Propuesta de Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica.

Licenciatura. Ingeniería Mecánica.

División de C.B.I.

Nombre del proyecto de integración. Diseño de una prótesis mecánica de mano.

Modalidad. Proyecto investigación.

Versión. Primera

Trimestre lectivo: 22-I

Nombre: Muñoz Anzures Jose Manuel

Matricula: 2182004808

E-mail: josemunozanzu@gmail.com

_____

Firma.

Asesor: Dr. Jiménez Rabiela Homero.

Categoría: Titular.

Departamento de adscripción: Energía.

Tel: (55) 5318 9069.

Correo: hjr@azc.uam.mx

.

_____

Firma.

19 de mayo de 2022

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.

Muñoz Anzures Jose Manuel	Dr. Jiménez Rabiela Homero

1.- Introducción.

En la industria puede existir cualquier tipo de accidente, infortunadamente, uno de los más comunes es la perdida de extremidades durante la realización de algunos trabajos de producción o de manufactura. También existe un problema en la deficiencia en rehabilitación en el país debido a que las discapacidades en extremidades ya sea por amputación o de origen congénito debido a la falta de prótesis. Según datos del INEGI, diariamente se realizan 75 amputaciones, en su mayoría por cuestiones industriales o accidentes de trabajo, así como en niños y adolescentes durante la manipulación de herramientas manuales o artefactos del hogar. En el país existen pocas unidades médicas que proveen las prótesis. El DIF nacional, aun cuando cuenta con 11 sólo algunas fabrican prótesis, pero no cuentan con el presupuesto adecuado, fabricando sólo 400 al año. Similarmente el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) sólo proporciona 120 prótesis al año, mientras que el Hospital Militar apoya sólo con rehabilitaciones. Así también el CRIMINAL IAP Querétaro es una institución que produce prótesis para 130 pacientes al año. Los CRIT mandan a realizar sus prótesis externamente para 775 pacientes al año. Considerando que son pocas las prótesis que se realizan en comparación al número de amputados al año esto da una situación de problemas de salud muy importante [1].

Este proyecto tiene la finalidad principal de proponer una prótesis de mano para restaurar el funcionamiento de perdida por causa de amputación. También para proporcionar una imagen más estética de las personas, adecuándola a su forma física y a su simetría corporal.

La prótesis mecánica está formada por diversos eslabones que en conjunción podrán emular el movimiento de una mano. Está esta formada por una serie de eslabones que al hacer el movimiento adecuado se podrán establecer un movimiento de abrir o cerrar la misma. La prótesis es un diseño tipo guante, donde se estructura los dedos de la mano, así, como unos soportes en los extremos los cuales conectarán la parte de la muñeca hacia los dedos, esto para mejorar la movilidad de la prótesis sustituyendo los metacarpianos.

En este proyecto se propone el diseño de esta prótesis. Dado que hoy día existen muchas herramientas de dibujo 3D, para prevenir y detectar posibles interferencias en nuestro mecanismo, así como inconvenientes en la estructura de los esfuerzos y cargas, y corregir estos inconvenientes antes de la etapa de construcción, se optó por realizar el prototipo en Inventor para facilitar el modelaje de está, antes de trabajar con los elementos reales. Así como también las animaciones de sus movimientos.

2.- Antecedentes.

Diversas instituciones de educación superior, tanto en México como en el extranjero, han trabajado en el desarrollo de prótesis, a continuación, se mencionan algunos de estos.

Durante el trimestre 16-I un alumno de ingeniería Mecánica de la UAM Azcapotzalco realizó un proyecto titulado “Brazo de robot con seis grados de libertad”, en el cual para el diseño y construcción de este robot se utilizaron dos mecanismos de cuatro barras, esto con el fin de disminuir la pérdida de energía en forma de calor. En el cual se llevó a cabo el diseño y construcción de los elementos del brazo, incluyendo el efector final de tipo pinza, la cual nos proporcionara una idea de que grados de libertad que podría aplicarse a nuestro diseño [2].

En mayo del 2016 un alumno de la Universidad Nacional Autónoma de México, trabajo en su tesis sobre la realización de un diseño de una prótesis de mano, en el cual se basa en estructura de la mano para realizar un brazo de 2 dedos, realizando la simulación en una herramienta de dibujo en 3D, por lo cual podríamos obtener algunas ideas respecto a la simulación en la herramienta de modelado en 3D [3].

En 2010, un alumno de maestría de la Universidad de Cauca en Colombia, presentó su tesis sobre el diseño de una prótesis de mano robótica funcional adaptada a varios agarres, en el cual explica y detalla la realización de ésta, haciendo uso de las herramientas de dibujo 3D, así como también de los cálculos requeridos para la realización de la prótesis, agrega además la explicación explicita que puede llevar el desarrollo de su idea, por lo cual se tomarían ideas para realizar el reporte final [4].

3.- Justificación.

Uno de los problemas más comunes en el sector salud es la perdida de alguna extremidad, y como el país no puede enfrentarse al problema, pues muchas de las unidades que se encargan de proporcionar las prótesis solo realizan unas pocas al año. En este proyecto se propondrá un diseño que pueda ser funcional para las actividades cotidianas que requieran cierta movilidad con respecto a la mano, como tal, poder tomar cosas, mover objetos, tener ese sentido de agarre para qué la persona que la use pueda tener un apoyo. Además de buscar proporcionar una opción más dentro de las diferentes que ya se implementan.

4.- Objetivos.

Objetivo general.

Diseñar una prótesis mecánica de mano mediante el paquete de modelado paramétrico de sólidos en 3D, Inventor.

Objetivos particulares.

-Establecer los parámetros con respecto al tamaño de la mano, considerando un rango de edad entre los 18 y 35 años

-Diseñar las falanges distales, medias y proximales, para la estructuración de los dedos.

-Diseñar la base que sustituirá la zona de los metacarpianos, la cual servirá de soporte entre las falanges y la conexión con la muñeca.

-Diseñar la base que conectará la zona de los metacarpianos con la muñeca y parte del antebrazo.

-Ensamblar los elementos mencionados previamente, uniendo los mecanismos anteriores y formando la prótesis.

-Realizar la simulación de movimiento de la mano completa en inventor, respetando los parámetros establecidos.

- Evaluar el funcionamiento del sistema.

5. Metodología.

Se realizarán los parámetros para una mano promedio dentro del tamaño de una mano de hombre en un rango entre los 18 a los 35 años.

Luego, se procederá con el diseño de la parte de los dedos, haciendo cada una de las partes de éstos, las cuales son las falanges distales, las falanges medias y las falanges proximales.

Posteriormente se realizará el diseño de la base de la zona de los metacarpianos debido a que esta es la zona donde se apoyará el mecanismo.

Así, también se realizará el diseño de la zona de la muñeca y el antebrazo, las cuales se conectarán para poder darle estabilidad a la prótesis.

Una vez realizados los diseños se procederá al ensamble de cada una de las partes, empezando por los dedos, luego la zona de los metacarpianos y posteriormente el ensamble con la zona de la muñeca y el antebrazo, todo esto

mediante bandas elásticas que se colocarán desde donde inicia el dedo hasta la base de la zona de metacarpianos, esto proporcionará el movimiento.

Seguidamente se procederá a realizar la simulación, donde se observará si los parámetros son los adecuados, así realizando una evaluación rigurosa.

6. Normatividad.

Norma Oficial Mexicana NOM-240-SSA1-2012 la cual establece los lineamientos para instalar y operar la tecnovigilancia de equipo médico, prótesis, órtesis, insumos de uso odontológico, productos higiénicos y materiales de curación, entre otros.

Norma Oficial Mexicana NOM-241-SSA1-2021, nos habla de las prácticas de fabricación de dispositivos médicos, además de establecer los requisitos mínimos para los procesos de diseño, desarrollo, fabricación, almacenamiento y distribución de dispositivos médicos para que éstos sean utilizados por el paciente o consumidor final.

NORMAS ISO

ISO 13485, Norma internacional que rige los sistemas de control de la calidad en la fabricación de dispositivos médicos. En cada país existen laboratorios acreditados para realizar las pruebas y expedir el certificado

ISO 4957, Aceros para herramientas. En cada país existen laboratorios acreditados para realizar las pruebas y expedir el certificado ISO: Análisis típico [%], Densidad, Dureza de suministro, Propiedades y aplicación, Tratamiento térmico: recocido, endurecido, revenido.

ISO. ISO 13485:2003. Manejo de calidad estandarizada para dispositivos médicos. Dispositivos médicos - Sistemas manejo de la calidad-Requisitos para los propósitos reguladores.

ISO 13488:1996. Sistemas de calidad-Dispositivos médicos-Requisitos particulares para el uso de ISO9002 ISO/TR 14969:2004. Dispositivos médicos. Sistemas de manejo de calidad. Guía para el uso de ISO 13485:2003 ISO 14971:2000. Dispositivos médicos. Aplicación del manejo de riesgos en dispositivos médicos.

7. Cronograma de actividades.

Indicar la UEA para la que se solicita autorización.

✓ Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

Actividades del trimestre 22-P	**Semanas**											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Analizar los parámetros para la prótesis de mano	**X**											
Diseñar las partes de los dedos		**X**										
Diseñar la base de la zona de los metacarpianos			**X**									
Diseñar la base de la zona de los metacarpianos				**X**								
Ensamblar los elementos					**X**	**X**	**X**					
Realizar la simulación cinemática mediante el paquete de modelado paramétrico de sólidos en 3D, Inventor.								**X**				
Realizar el análisis de costos									**X**			
Evaluar el funcionamiento del sistema										**X**	**X**	
Realizar y entregar el reporte final	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

8. Entregable.

- Archivos .ipt.de los diseños

- Un archivo .iam del ensamble.

- Reporte Final.

9. Referencias bibliográficas.

[1] G. e. I. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2021, «Clasificación de Tipo de Discapacidad», INEGI, México, DF.

[2] C. L. N. Ramírez, 2015. “Brazo de robot de seis grados de libertad” Ph.D. Tesis de Doctorado, DCBI, Universidad Autónoma Metropolitana.

[3] F. V. S. Barreto, 2016. “Diseño de prototipo de prótesis mecánica de mano” Ph.D. Tesis de Doctorado, Ciudad Universitaria, Cd. Mx.

[4] C. A. Q. Burgos, 2010. “Diseño y construcción de una prótesis robótica de mano funcional adaptada a varios agarres” Ph.D. Tesis de Doctorado, Popayán, Colombia.

[5] Wikipedia “La enciclopedia libre” de https://es.wikipedia.org/wiki/Metacarpo

10. Terminología.

Falanges distales

Son los huesos localizados en los extremos de los dedos de las manos y de los pies. Se articulan con las falanges medias, excepto el pulgar y el dedo gordo del pie que, al carecer de ellas, se articulan con las proximales.

Falanges medias

Son los huesos localizados entre las dos articulaciones de los dedos de las manos y de los pies. El dedo pulgar y el dedo gordo del pie carecen de esta falange. Estos huesos se caracterizan por tener una superficie dorsal convexa y otra palmar plana.

Falanges proximales

Son los huesos localizados en la base de los dedos de las manos y de los pies. Comienzan en las articulaciones más prominentes llamadas nudillos cuya cabeza son los metacarpos (en la mano) y metatarsos (en el pie). La base de estas falanges se articula con las falanges medias.

Huesos metacarpianos

Son los huesos que unen a la segunda fila del carpo y a las falanges proximales (dedos). Estos son conocidos cada uno como metacarpiano, los cuales en conjunto conforman la zona llamada metacarpo. [5]

11. Infraestructura.

No aplica

12. Asesoría complementaria.

No aplica

13. Publicación o difusión de los resultados.

No aplica

Diseño de una prótesis mecánica de mano.

COMENTARIO DEL CEIM		ACCIÓN REALIZADA EN LA PPI	
4	Falta decir, de cada referencia, cuál es el impacto específico en su propuesta.	4	Se agrego el impacto para cada referencia.
4	la propuesta es un diseño, no se construirá	4	Se busca la forma de proporcionar el diseño de una prótesis
4	revisar la redacción	4	Que la persona que la use pueda tener un apoyo
4	no hay un análisis de costos en las actividades	4	Además de buscar proporcionar una opción más dentro de las diferentes que ya se implementan
4	es un término subjetivo	4	Además de buscar proporcionar una opción más dentro de las diferentes que ya se implementan
5	infinitivo	5	Diseñar
5	Hace falta detallar los alcances del proyecto para poder generar una opinión del proyecto.	5	Se detallo mas los alcances del proyecto
5	¿de qué rango de edades?	5	en un rango entre los 18 a los 35 años.
5	revisar la acentuación de los verbos en todo el documento	5	Se reviso la acentuación y redacción.
6	no redactar en primera persona	6	se observará si los parámetros son los adecuados
6	Complementar la normatividad	6	Se completo la normatividad
6	¿qué tipo de simulación?	6	Realizar la simulación mediante el paquete de modelado paramétrico de sólidos en 3D, Inventor.
6	y entregar	6	Realizar y entregar el reporte final
7	Revisar si cumple con ASME.	7	Se corrigió
7	Tesis de doctorado	7	Se corrigió en cada caso
7	sangría francesa	7	Se agrego la sangría francesa
7	de	7	Se cambio “desde” a “de”