Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del Proyecto de Integración (PI): Diseño y construcción de un mecanismo de pinza para aprehensión accionado por medio de levas**,** como elemento de apoyo didáctico para la enseñanza teórico-práctica.

Modalidad: Proyecto Tecnológico

Versión: Segunda

Trimestre Lectivo: 22-O

Datos del Alumno:

Nombre: Luis Andrés Zarazúa López 2172004707

Correo electrónico: al2172004707@azc.uam.mx

_____

FIRMA

Asesor:

Nombre: Dr. José Luis Ramírez Cruz

Categoría: Asociado D

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: 5553189068

Correo electrónico: rcjl@azc.uam.mx

_____

FIRMA

21/12/2022

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.

LUIS ANDRÉS ZARAZÚA LOPEZ

DR. JOSÉ LUIS RAMÍREZ CRUZ

1. Introducción.

Los mecanismos de sujeción actualmente se utilizan para sujetar y colocar en determinadas posiciones objetos y piezas que se necesitan para poder manipularse. Estos mecanismos se caracterizan por tener diferentes dimensiones, formas, o estructuras, y poseer diferentes propiedades físicas, por ello los mecanismos de aprehensión son en general sistemas mecánicos reemplazables o intercambiables en los manipuladores robóticos o en prótesis de manos. Los mecanismos de sujeción deben cumplir con la condición de regularidad en la aprehensión y retención, así como conservar su estabilidad, evitando dañar el objeto a manipular.

Este tipo de mecanismos son en general de tipo tijera, el movimiento de los dedos se obtiene por medio de motores. A continuación, se muestran 2 ejemplos de mecanismos relacionados al presente proyecto. El primer ejemplo, como se muestra en la figura 1, es un mecanismo de eslabones articulados movidos neumáticamente.

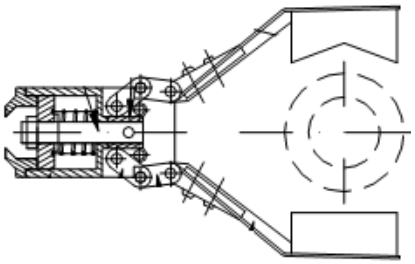

Figura 1. Mecanismo de eslabones articulados. Elaboración propia.

El segundo ejemplo, como se observa en la figura 2, muestra un mecanismo de aprehensión con engranes y cremallera, comparado con los mecanismos de eslabones articulados de palanca, ocupan menos volumen, y los dedos pueden abrirse más, sin embargo, pierden ligeramente la fuerza de sujeción. La siguiente configuración de sección sujetadora consiste en tres dedos de trabajo de perfil especial. Los dedos 3 y 4 se encuentran colocados libremente en un eje. Los sectores dentados de los dedos 1 y 4, engranan con los piñones 6 y 8, que a su vez engranan con la cremallera, unida al elemento de tracción del motor del mecanismo de aprehensión. El sector dentado del dedo 3 engrana con la rueda intermedia 9, unida con el piñón 8.

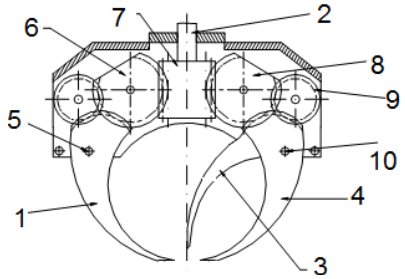

Figura 2. Mecanismo de aprehensión con engranes. Elaboración propia.

El presente proyecto comprenderá el diseño, construcción, descripción de la cinemática del mecanismo y propiamente el diseño de los componentes de este con el fin de un uso académico. Por lo anterior, dicho mecanismo será accionado por medio de levas, las cuales forman parte de sistemas compactos y menos ruidosos, contienen menos elementos en comparación con los mecanismos de barras articuladas, siendo así diferente a los mecanismos anteriormente mencionados. El presente proyecto será financiado por el que suscribe.

2. Antecedentes.

Existen diversos modelos de mecanismos de aprehensión similares desarrollados en la Universidad Autónoma Metropolitana y en el Instituto Politécnico Nacional como lo podemos constatar en las siguientes referencias.

En el proyecto terminal de Garduño [1], se diseñó y construyó un mecanismo de aprehensión neumática, que considera dedos articulados tipo pinza. La aplicación del mecanismo diseñado fue como efector final en un manipulador robótico. En dicho trabajo se muestra una parte fundamental en cualquier diseño, que es la manufactura, misma que será una referencia para el presente proyecto en el diseño de detalle y la manufactura del mecanismo completo incluyendo la leva.

Por otra parte, en el proyecto terminal de Solano [2], se aplicó el QFD como método de diseño en el desarrollo de un mecanismo de atornillamiento utilizado como efector final (gripper) en un manipulador robótico. Dicho proyecto será considerado como referencia de la aplicación del QFD como método de diseño utilizado en la síntesis del mecanismo considerado en el presente proyecto de integración.

Finalmente, en la tesis de Mejía [3], se diseñó un mecanismo de aprehensión con engranes para manipular objetos cilíndricos a utilizarse en un manipulador industrial robótico hidráulico, esta referencia será de utilidad para conocer los requerimientos cinemáticos en una situación real industrial.

3. Justificación.

En la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, eventualmente cuando los profesores imparten sus clases en el área de mecánica, requieren mostrar mecanismos de forma física para hacer más didácticas sus sesiones. El presente proyecto, surge tras la necesidad de mostrar en las clases de Mecanismos y Diseño de mecanismos una aplicación de levas, se propone aplicar métodos de diseño mecánico (QFD y análisis funcional) para hallar una solución que permita cumplir con los objetivos, de fácil manufactura y también sea económicamente competitiva.

4. Objetivos.

Objetivo general:

Diseñar un mecanismo de pinza para aprehensión accionado por medio de levas.

Objetivos particulares:

Desarrollar alternativas en el diseño del mecanismo utilizando análisis funcional y matrices morfológicas

Modelar en un programa de CAD el mecanismo de pinza de aprehensión.

Describir la cinemática del mecanismo de pinza de aprehensión.

Elaborar presupuesto para la adquisición de insumos necesarios.

Maquinar y construir las partes del prototipo del mecanismo diseñado.

Ensamblar y verificar el correcto funcionamiento del mecanismo de pinza de aprehensión.

5. Descripción Técnica.

El mecanismo a diseñar de pinza para aprehensión consta de 2 eslabones que funcionaran como “dedos”, un eslabón será movido por una leva y el segundo eslabón será fijo. Un resorte impulsara y moverá al “dedo” móvil, cuando se suelta manualmente, después de una rotación de la leva. La leva se mueve rotacionalmente y el “dedo” móvil tiene un movimiento combinado, es decir rota parcialmente y se desplaza linealmente.
Al momento de accionar el mecanismo y la leva que está en contacto con un “dedo” podrá moverse haciendo la función de pinza para sostener algún objeto. Se pretende que las dimensiones de dicho mecanismo abarquen un área de manipulación de 30cmx30cm y que la velocidad de accionamiento de los dedos sea de 10 cm/s.
Para esta propuesta de diseño no se tiene como requerimiento un valor específico de la fuerza de aprehensión, únicamente es de interés lograr el movimiento del mecanismo en la pinza. En la figura 3 se muestra parte de un mecanismo de leva, que sirve para visualizar los elementos del conjunto de la leva y un eslabón.

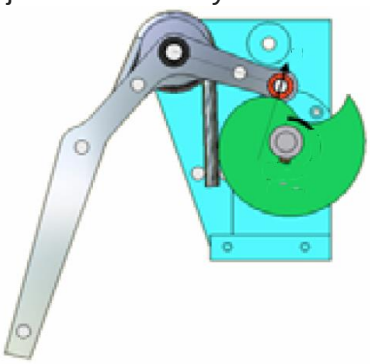

Figura 3. Mecanismo de leva con un eslabón [5].

6. Normatividad.

- Norma ISO 3952-4:1984 (Kinematic diagrams — Graphical symbol). El objetivo de esta Norma Internacional es la creación de un sistema de símbolos gráficos para los diagramas cinemáticos. La creación de dicho sistema simplificará la preparación de los diagramas cinemáticos y facilitará la ejecución y comprensión de dichos diagramas por parte de especialistas de diferentes países.

- Norma ISO 21305-1:2019 (Plastics — Polycarbonate (PC) moulding and extrusion materials — Part 1: Designation system and basis for specification). Este documento establece un sistema de designación para los materiales de moldeo y extrusión de poliamida (PA), que puede utilizarse como base para las especificaciones. Los tipos de plásticos de poliamida se diferencian entre sí mediante un sistema de clasificación basado en los niveles adecuados de las propiedades de designación a) viscosidad, b) módulo de Elasticidad y c) aditivos.

- Norma NOM-Z-3-1986. Establece las vistas o proyecciones ortográficas para la representación de un objeto, observado con respecto a una dirección y un sentido, que deben aplicarse en dibujos.

- NOM-Z-4-1986. Establece los tipos de líneas de representación gráfica a utilizar para la especificación de un objeto.

- NOM-Z-25-1986. Establecen los tipos de acotaciones para cada dimensión de un objeto representado de forma gráfica.

7. Cronograma de actividades.

UEA para la que 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	Proponer alternativas en el diseño	**x**	**x**										
2	Dibujar en un entorno de CAD el mecanismo completo		**x**	**x**									
3	Describir la cinemática del mecanismo			**x**	**x**								
4	Cotizar y comprar el material			**x**									
5	Maquinar las partes del mecanismo					**x**	**x**	**x**	**x**				
6	Ensamblar el mecanismo								**x**				
7	Verificar el correcto funcionamiento									**x**	**x**		
8	Elaborar y entregar el reporte final								**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

8. Entregables.

Reporte final de proyecto de integración.

Prototipo de mecanismo de pinza para aprehensión en acrílico

9. Referencias bibliográficas.

[1] Garduño, A. 1999, “Diseño de un mecanismo de aprehensión, para manipuladores robóticos industriales”, Proyecto de integración, Universidad Autónoma Metropolitana.

[2] Solano, M. 1999, “Diseño de un mecanismo de atornillamiento para un robot júpiter XL”, Proyecto de integración, Universidad Autónoma Metropolitana.

[3] Mejía, I. 2007, “Diseño y construcción de un mecanismo de aprehensión para manipular objetos cilíndricos con el MIRH”, Tesis, Instituto Politécnico Nacional.

[4] Myszka, D. 2012, “Máquinas y Mecanismos”, Pearson, México.

[5] A. A. F. Nassiraei *et al.*, "Concept of Mechatronics Modular Design for an Autonomous Mobile," *2007 International Symposium on Computational Intelligence in Robotics and Automation*, 2007, pp. 178-183, doi: 10.1109/CIRA.2007.38291.

10. Terminología.

No aplica

11. Infraestructura.

Taller de mecánica de la UAM Azcapotzalco.

12. Asesoría complementaria.

No aplica

13. Publicación o difusión de los resultados.

No aplica

Diseño y construcción de un mecanismo de pinza para aprehensión accionado por medio de levas**,** como elemento de apoyo didáctico para la enseñanza teórico-práctica.

Comentario del CIEM		**Acción realizada en la PPI**	
Pág.	Comentario del CIEM	Pág.	Cambio realizado
1	El titulo no debe llevar verbos, se sugiere cambia “Diseñar y Construir”	1	Se cambiaron los verbos por “Diseño Y construcción”
3	Esta Frase es demasiado larga. Se debe separar en al menos dos frases.	3	Se modificó la redacción y se redujo a 2 frases.
3	¿Esta sección sujetadora es del mecanismo con engranes o de cualquier tipo de mecanismo de aprehensión? La redacción no es clara.	3	Se aclara de que tipo de sección sujetadora se habla.
3	La introducción no debe exceder de una cuartilla.	3	Se corrigió a solamente 1 cuartilla.
3	Describes para que sirven los mecanismos de sujeción y el tipo de mecanismo que vas a usar, pero no queda claro cuál es el problema que existe y quieres resolver.	4	La problemática viene descrita en la justificación. No se considera necesario duplicarla en la introducción.
4	Se sugiere que en la introducción se indique que tiene de ventaja utilizar un mecanismo de levas respecto a los otros métodos de movilización.	3	Se modificó la introducción indicando las ventajas.
5	Uso de Mayúsculas. Frases muy largas, se sugiere separar.	5	Se corrigió el uso de mayúsculas y se redujeron las frases.
5	¿Diseñar Geométricamente?	5	Se aclaró dicho objetivo
5	Faltan detalles de la descripción técnica, por ejemplo ¿qué dimensiones máximas de sujeción tendrá? ¿Cuál es la fuerza máxima de sujeción? ¿Cuál es el rango de dimensiones?	5	Se modificaron y agregaron detalles para una mayor comprensión de la descripción

Pregunta de la exposición.

¿Cuál será la fuerza máxima de aprehensión?

Para esta propuesta de diseño no se tiene como requerimiento un valor específico de la fuerza de aprehensión, únicamente es de interés lograr el movimiento del mecanismo en la pinza.