMCO. (2020, Septiembre). *Organize, Understand the performance of equipment*. Retrieved from https://www.cimco.com/

Correa, M. T. (2016). *Escuela Politécnica Nacional .* Retrieved from Facultad de Ingeniería Mecánica : https://www.researchgate.net/publication/319254163_Diseno_e_implementacion_de_un_post-procesador_generador_de_codigos_G_para_un_torno_CNC_Romi_C420

Domínguez, D. (2014, 02 13). Borrador . *Proyecto de trabajo CNC* . Quito - Latacunga , Pichincha - Cotopaxi, Ecuador : Salesiama .

Escuela Técnica Superior de Ingenieria- Bilbao. (2016, Enero). *Fabricación asistida por ordenador CAM.* Retrieved from http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/425_ca.pdf

Fanuc. (2018). *Fanuc.EU*. Retrieved from Fanuc Soft: https://www.fanuc.eu/es/ue_zuk/archive/herramientas-de-software-cnc

Fulgueira, M. S. (n.d.). *Elaboación de programas CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta. .* IC editorial .

Garcia, J. (2013). *Inter Empresas.* Retrieved from Metal Mecánica: https://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/130346-La-evolucion-del-CNC.html

Ingmecafenix. (2017, 07 4). *Ingeniería Mecafenix*. Retrieved from https://www.ingmecafenix.com/otros/maquinas-herramientas/el-torno/

ISO 841, I. S. (2001). *Industrial automation systems andintegration .* Retrieved from https://www.sis.se/api/document/preview/618131/

Lee, R.-S., & Shee, C.-H. (1997). *Developing a Postprocessor for three types of five-axis machine tools*. Retrieved from The International joumal of Advanced Tecnhology: http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01350824#page-2

M. en I. Felipe, D. d. (2008, Agosto). *Facultad de estudios superiores Cuautitlán .* Retrieved from Programación automatica de máquinas CNC.

Martinez, I. (2019, ENERO 21). *CADAVSHMIP 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* . Retrieved from http://www.mastercam.com-en-us/Solution/Mill-Turn-Solution

Mejia Alejando, S. (2013, Julio). *Desarrollo y construcción de una máquina CNC. .* Retrieved from http://oaji.net/articles/2015/2065-1432479370.pdf

Peréz Revelo, Á. O. (2012). *Repositorio UTE.* Retrieved from 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://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 https://es.slideshare.net/erreprieto/curso-fundamental-de-torno-cnc

Sanchez Fulgueira, M. (2014). *Elaboración de programas CNC 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/

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). *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

Aprobado por:

Fírmado electrónicamente por:
LUIS SANDINO TORRES GALLEGOS - 1711887537

……..

MSc.Sandino Torres Gallegos

Tutor