Licenciatura: Ingeniería Mecánica. Nombre del Proyecto de Integración (PI): Diseño y manufactura del efector final de un brazo robot Modalidad: Proyecto Tecnológico Versión: Primera Trimestre Lectivo: 23-O Datos de los alumnos: Nombre: Carlos Guerra David Eduardo Matricula: 2193040409 Correo electrónico: al2193040409@azc.uam.mx Firma. Nombre: Moreno Balandrano José Eduardo Matricula: 2193004396 Correo electrónico: al2193004396@azc.uam.mx Firma. Asesor: Co-asesor Ing. Romy Pérez Moreno Dr. Israel Barragán Santiago Categoría: Asociado Categoría: Asociado Departamento de adscripción: Energía Departamento de adscripción: Energía Teléfono: (55)5318-9069. Teléfono: (55)5318-9068. Correo electrónico: isbasa@azc.uam.mx Correo electrónico: romy@azc.uam.mx

Firma.

Fecha: 19/01/2024

Firma.

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.	

David Eduardo Carlos Guerra											
José Eduardo Moreno Balandrano											
Ing. Romy Pérez Moreno											
ing. Romy Foroz Morono											
Dr. Israel Barragán Santiago											

1. Introducción.

En el Área de Mecánica y Mecatrónica se cuenta con un brazo robot de configuración cilíndrica, es decir el brazo robot tiene la articulación de la base rotacional, mientras que la segunda y tercera articulación son prismáticas. Este brazo robot recientemente fue habilitado en sus movimientos rotacional y prismático por medio de una placa Arduino y motores a pasos, sin embargo, no tiene un efector final funcional que le permita sujetar y transportar objetos.

El objetivo del proyecto de integración que se propone aquí es el de diseñar y manufacturar el efector final del brazo robot. Este efector será del tipo garra de 3 dedos y un grado de libertad que permitirá sujetar objetos ligeros de forma esférica y prismática.

Este trabajo es un desafío que combina en mayor proporción la ingeniería mecánica, y en menor medida, la electrónica y la programación para lograr el resultado. El efector a diseñar es crucial pues determina la funcionalidad y versatilidad del robot, definiendo así la capacidad para realizar tareas específicas.

Para realizar el diseño y manufactura del efector final, se seguirán pasos secuenciales que permitirán la creación de la parte integral del brazo robot. Estos pasos van desde la selección de materiales hasta la implementación del sistema de apertura/cierre y verificación del funcionamiento correcto del efector.

El dibujo y la simulación cinemática del efector final del brazo robot se realizará mediante un programa de CAD el cual permitirá validar los ensambles que se realizarán. El efector deberá tener una masa máxima de 406 gramos, ya que cuenta con una pinza inoperable (Figura 1) que tiene esa masa. De igual forma, cuenta con un motor eléctrico y un par de engranes que realizan el movimiento de la muñeca, y el conjunto (Figura 2) tiene una masa total de 472 gramos. El efector deberá mover cuerpos prismáticos y cilíndricos con una masa máxima de 100 gramos, para que en conjunto con lo que va a levantar, el efector y los componentes del giro de la muñeca tengan una masa total de 978 gramos.



Figura 1. Efector final inhabilitado.



Figura 2. Componentes de la muñeca del efector final.

2. Antecedentes.

En junio de 2021, en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, los alumnos Luis Fernando Alamilla Herrera y Edgar Balderas Macías, presentaron el proyecto de integración: "Adecuación mecánica y puesta en operación de un brazo robot de configuración cilíndrica" [1]. De este proyecto se tomará la estructura rehabilitada para construir e integrar el efector final requerido.

En marzo de 2014, en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, los alumnos Adrián Octavio Fernández Ramírez y Juan Francisco Jasso Lúa, presentaron el proyecto de integración: "Diseño y construcción de un manipulador tipo SCARA controlado desde la computadora" [2]. Dicho trabajo servirá como referencia para el diseño del efector del brazo robot.

En el trimestre 11-P, en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, el alumno Julio Cesar Noriega Bazán, presentó el proyecto de integración: "Construcción de un brazo mecánico sencillo" [3]. Dicho proyecto sirve como referencia para poder realizar el diseño del efector final de 3 dedos del brazo robot y analizar cómo se puede lograr el funcionamiento.

En el año 2021, se realizó el diseño de un brazo robótico en la Universidad de Valencia por el alumno Pascual Griñón Ferran, el cual lleva por nombre: "Diseño y construcción de un brazo robótico controlado mediante Arduino" [4]. Este proyecto servirá como referencia para poder realizar el diseño y el modo de operación del efector final.

3. Justificación.

En el Área de Mecánica y Mecatrónica existe un brazo robot de configuración cilíndrica, que cuenta con dos movimientos lineales y uno giratorio en la base. Este equipo ya se ha habilitado en sus primeros tres ejes de movimiento. Debido a la falta del efector final funcional, no se puede utilizar el brazo para implementar el control de trayectorias en el movimiento de objetos ligeros.

Para solucionar lo anterior, se diseñará y construirá un efector final electromecánico de un grado de libertad que pueda sujetar objetos prismáticos y esféricos, de máximo 100 gramos de peso.

4. Objetivos.

Objetivo general.

Diseñar y manufacturar el efector final de un brazo robot de configuración cilíndrica para que éste pueda mover objetos con formas geométricas esféricas y prismáticas.

Objetivos particulares.

Diseñar cinemáticamente los mecanismos para mover el efector final de 3 dedos.

Diseñar los componentes mecánicos para el efector final del brazo robot.

Simular la cinemática del sistema mecánico en un software de CAD.

Seleccionar los materiales adecuados para manufacturar el efector final dentro de la masa limite establecida.

Manufacturar cada uno de los componentes del efector.

Diseñar el sistema de control del efector final.

Realizar la implementación con el sistema de control para posiciones abierto y cerrado.

5. Descripción técnica.

El efector final por diseñar y manufacturar constará de 3 dedos de sujeción y será accionado por medio de un servomotor.

Contará con un sensor de cierre y apertura el cual indicará cuando la garra haya sujetado un cuerpo. El efector final tendrá un peso de 406 gramos para sujetar y levantar objetos prismáticos y esféricos, los cuales tendrán las siguientes características.

- Pelota de esponja con un diámetro de 65 milímetros y una masa de 22 gramos.
- Figura prismática de acrílico con una altura de 60 milímetros, base de 50 milímetros, ancho de 20 milímetros y una masa de 65 gramos.

La velocidad de apertura y cierre será de 1.5 segundos aproximadamente.

Se utilizará una placa Arduino para el efector final, independiente de la que usa el brazo, ya que la placa actual controla el funcionamiento global del robot.

Normatividad.

Norma Mexicana NMX-J-813-2-ANCE-2021. "Robots y Dispositivos Robóticos-Requisitos de Seguridad Para Robots Industriales". Esta Norma Mexicana especifica los requisitos de seguridad para la integración de robots industriales y sistemas robóticos industriales y celdas de robots industriales [5]. Esta norma servirá para el diseño y simulación de los componentes a diseñar.

IEC 62061: Estándar de seguridad para "Seguridad funcional de los sistemas de control electrónicos, eléctricos y programables relacionados con la seguridad" [6]. Esta norma servirá para el sistema de control de apertura y cierre del efector final.

NMX-J-743-ANCE-2018: Robots manipuladores industriales-Sistemas de intercambio automático del efector final-Vocabulario y caracterización del diseño [7]. Estas especificaciones se tomarán en cuenta para diseñar y simular el efector final.

7. Cronograma de actividades.

UEA para la que se solicita autorización.

Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I

Actividades trimestre 24- I		Semanas del trimestre											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diseñar los mecanismos con base en la cinemática requerida.												
2	Seleccionar los materiales para el efector final.												
3	Cotizar y comprar los componentes y materiales a ocupar.												
4	Manufacturar el sistema de sujeción.												
5	Diseñar el sistema de cierre y apertura.												
6	Ensamblar el sistema de cierre y apertura.												
7	Evaluar el funcionamiento y realizar los ajustes necesarios.												
8	Elaborar y entregar el reporte final.												

8. Entregables

Reporte final del proyecto de integración.

Efector final funcional instalado en el brazo robot del Área del Mecánica y Mecatrónica.

9. Referencias bibliográficas.

- [1] Alamilla Herrera Luis Fernando y Balderas Macías Edgar, 2023 "Adecuación mecánica y puesta en operación de un brazo robot de configuración cilíndrica" Proyecto de Integración, DCBI, Universidad Autónoma Metropolitana.
- [2] Adrián Octavio Fernández Ramírez y Juan Francisco Jasso Lúa, 2014 "Diseño y construcción de un robot tipo SCARA con interfaz gráfica en PC "Proyecto de Integración, DCBI, Universidad Autónoma Metropolitana.
- [3] Julio Cesar Noriega Bazán, 2011"Construcción de un brazo mecánico sencillo", Proyecto de Integración, DCBI, Universidad Autónoma Metropolitana.
- [4] Pascual Griñán, Ferran (2021). "Diseño y construcción de un brazo robótico controlado mediante Arduino "Trabajo final de grado, Universidad De Valencia.

- [5] Diario Oficial de la Federación, 2021, "Norma Mexicana NMX-J-813-2-ANCE-2021. Robots y Dispositivos Robóticos-Requisitos de Seguridad Para Robots Industriales", NMX-J-813-2-ANCE-2021 <u>DOF - Diario Oficial de la Federación.</u>
- [6] Resoline, 2009" IEC 62061: funcional de los sistemas de control electrónicos, eléctricos y programables relacionados con la seguridad Seguridad Industrial"https://es.rs-online.com/es/pdf/Especial%20Seguridad%20Industrial_FIN.pdf.
- [7] SEGOB, 2018. "NMX-J-743-ANCE-2018: Robots manipuladores industriales-Sistemas de intercambio automático del efector final-Vocabulario y caracterización del diseño"https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5533872&fecha=03/08/2018#gsc.ta b=0.

10.Terminología

No aplica.

11.Infraestructura.

Computadora del CEDAC

Impresora 3D del área de Mecánica y Mecatrónica.

Taller de Mecánica.

12. Asesoría complementaria.

No es necesario.

13. Publicación y difusión de resultados.

No aplica.

PPI-DAVID_CARLOS+JOSE_MORENO_E1

INFORME DE ORIGINALIDAD

3_%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS



43 palabras — 3%

EXCLUIR CITAS ACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES DESACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 30 PALABRAS