

Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del proyecto de integración (PI):

Diseño y construcción de una fresadora CNC para maquinados en acrílico y madera.

Modalidad: Proyecto Tecnológico

Versión: Segunda

Trimestre lectivo: 19-I

Alumno

Nombre: Esmeralda Anyulí Alvarez Salcido

Matricula: 2143035118

Correo: yuale1415@gmail.com



Firma

Alumno

Nombre: Angel Alejandro Meneses Juárez.

Matricula: 2143035136

Correo: alejandro-juarez@outlook.es



Firma

Asesor

Nombre: Ing. Romy Pérez Moreno

Categoría: Asociado

Departamento: Energía

Teléfono: 55 2900 3893

Correo: romy@azc.uam.mx

Firma

Co-asesor

Nombre: Dr. Israel Barragán Santiago

Categoría: Asociado

Departamento: Energía

Teléfono: 4423231420

Correo: barraganisrael@yahoo.com.mx

Firma

Fecha: 16/07/19

Declaratoria

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Esmeralda Anyulí Alvarez Salcido

Angel Alejandro Meneses Juárez.

Ing. Romy Pérez Moreno

Dr. Israel Barragán Santiago

1. Introducción

La fresadora es una máquina que realiza trabajos mecanizados por arranque de viruta gracias al movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte conocida como fresa o cortador. Una fresadora puede mecanizar diversos materiales como madera, acero, hierro, etc. en todo tipo de superficies.

Dicha máquina cuenta con ejes principales y complementarios, el sistema de transmisión, los sistemas de sujeción de la pieza y los cambiadores de herramientas.

Al añadirle un Control Numérico Computarizado (CNC) a la máquina, este le permite controlar los desplazamientos de la mesa, los carros y/o el husillo a lo largo de su respectivo eje mediante datos numéricos que automatizan los movimientos de la fresadora para que estos no dependan de una persona, haciéndolos más rápidos y precisos. [1]



Ilustración 1: Fresadora CNC

Esta máquina es básica en el sector del mecanizado, ya que gracias a la incorporación del control numérico se ha vuelto más versátil debido a la gran variedad de trabajos que puede realizar y la flexibilidad que permite en el proceso de fabricación.

En este proyecto se pretende diseñar y construir una fresadora que utilice la interfaz de Mach3, empleando una tarjeta de control y drivers que sean compatibles para que la máquina funcione correctamente. Esta será empleada para la manufactura de modelos (ya sea de madera o acrílico), los cuales posteriormente serán empleados para moldeado en arena verde.

2. Antecedentes

En 2012 el alumno Álvaro Fernando Molina Portilla de la Universidad de Nariño, presentó el proyecto titulado “Diseño, construcción y programación de un prototipo de maquina CNC para el fresado y perforado de placas de circuito impreso PCB” [2]. De este proyecto se consultará la información sobre el código G.

En agosto del 2014 el alumno Miguel Riquelme García de la Universidad Politécnica de Cartagena presentó un proyecto titulado “Diseño y fabricación de una fresadora CNC de 3 ejes para el mecanizado de PCB con plataformas de desarrollo abiertas” [3], donde la estructura para su fresadora consiste en que el husillo realiza movimientos en todos los ejes mientras que la mesa permanece fija, de este proyecto se pretende consultar la estructura de la fresadora.

En octubre del 2014 alumnos de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, presentaron un proyecto titulado “Diseño, construcción y prueba de una máquina de control numérico por computadora (CNC), para fresado y perforado de placas fenólicas” [4], donde se empleó el software Mach3 para el control de la fresadora, para este proyecto también se desea usar este programa.

3. Justificación

La industria manufacturera mexicana se encuentra en pleno desarrollo; según datos de la Sociedad Mexicana de Fundidores, en el 2012 existían poco más de 800 empresas dedicadas a la fundición, de las cuales, alrededor del 90 % son pequeñas y medianas empresas (PyMES).

De acuerdo con datos de Red de Empresarios Visa, México ocupaba la posición número seis de los diez países con mayor número de fundidoras operando [5].

Con ayuda del testimonio de una persona que se encarga de realizar modelos para fundición en la empresa ALDO Fundidora, se sabe que, para hacer un nuevo modelo, por ejemplo, el de un buñuelo de viento de acrílico de 18 X 12 X 2 cm tarda aproximadamente 2 días, empleando un mototool, esmeril, limas y lijas. Mientras que en una fresadora CNC el tiempo se podría reducir a aproximadamente 35 minutos. Se pretende modelar piezas con dimensiones máximas de 32 X 25 x 7 cm, sin recurrir a una fresadora CNC el tiempo para el modelado será aproximadamente 2 semanas.

Esta PPI pretende impulsar a través del uso de una fresadora CNC la innovación en los modelos para fundición hechos en madera y acrílico.

Esta máquina proporcionará una disminución en los tiempos de producción y aumentaría la precisión en los modelos. En el mismo sentido permitiría hacer piezas que no existan en el mercado y tener nuevos clientes fuera del ramo al que se dedican normalmente por tener acceso inmediato a moldes de cualquier pieza que les soliciten. Así podrían tener oportunidades de crecimiento.

4. Objetivos

Objetivo general

Diseñar y construir una fresadora CNC con 3 ejes para elaborar modelos de fundición.

Objetivos particulares

Diseñar la geometría de los elementos estructurales de la fresadora.

Realizar un análisis de esfuerzos de la estructura en el software ANSYS.

Seleccionar los componentes mecánicos comerciales que conformarán el sistema de transmisión.

Seleccionar los componentes electrónicos necesarios para implementar la tarjeta de interfaz basada en el software Mach3.

Ensamblar todos los componentes de la fresadora.

Poner en operación la fresadora.

Evaluar el funcionamiento de la máquina.

5. Descripción técnica

En este proyecto se propone diseñar una fresadora de 3 ejes donde se tendrá una carrera de 50 cm en el eje Y, de 50 cm en el eje X y una carrera de 25 cm en el eje Z. Esta se empleará para la manufactura de modelos para el moldeo en arena verde con una tolerancia de $\pm 1\text{mm}$, donde los materiales empleados serán madera y acrílico.

La máquina tendrá un volumen aproximado de 65 cm de largo, 65 cm de ancho y 35 cm de alto.

El sistema de transmisión se pretende que sea un tornillo trapezoidal comercial conectado mediante un cople a un motor a pasos.

Para el sistema de desplazamiento se usarán barras cilíndricas comerciales de acero inoxidable, las cuales serán las guías de los diversos ejes.

Para el sistema de control se empleará una computadora la cual se conectará a una tarjeta compatible con el software Mach3, a su vez la tarjeta será conectada a los drivers y estos a los motores.

6. Normatividad

Norma Oficial Mexicana: NOM-Z-25-1986 [6]

Estas normas serán utilizadas para la realización de los dibujos de definición. Estas normas nos dicen como acotar.

NOM-Z-3 Dibujo Técnico – Vistas

NOM-Z-4 Dibujo Técnico – Líneas

NOM-Z-56 Dibujo Técnico – Letras [7]

NORMA Oficial Mexicana NOM-S-46-1988.- Máquinas herramientas para taladrado, fresado y mandrilado - Requerimientos de seguridad en el diseño, fabricación, operación y mantenimiento. [8]

La última norma se utilizará para considerar criterios de diseño para la fresadora.

7. Cronograma de actividades

UEA para la que se solicita autorización:

- Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

Trimestre 19-P		Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diseñar los elementos estructurales de la fresadora. Elaborar las piezas en un programa de CAD.	■	■	■									
2	Analizar la estructura en ANSYS.				■	■							
3	Seleccionar todos los componentes mecánicos.					■							
4	Seleccionar todos los componentes del sistema de control.					■							
5	Cotizar y realizar la compra de los componentes necesarios.					■	■						
6	Construir la estructura.						■	■	■				
7	Configurar y conectar el sistema de control.							■	■	■			
8	Evaluar el funcionamiento de la máquina.										■		
9	Realizar el reporte final.				■	■	■	■	■	■	■	■	
10	Entregar el reporte final.												■

8. Entregables

- Dibujos normalizados de la fresadora en un software de CAD
- Simulación de la estructura en ANSYS.
- Reporte final
- Videos y fotografías de la máquina funcionando.

9. Referencias bibliográficas

- [1] 2013, “DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS”, ¿Cómo funciona la fresadora CNC?, de <https://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/fresadoras-cnc>

- [2] Molina Portilla A.F., 2012, "Diseño, construcción y programación de un prototipo de maquina CNC para el fresado y perforado de placas de circuito impreso PCB", tesis para obtener título de Ingeniero Electrónico, Universidad de Nariño.
- [3] Riquelme García M., 2014," Diseño y fabricación de una fresadora CNC de 3 ejes para el mecanizado de PCB con plataformas de desarrollo abiertas", tesis para obtener título de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Universidad Politécnica de Cartagena.
- [4] Carrasco Aguilar M., González Contreras B., Hernández Hernández C. y Mendieta Rodríguez R., 2014," Diseño, construcción y prueba de una máquina de control numérico por computadora (CNC), para fresado y perforado de placas fenólicas", tesis para obtener el título de Ingeniería en Sistemas Eléctricos, Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- [5] 2014, "Tu Interfaz de negocios", La industria fundidora en México, de <https://tuinterfaz.mx/articulos/20/152/la-industria-fundidora-en-mexico/>
- [6] 1986, "Polivirtual", NORMA OFICIAL MEXICANA: NOM-Z-25-1986, de http://www.academico.cecyl7.ipn.mx/dibujo_tecnico_I_CFM/menus/unidad2/pdfs/tema4/u1_tm2_normas_25_optimizado.pdf
- [7] Hernández M., 2018," SlideShare", Normas oficiales mexicanas (NOM) de dibujo, de <https://es.slideshare.net/MarcosHernandez147/normas-oficiales-mexicanas-nom-de-dibujo>
- [8] 1988, "Diario oficial de la federación", NORMA Oficial Mexicana NOM-S-46-1988.- Máquinas herramientas para taladrado, fresado y mandrilado - Requerimientos de seguridad en el diseño, fabricación, operación y mantenimiento., de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4761535&fecha=17/08/1988

10. Terminología

Mach3 - Sistema de control computarizado que permite la comunicación con los motores usando una computadora.

11. Infraestructura

No aplica

12. Asesoría complementaria

No aplica

13. Publicación o difusión de los resultados

No aplica

Diseño y construcción de una fresadora CNC para maquinados en acrílico y madera.

Pág.	Comentario del CEIM	Pág.	Acción realizada en la PPI
3	Una fresadora	3	Se corrigió "Un fresado" por "Una fresadora".
4	¿Especificar donde trabaja la persona?	4	Se añadió el lugar donde trabaja la persona.
4	Revisar esta redacción	4	Se modificó la redacción "Dado que los modelos deseados tienen dimensiones máximas de 32 X25X 7 m, esto implica que el tiempo para el modelado será aproximadamente 2 semanas" por "Se pretende modelar piezas con dimensiones máximas de 32 X 25 x 7 cm, sin recurrir a una fresadora CNC el tiempo para el modelado será aproximadamente 2 semanas."
5	Ensamblar todos los componentes de la fresadora	5	Se modificó en objetivo "Construir la fresadora" por "Ensamblar todos los componentes de la fresadora".
	El comité pregunto: "¿Cuánto tardaría la fresadora CNC en maquinar el modelo?"		El tiempo de maquinado del modelo para la parte superior sería 6 horas y para la parte inferior 5 horas teniendo un tiempo total aproximado de 11 horas.
	El comité pregunto: "¿Qué tipo de motores se utilizaran?"		Los motores que serán empleador son motores a pasos NEMA 23 o 32.
	El comité pregunto: "¿Que se empleara para el sistema de transmisión?"		Para el sistema de transmisión se empleara un tornillo trapezoidal.
	El comité preguntó: "¿Por qué se empleara un tornillo trapezoidal en lugar de un husillo de bolas?"		Se empleara el tornillo trapezoidal debido a que el precio del husillo de bolas era más del doble del precio del otro.
	El comité preguntó: "¿Que se empleara para el sistema de control?"		Para el sistema de control se empleara una laptop conectada a una tarjeta mediante un puerto paralelo, la cual será conectada a drivers y estos a su vez a motores a pasos.
	El comité preguntó: "Cuál será el precio aproximado de la fresadora CNC?"		El presupuesto aproximado para la fresadora es de 9,000 pesos.