Propuesta de Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica

Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del Proyecto: Diseño y construcción de base giratoria con 2 grados de libertad para escaneado 3D.

Modalidad: Proyecto Tecnológico

Versión: Segunda

Trimestre Lectivo: 22 O

Nombre: Rogelio Flores Novelo **Matricula**: 2133002483

Correo Electrónico: rogerfning@hotmail.com

Firma

Asesor: M. en C. Gerardo Aragón González

Profesor Titular C, Departamento de Energía.

gag@azc.uam.mx, Tel: (55) 5318-9057

Firma

Asesor: Dr. Jesús Vicente González Sosa

Profesor Asociado, Departamento de Sistemas

jvgs@azc.uam.mx, Tel: (55) 5318 9530

Firma

09 de enero de 2023

En caso de que el Comité 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

_____

Rogelio Flores Novelo

_____

M. en C. Gerardo Aragón González

_____

Dr. Jesús Vicente González Sosa

1.- INTRODUCCION

La industria manufacturera se enfoca en la producción de un sinfín de productos para el mercado, así como de la fabricación de piezas para cubrir las necesidades de la industria en general. Existen diferentes métodos de producción, algunos de los más comunes son la manufactura aditiva y sustractiva. Como su nombre lo indica estos procesos se basan en la adición o sustracción de material, retirando el mismo con procesos metalmecánicos o con la adición por medio de fundición o con métodos de termofusión. En ambos casos se dispone de herramientas virtuales como el software CAD, con el cual se diseñan modelos para ser reproducidos con los métodos antes mencionados.

En la actualidad para la industria son comunes los métodos de reproducción basados en ingeniería inversa, para esto se implementa la tecnología de escaneado 3D la cual se encarga de caracterizar las piezas escaneadas para generar modelos en 3 dimensiones. Existen diferentes tecnologías para el escaneado, tales como, el escaneado 3D por triangulación laser, fotogrametría, por contacto o por pulsos laser y finalmente de luz estructurada.

En este proyecto se diseñará y construirá una base giratoria con 2 grados de libertad para la colocación de piezas a escanear la cual girará sobre su propio eje y se desplazará en posición vertical, la cual deberá ajustarse a la velocidad se escaneo de un Escáner 3D Systems modelo Sense-RS con tecnología de escaneado de luz estructurada.

2.- ANTECEDENTES

En el diseño de la base es de suma importancia sincronizar la velocidad de giro del sistema con la velocidad de escaneado del dispositivo Sense-RS, así como dotar de estabilidad al sistema para evitar movimientos indeseados que puedan derivar en fallas durante el proceso.

En principio y de acuerdo con los parámetros de peso, forma y dimensiones, se elegirá un motor a pasos con la potencia suficiente para generar el movimiento de la base. Para sincronizar la velocidad de giro con la velocidad de escaneado se analiza el sistema de transmisión, para lo cual, se considera implementar un tren de engranes para tener la reducción en la velocidad angular de entrada.

En el proyecto "Desarrollo de un escáner 3D de bajo costo y plataforma giratoria" [1], se aborda la problemática de los costos que tienen los equipos en el mercado, por lo cual es importante tomar en consideración los materiales para la construcción de la base giratoria. En principio se contempla que sea un sistema de bajo costo y en la fabricación se pretende utilizar materiales de fácil acceso y los cuales sean fácilmente maquinables, tales como aluminio, acrílico y filamentos plásticos para impresión.

Manteniendo el proyecto dentro de la directriz de fabricar un sistema de bajo costo se retoma el proyecto "Diseño y construcción de un sistema de digitalización 3D aplicando el método de Luz Estructurada para el laboratorio de CAD/CAM de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE" [2]. En este se recomienda el uso de Arduino por su fácil programación y sus costos asequibles. Este también permitirá controlar el accionamiento del motor que hará girar la base y el sistema de elevación vertical, el cual se accionará por medio de un motor a pasos y se tendrá que regular la altura a la que se eleva la base.

Hay que resaltar que este equipo tiene fines didácticos y de investigación, se pretende sea un equipo fácil de fabricar, pues se considera que puedan realizarse futuras modificaciones y mejoras y en la búsqueda del quehacer ingenieril se propongan soluciones a los problemas que puedan presentarse [3].

3.- JUSTIFICACION

En el mercado existen una gran cantidad de dispositivos que ofrecen prestaciones muy básicas, si bien estos cumplen con la función primaria de rotar las piezas y en su mayoría construidos en conjunto con hardware y software de control, con lo cual se modula la velocidad de giro, sin embargo, su principal inconveniente, es el costo, el cual suele ser muy elevado.

Otro inconveniente es su simpleza, pues en su gran mayoría estos solo ofrecen sistemas con un grado de libertad, lo cual puede ser una limitante durante el escaneo, pues esto puede ocasionar que el escáner no logre captar en su totalidad la forma de los objetos.

Los sistemas y proyectos existentes que se basan en la construcción de este tipo de sistemas solo reproducen dicho sistema, en este proyecto se realiza un dispositivo con más funciones de movimiento que favorezcan a la facilidad de escaneo.

El sistema que se diseñará y construirá será de bajo costo, utilizando materiales económicos y de fácil acceso, utilizando equipos CNC y de impresión 3D del Departamento de Sistemas, el cual será utilizado con fines de investigación y didácticos. Los materiales de consumo serán suministrados por el Programa de Desarrollo Profesional en Automatización y el Departamento de Sistemas.

La gran ventaja al diseñar y fabricar la base para un escáner es que este sea un sistema modular en la cual se puedan realizar modificaciones posteriores; es decir, con la ventaja de ser fácilmente modificable, adaptable y mejorable. Otra ventaja de este equipo es facilitar el uso de tecnología inmersa en el rediseño y su procesamiento dentro de las diferentes áreas de la ingeniería en donde se aplica para la obtención del diseño o rediseño de un producto.

4.- OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar y construir una base giratoria de 2 grados de libertad para el escaneo 3D con un escáner 3D Systems Sense-RS

Objetivos Particulares

Diseñar un sistema de rotación de la base de acuerdo con la velocidad de escaneo requerida.

Diseñar el sistema de elevación de la base para una carga no mayor a 5 kg.

Diseñar la estructura de la base para una carga no mayor a 5 kg.

Construir la base de acuerdo con el diseño propuesto.

5.- DESCRIPCION TECNICA

Con este proyecto se diseñará y construirá una base giratoria con 2 grados de libertad para el escaneo de piezas de diferentes tamaños que pueden ir de 4 cm² hasta 50 cm², con un peso desde 100 gr hasta 5 kg. La velocidad de rotación de esta se sincronizará con la velocidad de escaneo del Escáner 3D Sysmetms Sense-RS la cual se considera se encuentra en un rango de entre 4 y 2 rpm.

El sistema de rotación se contempla el uso de un motor a pasos NEMA 17, ya que la carga máxima de diseño serán 0.51 N y este tiene la capacidad de manejar cargas de hasta 0.65 N por lo cual resulta adecuado para esta función.

Este motor también conducirá un arreglo de engranes rectos, el cual ayudara a transmitir el desplazamiento angular a la placa y reducirá aún más la velocidad de giro. Se considera una velocidad de entrada aproximada de 50 rpm, por tanto, se necesita una relación de engranes 50 : 8.

Se implementará un sistema de elevación para la base, entre los cuales se consideran un sistema hidráulico, un sistema de piñón y cremallera, un mecanismo de 4 barras, entre otros accionados por servomotores, la elevación de la placa deberá ser de una altura máxima de 15 cm.

Se diseñará una base robusta con materiales metálicos para agregar peso a esta y evitar movimientos no deseados. Debido a las cargas que actuaran sobre esta, se realizara un análisis de elemento finito con el programa ANSYS® para determinar los esfuerzos que actúen en la base y con esto disminuir los esfuerzos flexionantes que se puedan producir sobre esta.

Sin embargo, se busca que sea fácil de transportar, por lo cual será de suma importancia la selección de materiales, finalmente el sistema será controlado por medio de Arduino.

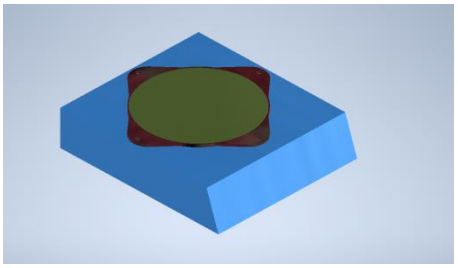

Ilustración 1. Boceto de base giratoria plegada

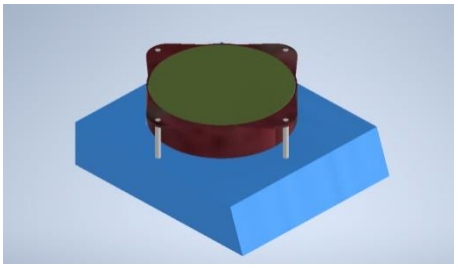

Ilustración 2. Boceto de base giratoria elevada

6.- NORMATIVIDAD

NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SCFI-2018, “Aparatos electrónicos-Requisitos de seguridad y métodos de prueba” [4], esta norma resulta útil para las consideraciones a tener en cuenta en el proceso de diseño en materia de seguridad.

NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SCFI-2014, “Productos eléctricos-Especificaciones de seguridad.” [5], esta norma resulta útil para definir el voltaje a utilizar en la instalación eléctrica del sistema.

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.” [6], esta norma resulta útil, para definir los métodos seguros de operación del equipo.

7.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

UEA para la cual se solicita autorización

- Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I

	Trimestre 23 I												
	Actividades	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diseñar el sistema de transmisión	X	X	X									
2	Diseñar el sistema de elevación				X	X	X						
3	Diseñar la estructura de la base							X	X				
4	Simular los esfuerzos que actúan sobre la estructura de la base giratoria									X	X		
5	Seleccionar los materiales para la construcción de la base											X	X

	Trimestre 23 P												
	Actividades	Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Manufacturar las piezas de la base	X	X										
7	Construir la base			X	X								
8	Realizar pruebas de funcionamiento					X							
9	Elaborar y entregar el reporte final	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

8.- ENTREGABLES

Reporte Final, Planos de Base Giratoria y Guía de Usuario.

9.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Casignia Coox M. A., Perugachi Reyes D. I., 2017, "Desarrollo de un escáner 3D de bajo costo y plataforma giratoria", Trabajo Final de Graduación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

[2] Acosta Ramos R. M., Moyon Amaya C. E., 2021, "Diseño y construcción de un sistema de digitalización 3D aplicando el método de luz estructurada para el laboratorio de CAD/CAM de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE", Trabajo de titulación para la obtención del título de Ingeniero en Mecatrónica, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolqui, Ecuador.

[3] Sebastián Rodríguez D., 2021, "Actividades para el Acercamiento del Escáner 3D al Aula", Trabajo de Fin de Master, Universidad de Valladolid, Valladolid, España.

[4] Diario Oficial de la Federación, 2018, NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SCFI-2018, "Aparatos electrónicos-Requisitos de seguridad y métodos de prueba.", https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5572453&fecha=17%2F09%2F2019#gsc.tab=0

[5] Diario Oficial de la Federación, 2014, NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SCFI-2014, "Productos eléctricos-Especificaciones de seguridad." , http://www.diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5394047&fecha=28/05/2015#gsc.tab=0

[6] Diario Oficial de la Federación, 1999, 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.", chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ucol.mx/content/cms/13/file/NOM/NOM-004-STPS-1999.pdf

11.- TERMINOLOGIA

No Aplica

12.- INFRAESTRUCTURA

El proyecto se realizará en el Edificio D primer piso y en el edificio HP, segundo piso de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. Los equipos que se utilizaran son equipo de cómputo, Router CNC de tres ejes e impresora Zortrax M200 Plus. Materiales y equipos serán facilitados por el departamento de sistemas.

13.- ASESORIA COMPLEMENTARIA

No Aplica

14.- PUBLICACION O DIFUSION DE LOS RESULTADOS

Presentación en Congresos de Ingeniería.

Diseño y construcción de base giratoria con 2 grados de libertad para escaneado 3D.			
Página	Comentario del CEIM	Página	Acción realizada en la PPI
4	Se deben incluir al menos tres antecedentes, en los cuales se indique explícitamente que fundamento, concepto o método se rescatará para el proyecto.	4	Se incluyeron 3 antecedentes de trabajos de tesis o proyectos de integración referentes al proyecto presentado.
5	Esta es una sección que no se solicita en la guía. Este apartado corresponde a la sección previa "Antecedentes".	5	Se eliminó esta sección y se cohesiono el texto junto con los antecedentes, ya que parte de este texto tenia referencias solicitadas.
5	¿En qué sentido superará las prestaciones de los existentes? Podría eliminarse esta frase.	5	Se eliminó texto
6	¿Cuál es el rango de velocidades considerado? ¿Cuál es el rango de elevaciones? Falta indicar varias características técnicas de la base. Conviene incluir un esquema de la base.	6	Se agregó un rango de velocidad Se agregó un rango de elevación Se agregaron características técnicas de la base tales como velocidades, relaciones de engranes y características del motor considerado para la rotación de la base Se incluye esquema de la base plegada y elevada
8	Sólo se deben incluir las publicaciones a las que se hace referencia en el texto.	8	Se mantuvieron solo las referencias utilizadas en el texto, se eliminaron referencias duplicadas
9	La terminología que se debe incluir es solamente aquella que no sea de uso común en la ingeniería mecánica.	9	Se eliminó la terminología innecesaria
9	Hay que indicar en alguna parte del documento quién patrocinará los materiales para la construcción.	9	Se indicó quien patrocinara el proyecto
*	Frases muy largas. Se sugiere no tener frases de más de dos renglones y medio. Se sugiere separar. Acento.	*	Se revisó el texto y se redujo el tamaño de los párrafos y los que se mantuvieron se separaron en párrafos más pequeños. Finalmente se revisó la ortografía del texto y se acentuaron las palabras en las que faltaba