

DISEÑO DE MANUAL PARA PROGRAMACIÓN Y FABRICACIÓN EN TORNO DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO

Humberto Cortinez Bertel¹, humberto.cortinezb@upb.edu.co

Rafael Eduardo Tuiran Villalba², rafael.tuiranv@upb.edu.co

¹Estudiante Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Pontificia Bolivariana Montería

²Docente Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Pontificia Bolivariana Montería

1. INTRODUCCIÓN.

Con este manual se contribuye esencialmente a ampliar los conocimientos sobre el torno CNC y su lenguaje, para aquellas personas de que una u otra forma se estén desempeñando en esta rama de tal manera que se facilite el trabajo a desarrollar. La máquina CNC funciona con tres elementos básicos: el programa, la unidad de Control (PANEL FANUC) y la máquina herramienta. En la programación manual el estudiante programador debe disponer del plano mecánico de la pieza, las características de la máquina CNC, el tipo de controlador, las herramientas y los accesorios e insertos disponibles.

La responsabilidad del estudiante como programador consiste en analizar y comprender el mecanizado de la pieza en operaciones mecánicas elementales capaces de ser desarrolladas por el control numérico definiendo el tipo de trayectoria y coordenadas de principio y fin de ésta, determinar las herramientas y accesorios para definir condiciones de trabajo estableciendo coordenadas de la trayectoria que recorre la herramienta.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En estos momento la universidad no dispone de un material que sirva de capacitación al estudiante para el manejo del torno CNC, por este motivo se quiere elaborar este trabajo con el propósito de contribuir en gran manera a la utilización efectiva del torno CNC y así facilitar más el trabajo del estudiante; por este motivo se elaboraran videos, un manual y actividades en la plataforma moodle para que haya

más claridad y precisión en el manejo del mismo, entendiendo que el torno CNC es una herramienta de suma importancia en el desarrollo de la región en materia de fabricación avanzada. Son pocas las máquinas en el departamento con estas características, por lo cual se constituye en un valor agregado de la universidad útil para actividades de investigación, de formación continua y de prestación de servicios externos.

3. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un manual para la simulación y fabricación de piezas en el torno CNC

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un manual para programación en torneado CNC de FANUC.
- Diseñar un manual de operación del torno CNC.
- Realizar guías de laboratorios en las cuales se aplique el torneado CNC.
- Crear curso en moodle de manejo del torno CNC.

4. REFERENTE TEÓRICO

El torno CNC (Control numérico computarizado) es una máquina que se utiliza para desarrollar piezas en revolución, ofrece una gran capacidad de producción y precisión en el mecanizado por su estructura funcional, la trayectoria de la herramienta de torneado es controlada por un ordenador con el sistema de control numérico, es un método de automatización para máquinas herramientas en que

se utilizan números, letras y símbolos, el cual procesa las órdenes de ejecución contenidas en un software previamente confeccionado por un programador conocedor de la tecnología de mecanizado en torno, es favorable sobre todo en piezas en revolución y permite mecanizar con precisión superficies curvas coordinando los movimientos axial y radial para el avance de la herramienta (siguiendo los ejes cartesianos X, Y, Z).

La programación del CNC está normalizada y se trata de un conjunto de secuencias con información alfanumérica la cual dependiendo de la letra y el número ejecutara la orden, para ubicarse en la maquina se procede de la siguiente manera: se ubica el cero de pieza donde parten los signos de los ejes. El eje vertical X indica diámetros, el eje horizontal Z las longitudes y el eje Y opera la altura de las herramientas; los ejes X, Y y Z pueden desplazarse simultáneamente en forma intercalada, dando como resultado mecanizados cónicos o esféricos según la geometría de las piezas.

Ventajas:

- Permiten obtener mayor precisión en el mecanizado.
- Permiten mecanizar piezas más complejas.
- Puede cambiar fácilmente de mecanizar una pieza a otra.
- Reduce los errores de los operarios.
- Minimiza los costos.
- Maximiza la producción.

Sus cinco componentes principales:

- Bancada: sirve de soporte para las otras unidades del torno. En su parte superior lleva unas guías por las que se desplaza el cabezal móvil y el carro principal.
- Cabezal fijo: contiene los engranajes o poleas que impulsan la pieza de trabajo y las unidades de avance. Incluye el motor, el husillo, el selector de velocidad, el selector de unidad de avance y el selector de sentido de avance. Además sirve para soporte y rotación de la pieza de trabajo que se apoya en el husillo.
- Contrapunto: el contrapunto es el elemento que se utiliza para servir de apoyo y poder colocar las piezas que son torneadas entre puntos, así como otros elementos tales como portabrocas o

brocas para hacer taladros en el centro de los ejes. Este contrapunto puede moverse y fijarse en diversas posiciones a lo largo de la bancada.

- Carro portátil: consta del carro principal, que produce los movimientos de la herramienta en dirección axial; y del carro transversal, que se desliza transversalmente sobre el carro principal en dirección radial. En los tornos paralelos hay además un carro superior orientable, formado a su vez por tres piezas: la base, el charriot y la torreta portaherramientas. Su base está apoyada sobre una plataforma giratoria para orientarlo en cualquier dirección.
- Cabezal giratorio: su función consiste en sujetar la pieza a mecanizar. Hay varios tipos, como el cabezal giratorio independiente de cuatro mordazas o el universal, mayoritariamente empleado en el taller mecánico, al igual que hay cabezales giratorios magnéticos y de seis mordazas.

En el torneado hay seis parámetros:

- Velocidad de corte (V_c). Se define como la velocidad lineal en la periferia de la zona que se está mecanizando. Su elección viene determinada por el material de la herramienta, el tipo de material de la pieza y las características de la máquina. Una velocidad de corte alta permite realizar el mecanizado en menos tiempo pero acelera el desgaste de la herramienta. La velocidad de corte se expresa en metros/minuto.
- Velocidad de rotación de la pieza (N). Normalmente expresada en revoluciones por minuto. Se calcula a partir de la velocidad de corte y del diámetro mayor de la pasada que se está mecanizando.
- Avance (F). Definido como la velocidad de penetración de la herramienta en el material. En el torneado suele expresarse en mm/rev. No obstante para poder calcular el tiempo de torneado es necesario calcular el avance en mm/min de cada pasada.
- Profundidad de pasada. Es la distancia radial que abarca una herramienta en su fase de trabajo. Depende de las características de la pieza y de la potencia del torno.

- Potencia de la máquina. Está expresada en kW, y es la que limita las condiciones generales del mecanizado, cuando no está limitado por otros factores.
- Tiempo de torneado (T). Es el tiempo que tardan todas las herramientas en realizar el mecanizado sin tener en cuenta otras cuestiones como posibles paradas de control o el tiempo poner y quitar la pieza del cabezal que puede variar dependiendo de cada pieza y máquina. Se calcula a base de ir sumando los tiempos parciales de cada herramienta.

Es importante saber que está regido por una norma el funcionamiento y existen unas tablas que contienen una lista de códigos G y código M, Se trata de un lenguaje de programación vectorial mediante el que se describen acciones simples y entidades geométricas sencillas (básicamente segmentos de recta y arcos de circunferencia) junto con sus parámetros de maquinado (velocidades de husillo y de avance de herramienta), el nombre G & M viene del hecho de que el programa está constituido por instrucciones Generales y Misceláneas. Estos programas pueden ser cargados a pie de máquina usando su teclado o ser transportados desde una PC.

5. METODOLOGÍA.

- Revisión bibliográfica de programación en CNC, interfaces desarrolladas, metodologías de enseñanza de mecanizado, creación de cursos bimodales.
- Diseño de un manual de programación CNC y operación de torno CNC. El manual estará diseñado para personas que no tengan conocimientos previos de control numérico computarizado, pero que cuenten con nociones de procesos de mecanizado por arranque de viruta. Explicará los códigos de programación (códigos G y M) y ciclos de programación a través de ejemplos e ilustraciones. Incluye a su vez un manual práctico de operación para la enseñanza en el manejo del torno, esto es un

paso a paso que abarca las condiciones previas para el funcionamiento del equipo, encendido, ingreso de programas, montaje, fabricación y desmontaje de piezas.

- Desarrollo de videos instructivos para la programación y operación del torno CNC.
- Diseño de guías prácticas para la enseñanza del manejo del torno CNC, están pensadas para aquellos que desean adquirir los conocimientos necesarios que le permitan diseñar en tornos CNC, explotando todas las posibilidades que ofrece este medio.
- Desarrollo de curso bimodal de torneado CNC, la estrategia propuesta fue la realización de un curso bimodal, compuesto de sesiones presenciales y además de trabajo por medio de la plataforma tecnológica Moodle, el cual es un sistema cuyo objetivo primordial es promover el aprendizaje en entornos semi presenciales, a distancia o virtuales. Moodle reúne una gran cantidad de herramientas y actividades que están ligadas para optimizar las experiencias y aprovecharlas en un sistema abierto; contiene tareas, actividades colaborativas, herramientas para el manejo de la información, así como herramientas diseñadas para la construcción individual y grupal de sus participantes también permite la valoración y evaluación (diagnóstico, formativa y sumativa) de las actividades y de la participación.

6. RESULTADOS ESPERADOS

Se espera obtener

- Un manual de programación CNC para el torno de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Montería.
- Un manual de operación del torno CNC.
- Un curso bimodal haciendo uso de la plataforma Moodle dedicado a la enseñanza de la programación y el manejo de un torno CNC

7. BIBLIOGRAFÍA.

Advanced machining processes of metallic materials,
Wit Grzesik.

<http://www.fanuc.eu/bg/en/cnc/controls>

[https://www-engineeringvillage-
com.consultaremota.upb.edu.co](https://www-engineeringvillage-com.consultaremota.upb.edu.co)

[https://books.google.com.co/books?id=oZfwAgAAQ
BAJ&printsec=frontcover&dq=cnc&hl=es-
419&sa=X&ved=0ahUKEwiVutCr36PSAhUH0SYKH
arDCqAQ6AEIHTAA#v=onepage&q=cnc&f=false](https://books.google.com.co/books?id=oZfwAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=cnc&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiVutCr36PSAhUH0SYKH arDCqAQ6AEIHTAA#v=onepage&q=cnc&f=false)

[https://books.google.com.co/books?id=4bJJblacYC&
printsec=frontcover&dq=cnc&hl=es-
419&sa=X&ved=0ahUKEwit1LvC1abSAhXF5yYKH
SMLAFcQ6AEIjAB#v=onepage&q=cnc&f=false](https://books.google.com.co/books?id=4bJJblacYC&printsec=frontcover&dq=cnc&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwit1LvC1abSAhXF5yYKH SMLAFcQ6AEIjAB#v=onepage&q=cnc&f=false)