Licenciatura: Ingeniería mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración (PI).

Diseño de mecanismos auxiliares para permitir a personas con discapacidad motriz por debajo de la cintura manejen un vehículo automotriz de transmisión automática.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Primera

Trimestre Lectivo: 21-I

Datos del Alumno:

Nombre:

Castillo Hernández Ángel Andrés.

Matricula: 2152002332

Correo electrónico: al2152002332@azc.uam.mx

Firma.

Datos de los asesores

Nombre del asesor :

M.C. Gilberto D. Álvarez Miranda.

Categoría Titular A

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: 5512355136

Correo electrónico: gdam@azc.uam.mx

Nombre del co-asesor:

M.C. Iván González Uribe

Categoría: Asociado D.

Departamento de adscripción: Energía.

Teléfono: 5533067531

Correo electrónico: igu@azc.uam.mx

Firma.

Firma

10 de abril de 2021

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.

Castillo Hernández Ángel Andrés

M. C. Gilberto D. Álvarez Miranda

M. C. Iván González Uribe

1. Introducción.

En la actualidad, en México 5.8% de la población total de entre 18-59 años sufre alguna discapacidad o dificultad de movilidad por debajo de la cintura [1]. Debido a esto, el traslado de estas personas a revisiones médicas se encuentra limitado, ya que es necesario contar con una persona que ayude al traslado de los pacientes a la unidad médica correspondiente. La ayuda proporcionada al paciente se presenta desde subir y bajar del automóvil, hasta el manejo del vehículo para el traslado (Figura 1). La principal desventaja se presenta cuando el paciente no cuenta con una persona que auxilie dicho traslado, lo cual afecta la salud de la persona al no poder recibir tratamiento médico en tiempo y forma [2].

Figura 1.- Ayuda en el traslado de pacientes con discapacidad por debajo de la cintura

Una manera de solventar esta falta de ayuda es contar con mecanismos que permitan a personas con lesiones por debajo de la cintura pueda ingresar y manejar el vehículo por cuenta propia. Debido a esto, el objetivo principal del trabajo es diseñar mecanismos que permitan el traslado de una persona con este tipo de discapacidad. Para esto, se realizarán dos mecanismos auxiliares, el primero de ellos será un dispositivo que permita al paciente por cuenta propia el ascenso y descenso de un vehículo (Figura 2.a). El segundo será un dispositivo que permita el manejo del vehículo utilizando las manos para accionar los pedales y que permita al usuario desplazarse a cualquier lugar que requiera (Figura 2.b).

a) b)

Figura 1.- Mecanismo auxiliar de pedales

De esta manera la persona afectada podrá desplazarse por cuenta propia garantizando llegar a sus citas médicas sin ayuda de una persona auxiliar, permitiendo recobrar parte de su vida antes de la afección.

2. Antecedentes.

En el año 2012 la empresa llamada Aptoramp, diseñó y construyó una grúa de elevación por medio de un brazo articulado y una polea que permite el ascenso y descenso adaptada a vehículos comerciales [3]. De este proyecto se analizarán los elementos del dispositivo como referencia del trabajo.

En el 2018 Francisco Moreno modificó un KIA Picanto agregando un dispositivo que permite por medio de un mecanismo de cuatro barras accionar los pedales de un automóvil, de manera que una persona pueda manejar solamente utilizando las manos [4]. De esta parte, se analizará el mecanismo que permita el accionamiento de los pedales de manera que se mejore el sistema a diseñar.

Apamex es una empresa que se dedica a ofrecer productos a personas con diversas discapacidades. Ofrece un producto de aceleración y frenado de un automóvil mediante un aro. El aro se añade en el volante de manera que al presionarlo acelere el vehículo y al dejar de hacer presión, el vehículo comienza a frenar. De esta parte se analizará el mecanismo de aceleración y frenado por medio de un aro como opción de diseño [5].

3. Justificación.

Las personas con discapacidad por debajo de la cintura requieren de una ayuda externa para desplazarse a citas médicas. Al no contar con ayuda externa, la salud del paciente se ve afectada por no poder acudir a terapias físicas para la rehabilitación o para revisiones médicas rutinarias. En la mayoría de los casos, la salud del paciente se deteriora haciendo más grave la situación de atención médica. El solventar este problema permitirá mejorar la calidad de vida de estas personas, al poder recobrar una actividad importante sin ayuda de otra persona. Por lo cual, el objetivo de este trabajo es realizar dos mecanismos que ayuden a las personas con discapacidad por debajo de la cintura subir al automóvil y manejar sin ayuda extra. Estos dispositivos permitirán que la persona afectada pueda desplazarse a consultas médicas rutinarias o hasta para ir al trabajo sin necesidad de que alguien más interrumpa sus actividades, en la actualidad existen mecanismos similares en el mercado, pero con limitantes en sus diseños que los convierten en poco prácticos por lo que en este proyecto se diseñarán mecanismos más eficientes, para que la ayuda que se requiera por las personas que lo ocupe sea mínima.

4. Objetivos.

Objetivo general.

Diseñar dos mecanismos que permitan a personas con discapacidad por debajo de la cintura ingresar al vehículo y conducir.

Objetivos particulares.

Diseñar un mecanismo para el ascenso y descenso de un vehículo para personas con discapacidad de la cintura para abajo.

Realizar el diseño mecánico de un dispositivo que permita accionar los pedales de aceleración y frenado mediante el uso de las manos.

Realizar los cálculos para la selección de motores.

Diseño del sistema eléctrico para manejo de la grúa.

Realizar los planos de fabricación de los dispositivos.

Realizar los diagramas de proceso y análisis de fase.

Realizar simulación numérica de los dispositivos para determinar los esfuerzos y deformaciones producidas en el mecanismo.

5. Descripción técnica

El presente trabajo contará con dos mecanismos, el primero será un dispositivo que permita el ascenso y descenso de un vehículo mediante el uso de una grúa mecánica articulada y con brazos retráctiles. Esta grúa será construida con perfil circular de acero y será auxiliado de un polipasto para el ascenso y descenso. El peso máximo que soportará este mecanismo es de 150 kg y que sea útil para casi cualquier persona que lo requiera. El mecanismo será controlado por una botonera y motores que permitirán el manejo de la grúa. Adicionalmente contará con un arnés que pueda ser adaptado a diferentes complexiones corporales. El segundo dispositivo será un mecanismo de cuatro barras que permita accionar los pedales de aceleración y frenado. Este mecanismo será adaptado en la parte inferior del volante de manera que con el uso de las manos se puedan accionar los pedales. Este mecanismo será diseñado para vehículos automáticos y el largo de los elementos podrá adaptarse a diferentes vehículos compactos.

6. Normatividad

La norma **UNE EN 12999:2011** Trata sobre grúas que son montadas en vehículos donde se tratan los puntos de diseño para este tipo de grúas. De esta norma se analizarán los factores involucrados en el diseño y se adaptarán a este trabajo [6].

La norma **UNE EN 280**. Establece las condiciones de seguridad que se deben tomar en cuenta en el diseño de grúas que usan plataformas móviles elevadoras. De esta norma tomarán en consideración las recomendaciones de seguridad [7].

La norma **UNE-EN 14492-2:2020.** Establece los requisitos generales para uso de polipastos y cabrestantes motorizados. De esta norma se utilizarán los criterios de manera que cumplan con la norma y pueda ser aplicado al diseño propuesto[8].

7. Cronograma de actividades

UEA para la que se solicita autorización:

• Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

Actividades trimestre 21-P		Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Búsqueda de información bibliográfica de antecedentes												
2	Realizar el diseño mecánico de un dispositivo que permita accionar los pedales de aceleración y frenado mediante el uso de las manos.												
3	Realizar los cálculos para la selección de motores.												
4	Diseño del sistema eléctrico para manejo de la grúa.												

Actividades trimestre 21-		Semana											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Realizar los planos de fabricación del dispositivo												
2	Realizar los diagramas de proceso y análisis de fase												
3	Realizar simulación numérica de los dispositivos para determinar los esfuerzos y deformaciones producidas en el mecanismo												
4	Elaborar y entregar reporte final												

8. Entregables

Dibujos a detalle y explosionado de ambos sistemas propuestos.

Análisis de Fabricación

Diagramas de procesos y fase

Resultados de simulaciones de cargas existentes y externas.

Reporte final del proyecto de integración.

9. Referencias bibliográficas.

[1] Malte, P. T., Miguel, W. R., & Aguirre, A. P., 2017, “Relación entre conocimientos, actitudes y prácticas en la prevención de los riesgos ergonómicos de los profesionales de enfermería de la Clínica Good Hope, Revista Científica de Ciencias de la Salud, **10**(1), pp. 29-36.

[2] Paladines Pucar, S. L., 2017, “Movilización y traslado de pacientes con hemiplejia; capacitación para cuidadores”, Tesis Doctoral, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas.

[3] Aptoramp, 2012, *Aptoramp comodidad e independencia.* Recuperado de :https://www.aptoramp.com

[4] Prueba de ruta, 2018, Adaptaciones de vehículos para personas con discapacidad, de: https://www.pruebaderuta.com/adaptaciones-de-vehiculos-para-personas-con-discapacidad.php.

[5] Apamex, Catálogo de productos para la adaptación de puestos de trabajo de Personas con discapacidad, de: http://www.cocemfebadajoz.org/FTP/BANNERS/CATALOGO.pdf

[6] Colomer Coves, O, 2013, “Grúa hidráulica articulada lleugera sobre camió”, Tesis de Licenciatura, Universitat Politécnica de Cataluña.

[7] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2014, Condiciones de seguridad y salud exigibles a la maquinaria de obra: plataformas elevadoras móviles de personal, de: https://www.insst.es/documents/94886/96076/Condiciones+exigibles+PEMP.pdf/58e577db-13d2-4549-9aef-90382de07b2e#:~:text=La%20norma%20UNE%20EN%20280,en%20una%20posici%C3%B3n%20de%20acceso

[8] MYSTANDARS, 2020, UNE-EN 14492-2:20, de: https://www.mystandards.biz/standard/une-en-14492-2-2020-18.11.2020.html

10. Terminología

No se requiere.

11. Infraestructura

No se requiere.

12. Asesoría complementaria

Ninguna.

13. Publicación o difusión de los resultados del proyecto

XXI Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas noviembre 2022