Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del proyecto:

Diseño mecatrónico y puesta en marcha de una mesa de coordenadas.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Primera

Trimestre Lectivo: 22I

Datos de los alumnos:

Nombre: Alexis De León García

Matrícula: 2182000533

Correo: al2182000533@azc.uam.mx

Firma: _____

Nombre: Jesús Daniel Alonso Isidoro

Matrícula: 2182002608

Correo: al2182002608@azc.uam.mx

Firma: _____

Asesor: Dr. Zeferino Damián Noriega

Categoría: Titular

Departamento de adscripción: Energía

Tel: 55 5318-9072

Correo: zdamian51@hotmail.com

Firma del asesor: _____

Asesor: Ing. Romy Pérez Moreno

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Tel: 55 5318-9069

Correo: romy@azc.uam.mx

Firma del asesor: _____

Asesor: ing. Ernesto Montes Estrada

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Tel: 55 4571-5309

Correo: netomecanica52@hotmail.com

Firma del asesor: _____

22 /Abril/2022

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.

_____
Alonso Isidoro Jesús Daniel

_____
De Leon Garcia Alexis

_____
Dr. Zeferino Damián Noriega

_____
Ing. Romy Pérez Moreno

_____
Ing. Ernesto Montes Estrada

1. Introducción:

En abril 2016 se realizó un proyecto de una mesa de coordenadas, el cual dividió en parte mecánica y parte electrónica. Su estado actual es inservible, ya que la mayoría de sus componentes presentan desgaste o se encuentran dañados.

En esta propuesta se diseñará un sistema mecánico que permita el movimiento controlado de una mesa de coordenadas para un cortador láser. Con la implementación de un control numérico computarizado (CNC), los motores serán controlados por la electrónica en el sistema mecatrónico, por medio de señales PWM (Pulse Width Modulation) usando programación y una tarjeta de desarrollo (Arduino).

Para el diseño mecatrónico de la mesa, se considerará que el láser permanecerá fijo para que únicamente la mesa sea la que se mueva en el plano X-Y. Se diseñarán y seleccionarán las correderas con sus respectivas calzas, las chumaceras y el husillo para mejorar el movimiento de la mesa de coordenadas.

En la Figura 1 se muestra el estado inicial, y en la Figura 2 se muestra el estado el estado actual de los componentes de la mesa de coordenadas de 2016, se puede observar el desgaste (le faltan piezas).

Actualmente la mesa de coordenadas 2016 se encuentra desensamblada como se muestra en la Figura 3

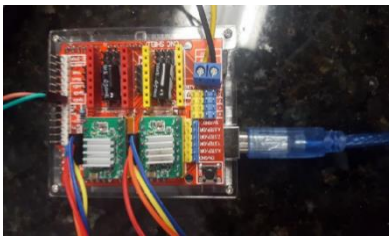

Figura 1: Este es el estado inicial

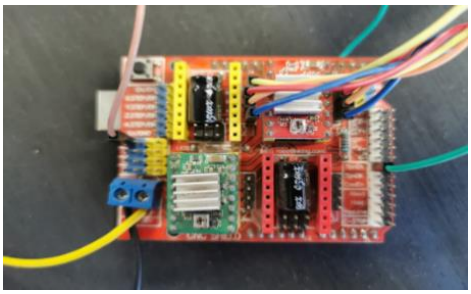

Figura 2: Este es el estado actual

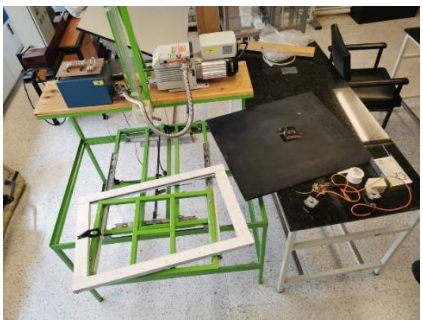

Figura 3: Estado actual del prototipo 2016

2. Antecedentes:

En abril del 2016 los estudiantes de ingeniería Rodrigo Vázquez Mayorga y David Ordoñez Díaz realizaron el proyecto “Diseño mecánico de una mesa de coordenadas para corte y grabado con láser”, el prototipo está conformado por elementos mecánicos y electrónicos.

Parte mecánica del prototipo 2016.

Se realizó la estructura de una mesa (Figura 4) con tres niveles, que son: soporte para bomba de vacío, mesa de soporte que sostiene a la mesa de coordenadas con dimensiones de 850 mm x 1200 mm x 300 mm y soporte del tanque de CO2 [1]. Se analizó en este antecedente el diseño en 3D del prototipo 2016, el orden y funcionamiento de ese sistema, el cual es un punto de partida para el nuevo diseño, ya que tenemos áreas establecidas por la base de la mesa y el láser fijo.

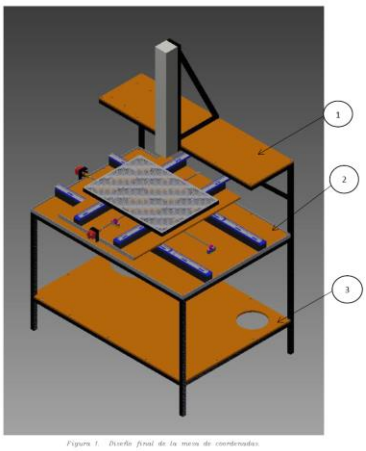

Figura 4: Diseño en CAD de la propuesta 2016 [2].

Parte electrónica de prototipo 2016.

El movimiento es realizado por 2 motores a pasos (Nema 17, 1.68 A, 2.2 v – 12 v), un CNC shield, una tarjeta de desarrollo R3 UNO (Arduino), 2 polea 2 Gt, tensores de banda, así como con la programación de los drivers y el control de los componentes electrónicos [2]. Se analizó el diseño (Figura 6) y el ensamble de prototipo 2016, y se puede destacar que los componentes electrónicos no se encuentran ensamblados de manera segura (Figura 5). Se va a considerar diseñar elementos de sujeción para los componentes electrónicos, así como la sustitución por elementos más actuales.

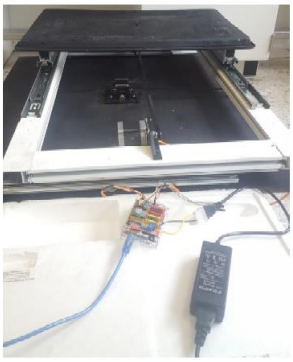

Figura 5: Electrónica del prototipo 2016 [1].

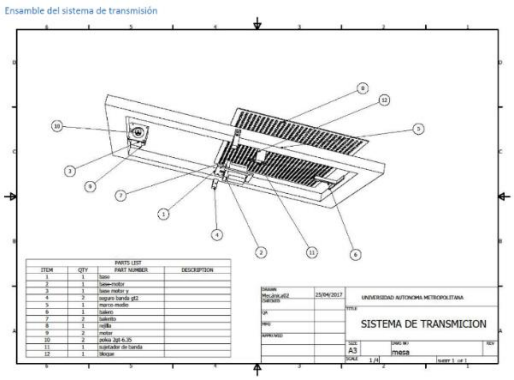

Figura 6: Plano de la mesa de coordenadas [1]

En 2019 los estudiantes de ingeniería Raúl Aguilar Julián y Juan Francisco Enríquez Juárez realizaron el proyecto "Diseño, construcción y control de un sistema de corte-grabado para un robot cartesiano". En este proyecto se consideró el uso de motores para la operación de un robot cartesiano, lo cual será considerado para aplicar a la mesa de coordenadas.

Aguilar y Enríquez comentan que "el motor a pasos es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa que es capaz de girar una cantidad de grados (paso o medio paso) dependiendo del control de sus entradas. Estos motores en particular reciben corriente directa, no corriente alterna como otros motores, de esta forma se controla el desplazamiento del mismo. Además, si al pulso enviado se le varía la frecuencia el motor lo interpreta como un cambio de velocidad. Finalmente, si se realiza una inversión a la secuencia de pulsos enviados al motor, este invierte su movimiento" [3].

3. Justificación

Se realizará el diseño mecatrónico para la puesta en operación de una mesa de coordenadas X-Y para un prototipo de cortador láser de CO_2, en donde se harán cortes periféricos de materiales no metálicos. Se harán mejoras y actualizaciones al prototipo de la mesa de coordenadas del 2016, ya que con el transcurso del tiempo se ha ido deteriorando el mecanismo de eje de coordenadas al grado que ha quedado inservible, por lo que se cambiarán los componentes electrónicos por unos más actuales, y se le añadirá un software para el control y la automatización, con el objetivo de que tenga un movimiento fluido y pudiera tener una mayor vida útil.

4. Objetivos

Objetivo general:

Diseñar y poner en operación el sistema mecatrónico que genera los movimientos de una mesa de coordenadas X-Y.

Objetivos Particulares:

Diseñar una mesa de coordenadas X -Y.

Determinar los materiales y componentes que se van a utilizar en la construcción del sistema mecatrónico de la mesa de coordenadas.

Simular las deformaciones de la mesa X-Y.

Diseñar el sistema mecatrónico.

Simular la cinemática de los sistemas de transmisión.

Construir la mesa de coordenadas X-Y.

Construir y acoplar los sistemas de transmisión, para impulsar el desplazamiento longitudinal y transversal de los ejes X-Y, respectivamente.

Implementar un software con una tarjeta Arduino para gobernar el movimiento de la mesa en sus ejes X-Y, así como el encendido y apagado del láser de CO_2.

Poner en marcha el sistema.

5. Descripción técnica

Mesa de coordenadas: 850 mm x 1200 mm x 300 mm

Área de corte: 625 mm x 450 mm

Velocidad por eje: 200 pasos/vuelta

Peso de la mesa X-Y: aproximadamente 10 kg.

Tipos de ejes: tornillo sin fín

Cantidad de ejes: 2

Altura libre: 1200 mm

Tipo de material: Acero PTR calibre 14

Espesor máximo del material a cortar: 5 mm

Precisión del movimiento X-Y: entre 0.02 y 0.05 mm

Laser de CO_2 de 25 W

Tipo de trayectorias: líneas rectas, circunferencias.

6. Normatividad

NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

Indica establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo [4].

NORMA Oficial Mexicana: NOM-013-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

Establece sobre las medidas preventivas y de control en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes, para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores que implican la exposición a dichas radiaciones [5].

Norma Oficial Mexicana NOM-110-STPS-1994, Seguridad en máquinas-Herramienta para taladrado, fresado y mandrilado.

Establece las características y/o condiciones de seguridad que deben cumplir las máquinas herramientas, taladradoras, fresadoras y mandriladoras, para prevenir los riesgos de trabajo en los centros laborales [6].

Norma Mexicana NMX-I-271/01-NYCE-2008 Electrónica-seguridad de los productos laser-parte 01: clasificación de los equipos y requisitos (cancela a la nmx-i271-nyce1999) Es aplicable a la seguridad de los productos láser que emitan radiación láser en el intervalo de longitud de onda de los 180 nm a 1 mm [7].

7. Cronograma de actividades.

Si el PI comprende más de una UEA, señalar las actividades que correspondan a cada una de ellas. Indicar la(s) UEA para la(s) que se solicitan (n) autorización

- Proyecto de integración en Ingeniería Mecánica I 1100118
- Dibujo asistido por computadora 1133016
- Programación estructurada 1151038

	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diseñar una mesa de coordenadas X y Y.	■	■	■	■								
2	Elaborar las piezas en un software CAD			■	■	■							
3	Seleccionar los materiales a utilizar en la construcción de la mesa de coordenadas					■							
4	Simular las deformaciones de la mesa X-Y					■							
5	Realizar el diseño de los sistemas de transimción						■	■					
6	Simular la cinemática del sistema de transmición en software CAD						■	■					
7	Construir mesa de coordenadas X-Y							■	■				
8	Construir y acoplar los sistemas de transmición							■	■				
9	Realizar la programación para el control y automatización de los componentes							■	■	■	■		
10	Ensamblar los componentes mecánicos y electrónicos nuevos del prototipo 2022										■	■	
11	Realizar pruebas de funcionamiento del sistema											■	■
12	Corregir deficiencias del diseño											■	■
13	Realizar y entregar el reporte final	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

8. Entregables.

Dibujos en 2D y 3D de los diseños realizados.

Diagrama esquemático del circuito de control.

Mesa de coordenadas X-Y funcionando.

Reporte final.

9. Referencias bibliográficas.

[1] Vázquez, R., 2016, "Automatización y control de movimientos de una mesa de coordenadas x-y, para prototipo de cortador láser", Proyecto de Integración, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, de http://espartaco.azc.uam.mx/F/833XGBJPKGHTBXJPP4PMKUXSR7SM3D16R3F8DDL5YC9HN1D6UR-09167?func=full-set-set&set_number=104698&set_entry=000006&format=999

[2] Ordoñez, D., 2016, "Diseño mecánico de una mesa de coordenadas para corte y grabado con láser, y cálculo de los costos de materiales para su fabricación", Proyecto de Integración, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, de http://espartaco.azc.uam.mx/F/833XGBJPKGHTBXJPP4PMKUXSR7SM3D16R3F8DDL5YC9HN1D6UR-06107?func=full-set-set&set_number=104680&set_entry=000005&format=999

[3] Aguilar, R., Enríquez, J. F., 2019, "Diseño, construcción y control de un sistema de corte-grabado para un robot cartesiano", Proyecto de Integración, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, de http://espartaco.azc.uam.mx/F/833XGBJPKGHTBXJPP4PMKUXSR7SM3D16R3F8DDL5YC9HN1D6UR-26994?func=find-b&REQUEST=cartesiano&x=0&y=0&find_code=WRD&ADJACENT=N

[4] Diario Oficial de la Federación NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, [en línea], http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/proteccioncivil/normatividad/NOM-004STPS-1999.pdf

[5] Diario Oficial de la Federación NORMA Oficial Mexicana: NOM-013-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes, [en línea], http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4809618&fecha=06/12/1993&print=true

[6] Diario Oficial de la Federación Norma Oficial Mexicana NOM-110-STPS-1994 Seguridad en máquinas-Herramienta para taladrado, fresado y mandrilado, [en línea], http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4748892&fecha=05/10/1994

[7] Diario Oficial de la Federación Norma Mexicana NMX-I-271/01-NYCE-2008 Electrónica-seguridad de los productos laser-parte 01: clasificación de los equipos y requisitos (cancela a la nmx-i271-nyce-1999), [en línea], http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5047079&fecha=19/06/2008&print=true

10. Terminología.

No aplica.

11. Infraestructura

Laboratorio de Ingeniería Mecánica Edificio W-A primer piso.

12. Asesoría Complementaria.

No aplica.

13. Publicación o difusión de los resultados del proyecto.

No aplica.