



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga

Departamento de Ingenierías

PROYECTO DE TITULACIÓN

AUTOMATIZACIÓN DEL VEHÍCULO-GRÚA PARA DESPLAZAMIENTO DE

DISCAPACITADOS MOTRICES

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN MECATRÓNICA

PRESENTA:

DAVID ALEJANDRO LUÉVANO JAIME

ASESOR:

ENRIQUE JAVIER MARTINEZ DELGADO

Mayo



AGRADECIMIENTOS

En primera instancia quiero agradecer a Dios por permitirme llegar a la culminación de mis estudios lleno de enseñanzas y sabiduría, por ponerme en el camino a grandes compañeros y amigos. Por otra parte a mis padres, pieza fundamental para que yo pudiera continuar con mis estudios a nivel profesional, mi madre una mujer que con gran entereza siempre me brindó su apoyo incondicional en cada una de las etapas que me trajeron hasta aquí, gracias a ella soy lo que soy como persona, a mi padre que sin el nada de esto hubiese sido posible, este logro y la culminación de este proyecto están dedicados a él, que siempre creyó en mis habilidades y destrezas para la realización no solo de esto sino de cualquier cosa que me proponga. A mi hermana por estar siempre pendiente de mi para ayudarme a seguir el camino correcto, gracias a ella he sabido ser una persona con carácter fuerte y ser alguien resiliente, a mis profesores por guiarme para llegar hasta este punto.

A mi asesor el Dr. Enrique Javier Martínez Delgado, por tenerme la confianza de seguir con este proyecto, por lo que este tiene un gran impacto laboral, social, pero sobre todo personal y sentimental para él, sin su apoyo no hubiera sido posible dicho proyecto, porque además de ser un profesor lo considero un amigo por brindarme ayuda constante desde que arribo a las instalaciones del ITPA, y por tenerme siempre en mente para futuros proyectos.

Por último, pero no menos importante, a el Dr. José Alonso Dena Aguilar, debido a que desde que inicié mis estudios en el tecnológico, siempre estuvo interesado en mi forma de trabajar, y gracias a eso aprendí a trabajar en equipo con mis compañeros, sin ese interés suyo no hubiese aprendido lo que sé en el ámbito laboral y estudiantil.

gracias a todas las personas que se cruzaron en mi camino por ayudarme a ser una persona mejor, gracias a todos ustedes que siempre creyeron en mí, esto es para ustedes.

RESUMEN

El presente trabajo es un proyecto de desarrollo tecnológico, en el cual, se presenta parte de los trabajos de diseño mecánico asistido por computadora del dispositivo para su construcción, así como la automatización para la elevación del paciente con discapacidad motriz, con la finalidad coadyuvar con las familias que por desgracia necesitan este apoyo, en la actualidad se han donado dispositivos a organizaciones públicas de carácter social como el Centro educativo de Atención Múltiple CAM VIII y el DIF municipal del municipio de Pabellón de Arteaga en el estado de Aguascalientes, donde actualmente son utilizados para el movimiento y desplazamiento de niños, adolescentes y adultos mayores con discapacidad motriz.

ÍNDICE

1. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PUESTO DE TRABAJO	5
3.1 ORGANIGRAMA ITPA.....	6
3.2 MISIÓN	6
3.3 VISIÓN	6
3.4 VALORES.....	7
4. PROBLEMA A RESOLVER.....	8
5. JUSTIFICACIÓN.....	8
6. OBJETIVOS	8
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	9
7. MARCO TEÓRICO.....	9
8. DESARROLLO	12
9. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	13
9.1 MATERIALES Y MÉTODOS	13
9.1.2 DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA	13
9.1.3 PROCESO DE ADAPTACION DE RUEDAS (HOVERBOARD)	13
9.1.4 PROCESO DE FABRICACIÓN DEL VEHÍCULO-GRÚA	13
9.1.5 PROCESO DE SOLDADURA.....	13
9.1.6 PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN	13
10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	14
11. RESULTADOS	15
12. CONCLUSIONES	22
13. COMPETENCIAS DESARROLLADAS	22
14. BIBLIOGRAFÍA	24
ANEXOS	27

1. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>ILUSTRACIÓN 1: ORGANIGRAMA ITPA.</i>	<i>6</i>
<i>ILUSTRACIÓN 2: APARATO DE SOPORTE Y TRANSFERENCIA PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD.....</i>	<i>10</i>
<i>ILUSTRACIÓN 3: SISTEMA MOTRÍZ PARA TRASLADO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD.</i>	<i>11</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4: RESULTADOS PRINCIPALES DEL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA, REFERENTE AL SISTEMA DE POLEAS, WINCH Y VEHÍCULO GRÚA (AUTORÍA PROPIA).</i>	<i>15</i>
<i>ILUSTRACIÓN 5: FACTOR DE SEGURIDAD DE 5.4.</i>	<i>15</i>
<i>ILUSTRACIÓN 6: DESPLAZAMIENTO ESTÁTICO CON ESCALA DE DEFORMACIÓN DE 205.94 CON 8.425 MM.</i>	<i>16</i>
<i>ILUSTRACIÓN 7: ELABORACIÓN DEL CHASIS DEL VEHÍCULO-GRÚA MEDIANTE LE PROCESO DE FABRICACIÓN MIG O MICRO ALAMBRE CON ATMOSFERA CONTROLADA DE GAS CO2.</i>	<i>16</i>
<i>ILUSTRACIÓN 8: ELABORACIÓN DEL CHASIS DEL VEHÍCULO-GRÚA MEDIANTE LE PROCESO DE FABRICACIÓN CON SOLDADURA DE ELECTRODO 6013 3/32.</i>	<i>17</i>
<i>ILUSTRACIÓN 9: DETALLADO DE ESTRUCTURA CON PINTURA INDUSTRIAL KITOX AZUL: PAVO.</i>	<i>17</i>
<i>ILUSTRACIÓN 10: INSTALACIÓN DE DRIVER, TARJETA ARDUINO, CÓDIGO DE PROGRAMA Y APLICACIÓN BLUETOOTH.</i>	<i>18</i>
<i>ILUSTRACIÓN 11: CÓDIGO DE PROGRAMA A TRAVÉS DE ARDUINO.</i>	<i>18</i>
<i>ILUSTRACIÓN 12: CON LA AYUDA DE ESTA APLICACIÓN SE HIZO LA SINCRONIZACIÓN POR BLUETOOTH PARA MANIPULAR LA GRÚA DE FORMA INALÁMBRICA</i>	<i>19</i>
<i>ILUSTRACIÓN 13: ESTRUCTURA Y PRUEBA CON PERSONA.</i>	<i>19</i>
<i>ILUSTRACIÓN 14: RELACIÓN COSTO BENEFICIO.</i>	<i>20</i>
<i>ILUSTRACIÓN 15: A NIVEL ESTATAL YA SE HAN DONADO 3 GRÚAS, DOS PARA EL DIF MUNICIPAL DE PABELLÓN DE ARTEAGA Y UNA AL CAM VIII DEL MISMO MUNICIPIO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES</i>	<i>21</i>

2. INTRODUCCIÓN

El día internacional de las personas con discapacidad se declaró en el año de 1992 por la Asamblea General de las Naciones Unidas mediante la resolución 47/3, esta con el propósito de promover los derechos y el bienestar de las personas con discapacidad en diferentes ámbitos de la sociedad y el desarrollo, para de esta manera concientizar sobre su situación en la vida política, social, económica y cultural. (ONU, 2022 <https://www.un.org/es/observances/day-of-persons-with-disabilities.>)

El retraso psicomotor es uno de los cuadros más frecuentemente detectados en niños pequeños. *Narbona y Schlumberger* (2008, p 186) lo definieron como un diagnóstico provisional, en donde los logros del desarrollo de un determinado niño durante sus primeros tres años de vida aparecen con una secuencia lenta para su edad y/o cualitativamente alterada. El término retraso psicomotor, entonces, se suele mantener hasta que pueda establecerse un diagnóstico definitivo a través de pruebas formales.

De acuerdo con los datos del Censo 2020, para el 15 de marzo de 2020 en México residían 126 014 024 personas; la prevalencia de discapacidad junto con las personas que tienen algún problema o condición mental a nivel nacional es de 5.69% (7 168 178). De éstas, 5 577 595 (78%) tienen únicamente discapacidad; 723 770 (10%) tienen algún problema o condición mental; 602 295 (8%) además de algún problema o condición mental tienen discapacidad y 264 518 (4%) reportan tener algún problema o condición mental y una limitación. (INEGI, 2022 <https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/>)

La discapacidad motriz es una condición de vida que afecta el control y movimiento del cuerpo. Las personas con discapacidad motriz, especialmente parapléjica y cuadripléjica tienen dificultad al momento de trasladarse de su cama o camilla a la silla de ruedas o viceversa, siempre deben contar con la ayuda de un tercero. (Pavón, 2016, p1)

José Ignacio Pérez (2014, P 342-357). en su publicación “Discapacidad motriz: autoconcepto, autoestima y síntomas psicopatológicos” define la discapacidad motora como la alteración de la capacidad del movimiento que se presenta en distintos grados y que limitan la función de desplazamiento de la persona y/o de manipulación, que limita al individuo en su desarrollo personal y social. Puede ser de nacimiento o adquirida, y esta última ser una consecuencia de lesiones, accidentes, consecuencias de enfermedades que afectan al cuerpo.

Los gastos que requiere asistir a una persona con alguna discapacidad son altos, puesto que se debe incluir, entre otras cosas, traslados, prótesis e insumos. (Venturiello, M. P. (2014, p 103 – 120).

Para resolver el problema de este grupo vulnerable en conjunto con sus familiares y/o cuidadores se puso en marcha la elaboración de un vehículo grúa para facilitar la movilización de pacientes, por lo que en base a análisis previos sobre los problemas más comunes en el cuidado de pacientes en el hogar, sobresale en particular uno, que consiste en el traslado del paciente de la cama a la silla de ruedas y viceversa, y la

manipulación de este para la realización de actividades de higiene personal o de la misma cama, dicho proceso es realizado por personas del sexo masculino debido a que es un procedimiento que requiere mucha fuerza o la fuerza de dos personas. (Moreira Carles, S. V. 2015)

Así, el principal impacto que la discapacidad acarrea en la familia es la reducción repentina de la mano de obra disponible para generar más ingresos. De este modo se limita el recurso más utilizado en las estrategias familiares de trabajo en América Latina que consisten, ante la merma en los ingresos del hogar, en que más miembros concurren a la actividad económica. (Escobar de Pabón, S. y Guaygua, G. 2008)

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PUESTO DE TRABAJO

El Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga es el más joven de los Tecnológicos en el Estado. Se localiza en el municipio de Pabellón de Arteaga, en la parte central de Aguascalientes, a treinta kilómetros de la capital.

Cerca del ochenta por ciento de su territorio es plano, y favorece el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas, de ahí su lema "Tierra Siempre Fértil". Pero en los últimos años se ha iniciado el desarrollo industrial en la región, y Pabellón de Arteaga es punto estratégico.

Una de las ventajas competitivas del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga es el capital intelectual, el cual es altamente competitivo y comprometido con el sistema. La mayoría labora en la industria y comparte su experiencia con los alumnos.

Es un reto para nosotros asegurar la calidad de todos los procesos académicos, que son propios del crecimiento natural de la institución, entre los que se encuentran:

- El diseño de especialidades
- Asesoría de residencias profesionales
- Desarrollo de proyectos de innovación
- Servicios de educación continua
- Investigación educativa
- Educación dual
- Acreditaciones de planes de estudio

El ITPA cuenta con las siguientes certificaciones:

- Certificación ISO 9001:2015 SGC
- Certificación ISO 14001:2015 SGA
- Certificación ISO 50001:2018 SGEn
- Certificación de Igualdad laboral y no discriminación 2015
- Certificación de espacio libre de humo de tabaco
- Certificación de 100% libre de plástico de un solo uso

Este proyecto fue realizado en las instalaciones del plantel, específicamente en el edificio C donde se encuentra el taller de manufactura desde diseño, análisis estáticos, fuerzas de Von Mises (La tensión de Von Mises es una magnitud física proporcional a la energía de distorsión. En ingeniería estructural se usa en el contexto de las teorías de fallo como indicador de un buen diseño para materiales dúctiles en este caso el PTR.), programación, cortes de estructura, soldadura, pintura y ensamblado.

3.1 ORGANIGRAMA ITPA

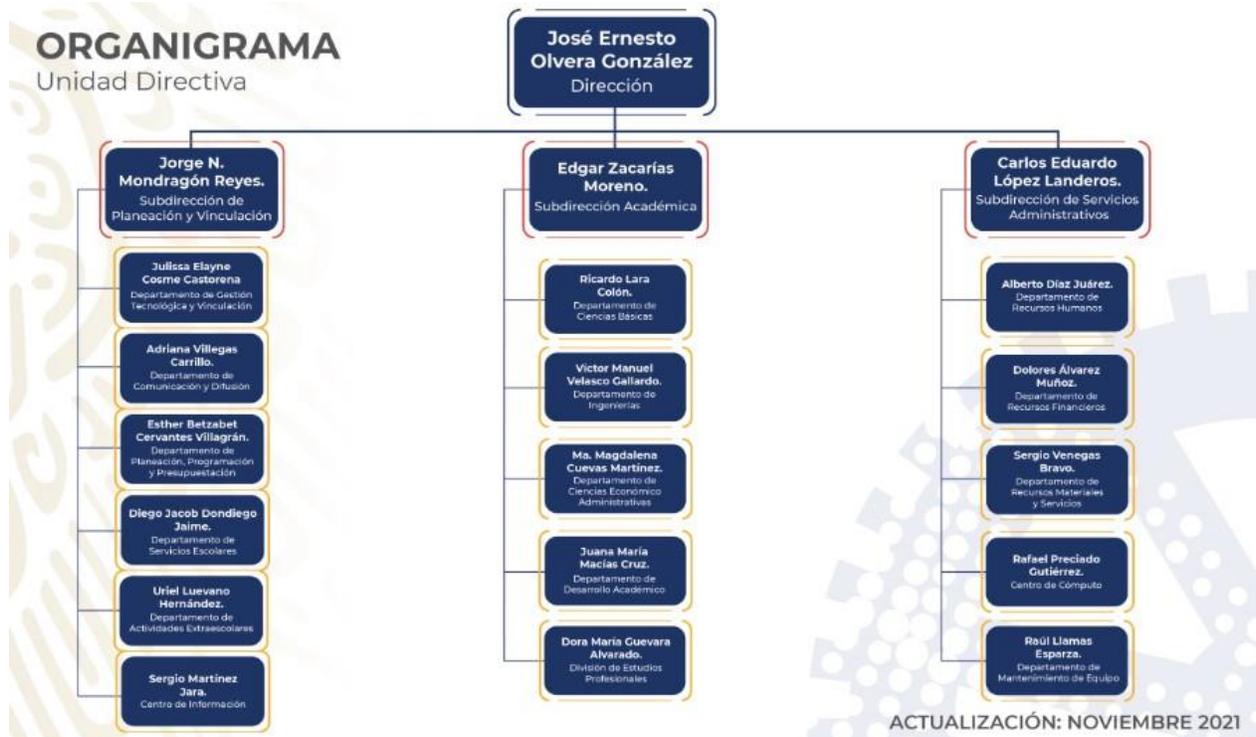


ILUSTRACIÓN 1: ORGANIGRAMA ITPA.

3.2 MISIÓN

Brindar un servicio de educación superior de calidad comprometido con la generación, difusión y conservación del conocimiento científico, tecnológico y humanista, a través de programas educativos que permitan un desarrollo sustentable, conservar los principios universales en beneficio de la humanidad.

3.3 VISIÓN

Ser una institución de educación superior reconocida a nivel nacional e internacional, líder en la formación integral de profesionistas de calidad y excelencia, que promueve el desarrollo armónico del entorno.

3.4 VALORES

A fin de guiar y orientar las acciones cotidianas de todo su personal, el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga define los siguientes valores institucionales:

- Compromiso: Lograr propósitos comunes mediante el trabajo responsable y en equipo, mejorando permanentemente el ser, hacer y tener mediante la participación activa y el liderazgo compartido.
- Responsabilidad: Decidir y actuar conforme al análisis previo de las consecuencias inmediatas o mediatas de las acciones.
- Respeto: Actitud personal y colectiva hacia la conservación, mejoramiento y protección de las diversas formas de vida, además de la aceptación de la diversidad propia de la humanidad.
- Cooperación: Facilitar condiciones que allanen el trabajo de los demás, y capacitar a toda la gente para propiciar su desarrollo personal y profesional dentro y fuera de la institución.
- Honestidad: Liderazgo que toma decisiones con base en una información completa, retroalimentando directamente con resultados e impacto mutuo, dando transparencia a cada una de las acciones personales e institucionales.
- Equidad: Crear un ambiente que permita establecer un sistema de reconocimiento al esfuerzo individual y de grupo en la institución.

(ITPA, 2022, <http://pabellon.tecnm.mx/>)

4. PROBLEMA A RESOLVER

Este proyecto fue realizado principalmente por un docente de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica al que se le presentó un problema de salud familiar, el cual lo orilló a tomar medidas como la implementación del vehículo tipo grúa para la fácil movilización de su familiar, en este caso un adulto mayor, fue así como se llevó a cabo el proyecto en las instalaciones para hacerle nuevos diseños y con ello tratar de mejorar la estructura de ésta, por lo tanto, se encontraron mejoras por hacer.

Además de que la población en México está cada vez más cerca de la vejez, las personas de la tercera edad tienden a perder la movilidad motora, es por eso que pensamos en hacer esta grúa que tenga un impacto positivo no solo en este porcentaje de la sociedad (4.9%) sino también en niños con alguna discapacidad motriz, se pensó en la economía de estas personas, por lo cual desarrollamos la grúa con un costo accesible que nadie más en el mercado tiene, el propósito de esta grúa es facilitar el desplazamiento de estas personas de un lugar a otro y así apoyar mayormente a sus cuidadores.

5. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se generó para facilitar la movilidad de personas con discapacidad motriz, para evitar lesiones a las personas que están a cargo del cuidado, razón por la cual es importante la fabricación e implementación de una grúa que se adapte con facilidad y cumpla con la seguridad de la movilidad del paciente.

Se pretende que sea un apoyo para las personas de escasos recursos, debido a el mercado actualmente ronda en 1/5 parte del precio de las grúas actuales que son construidas con materiales como acero inoxidable, perfiles de aluminio de alto grado, los cuales encarecen el producto y el de nosotros se fabricó con acero AISI 1020 (PTR) el cual cumple con los estándares de calidad y resistencia para dicho producto por lo que se hicieron análisis estáticos y no tiende a quebrarse o fracturarse, es por eso que se recomendó hacerlo con este material, por lo que en ningún momento se pretende lucrar al 100% con ello, sino beneficiar a diferentes centros como lo son el CAM VIII Plantel Pabellón de Arteaga (Centro de Atención Múltiple) y el DIF municipal de Pabellón de Arteaga.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un análisis asistido por computadora para la implementación de la automatización de un vehículo-grúa para uso doméstico u hospitalario, que sea seguro y funcional para los pacientes con discapacidades motrices.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. identificar y analizar las necesidades de movilidad en pacientes con discapacidades motrices.
2. Mediante ingeniería asistida por computadora, proponer ajustes al diseño del vehículo-grúa para mejorar el movimiento o traslado de los pacientes.
3. Estudio y análisis del sistema autónomo del vehículo-grúa.
4. Definir las etapas de elaboración y automatización del vehículo-grúa.
5. Fabricar el modelo propuesto conforme a las etapas de proceso de producción, al utilizar materiales adecuados para garantizar su funcionalidad.
6. Poner en función el vehículo-grúa automatizado para pacientes con discapacidades motrices, y así cumplir con las necesidades de movilidad y de fácil funcionamiento.

7. MARCO TEÓRICO

El retraso psicomotor es uno de los cuadros más frecuentemente detectados en niños pequeños. Narbona y Schlumberger lo definieron como un diagnóstico provisional, en donde los logros del desarrollo de un determinado niño durante sus primeros tres años de vida aparecen con una secuencia lenta para su edad y/o cualitativamente alterada. El término retraso psicomotor, entonces, se suele mantener hasta que pueda establecerse un diagnóstico definitivo a través de pruebas formales.

Las investigaciones sobre los cuidadores han tomado importancia por los efectos negativos que provoca en las esferas físicas, psicológicas y sociales de estas personas, debido a su dedicación prolongada a la atención de enfermos cuyas dolencias les impiden totalmente su autocuidado. (Lozano Pichardo R.A, Luévano Jaime M.J, 2022, p 134).

Un sistema mecatrónico requiere un enfoque integral para su diseño, desarrollo e implementación. En el diseño tradicional de un sistema electromecánico, los componentes mecánicos y eléctricos están seleccionados por separado y posteriormente emplea otros componentes, electrónica (hardware) y programación (software).

Por el contrario, en el enfoque de mecatrónica, el sistema electromecánico todo se trata al mismo tiempo bajo un contexto de integración donde un equipo de Ingenieros mecatrónicos interactúa de manera multidisciplinaria con otros profesionales. Naturalmente, un sistema formado por la interconexión de un conjunto de componentes diseñados y fabricados de forma independiente no proporcionan el mismo nivel de rendimiento que un sistema mecatrónico que cumpla un enfoque integral para el diseño, desarrollo e implementación.

La mejor opción y compatibilidad entre las funciones de los componentes se puede lograr a través de un enfoque integrado y unificado en el diseño y desarrollo para la mejor eficiencia y rendimiento posible de una aplicación específica del sistema.

Los algoritmos o esquemas de control ocupan un lugar importante en el sistema mecatrónico, se encargan de controlar a un valor deseado las variables del proceso o planta.

El tipo de control que se emplea en los sistemas mecatrónicos es en lazo cerrado o por retroalimentación. Para que los objetivos de control se cumplan es necesario analizar y estudiar los fenómenos dinámicos que intervienen en el proceso, esto se realiza a través de un modelo formado por ecuaciones diferenciales que reproduzcan fielmente todos los fenómenos físicos del proceso. También la exactitud de control requiere que el algoritmo cuente con una adecuada estructura matemática de alto desempeño y que no sature al servoamplificador. Dentro de este contexto, el diseño de algoritmos o esquemas de control ofrece grandes retos teóricos que al mismo tiempo mejoran problemas de origen práctico. Debido a esto, el diseño de nuevas estrategias de control representa una línea de investigación prioritaria en mecatrónica. (Reyes Cortés, F. Monjaráz Cid, J. y Vargas Soto, E.,2013, p 16,30).

En la movilización de los pacientes es posible usar desde una a tres personas, pero lo ideal es usar un sistema de apoyo para la movilización del paciente y de este modo, evitar lesiones en los auxiliares, disminuir posibilidades de lesiones al usuario, usar menos personas para tareas de movilización y mejorar la respuesta ante emergencias.

Para esto se han creado varios dispositivos, como por ejemplo el trabajo de Kevin L. efectuado en febrero de 2010 en la patente US 7,657,951 B2 denominada “Aparato de soporte y transferencia para el transporte de un individuo con discapacidad”, esta grúa permite reubicar al usuario, de una posición generalmente sentada en una silla de ruedas, dentro y fuera de un vehículo. (Frausto Jaramillo F. D. 2020)

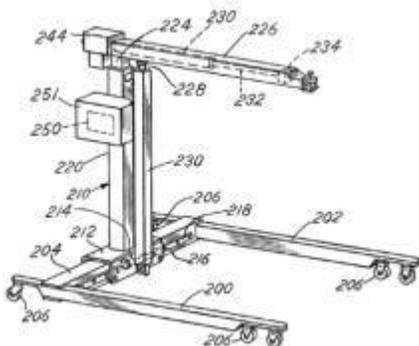


ILUSTRACIÓN 2: APARATO DE SOPORTE Y TRANSFERENCIA PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

La siguiente investigación encontrada es el trabajo de Herrera Sofía, Enríquez Gloria y Urrea Claudio, del grupo de Automática del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Santiago de Chile, en noviembre del 2012, indica el “Diseño e implementación de un nuevo sistema motriz para traslado de personas con discapacidad”.

Es el diseño e implementación de un nuevo dispositivo mecánico, tipo grúa, que permita realizar el desplazamiento cama-silla-vehículo de un usuario. Este dispositivo permitirá movilizarlo de manera fácil y segura, ya que es una grúa fija con ruedas como la patente anterior, pero con un modelo ergonómico, con una completa automatización para comodidad del usuario y del acompañante.

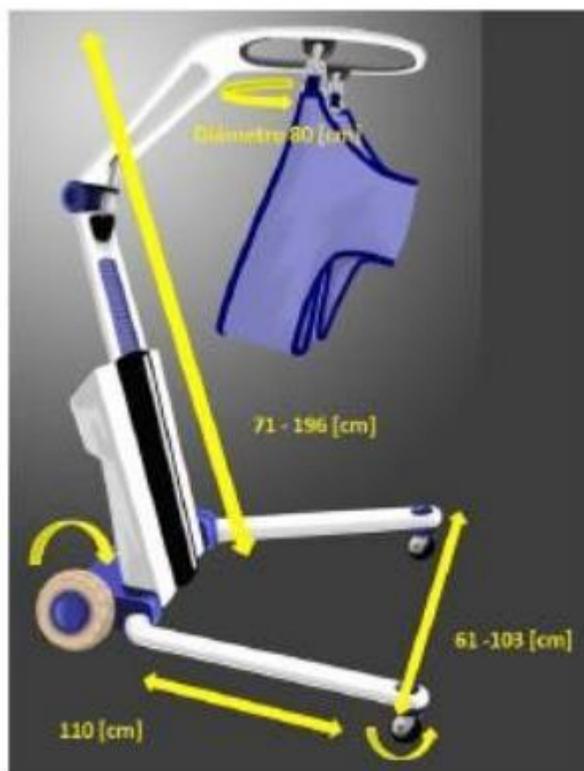


ILUSTRACIÓN 3: SISTEMA MOTRÍZ PARA TRASLADO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

El enfermero o persona a cargo del usuario con discapacidad motriz tiene entre sus funciones las de trasladar al paciente pero muchas veces la falta de conocimiento y/o fuerza hacen que este proceso sea desgastante tanto para el paciente como para el enfermero, debido a que para su traslado el enfermero tiene que agacharse y cargar todo el peso de la persona y si no lo hace de una forma correcta, puede sufrir lesiones y/o enfermedades en la zona lumbar. Si a esto se le agrega que este proceso lo debe hacer por lo menos dos veces al día, el riesgo de sufrir algún tipo de lesión aumenta considerablemente. El proceso repetitivo de trasladar al paciente hará que el enfermero sufra lesiones, y por tal motivo ya no

podrá cumplir sus funciones normalmente y en el peor de los casos ya no podrá asistir al paciente debido a no poder hacer más esfuerzo físico para evitar este problema se diseñara y construirá una grúa para la transferencia de la persona con discapacidad motriz. (Pavón. L. S, 2016)

El enfoque etnográfico permite un acercamiento a la dimensión sociocultural de la vejez e, incluso, acceder al proceso de envejecimiento. (López Velástegui, J. E. y Cox Lozada, M. F, 2021)

Para la realización de este proyecto nos basamos en la investigación previa de nuestro docente, se incluye también la realización de la grúa propuesta por Pavón (2016).

Los materiales utilizados son óptimos para el desempeño de su trabajo, de acuerdo a los reportado por Álvarez P. J. Fajardo K. D. (2019), Moreira, S. (2015) Martínez Delgado, E. J. (2022) entre otros, así mismo se encontró gran desempeño en su utilidad, en tanto a los arnés utilizados y reportados en la literatura (Martínez, 2022, p 15 a 16) que fueron los seleccionados para este dispositivo presenta grandes ventajas para le manipulación de los pacientes con discapacidad motriz.

8. DESARROLLO

1. Análisis de diseño y mejora del dispositivo actualmente disponible.
Crear dichos análisis en el software (solidworks) para poder implementar el material que será usado en dicho proyecto.
2. Estudio y análisis asistido por computadora para automatizar el vehículo grúa.
Análisis estáticos, orientados a los puntos de quiebre.
3. Estudio y análisis de los insumos para la elaboración y automatización de la grúa.
4. Fabricación del vehículo-grúa. Realizar el proceso de producción conforme a las etapas definidas.
5. Puesta en operación del vehículo - grúa, y determinar mediante un análisis el índice de seguridad.

9. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

9.1 MATERIALES Y MÉTODOS

9.1.2 DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA.

El diseño CAD se utilizó el programa Solid Word Premium 2022, el cual nos permitió trabajar de forma conjunta con los materiales así se observaron las necesidades que se requieran cubrir y los cambios necesarios que se requerían tanto en el diseño como en la estructura de dicho vehículo, se comenzó con la distribución de fuerzas basándome en las poleas que se tuvieron que cambiar para que estas realizaran un funcionamiento completamente uniforme. También se realizó una simulación de flexión en el material para determinar la resistencia del material y de la estructura.

9.1.3 PROCESO DE ADAPTACION DE RUEDAS (HOVERBOARD)

Las ruedas se adaptaron en la parte trasera del chasis ya que estas generaran la energía para mover toda la estructura, se adaptaron con solera de pulgada y media y de pulgada con materias aisi 1020, acero comercial.

9.1.4 PROCESO DE FABRICACIÓN DEL VEHÍCULO-GRÚA

De los resultados arrojados del diseño asistido por computadora, se determinó que el chasis del vehículo-grúa, se elaboraría de acero estructural ASTM A-500, grado B, calibre 18 tipo PTR de 2.5 pulgadas, por económico, ligero, resistente, con disponibilidad en México y por su excelente soldabilidad, lo cual facilitó la fabricación del dispositivo (Aceromex, 2020) <https://www.aceromex.com/>. Se utilizó un sistema de poleas elaboradas en el laboratorio de manufactura diseñadas en Solid Works y también como las reportadas en el artículo de Enrique J. Martínez D (Martínez, 2022), así como las llantas de deslizamiento del vehículo.

9.1.5 PROCESO DE SOLDADURA

Para soldar la estructura o soporte del vehículo grúa se utilizó el proceso MIG, mediante una máquina de soldar de micro alambre tipo inversora marca Lincoln Electric, con gas CO₂.

9.1.6 PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN

De acuerdo con los análisis realizados en el paquete computacional Solid Works, se decidió utilizar un malacate eléctrico tipo winch marca Weston modelo 00990 con una

capacidad de 900 kg a 12 volts, para la energización de este dispositivo se utilizó una batería de gel para motocicleta marca LTH modelo CTX4L-BS, así como un circuito de control con tarjetas físicas marca ARDUINO con su debida plataforma de programación de la misma marca y con ello se realizó la automatización del sistema de levantamiento en tiempo programado o con un celular en tiempo real, para diseñar el sistema de control se tomó como base la teoría sobre sistemas de control reportado por Bolton W. (2006, p. 1-23).

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TABLA 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Actividades	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Análisis de diseño y mejora del dispositivo actualmente disponible					
Estudio y análisis asistido por computadora para automatizar el vehículo grúa.					
Estudio y análisis de los insumos para la elaboración y automatización de la grúa					
Fabricación del vehículo-grúa. Realizar el proceso de producción conforme a las etapas definidas					
Puesta en operación del vehículo - grúa, y determinar mediante un análisis el índice de seguridad.					

11. RESULTADOS

Del estudio del diseño y simulación asistido por computadora con el programa Solid Works, la figura uno, muestra los resultados más importantes obtenidos sobre el diseño, mientras que, para la construcción, se determinó que el material optimó fue acero estructural tipo tubería PTR calibre 18 con un winch o malacate eléctrico de 900 kilogramos de capacidad máxima.

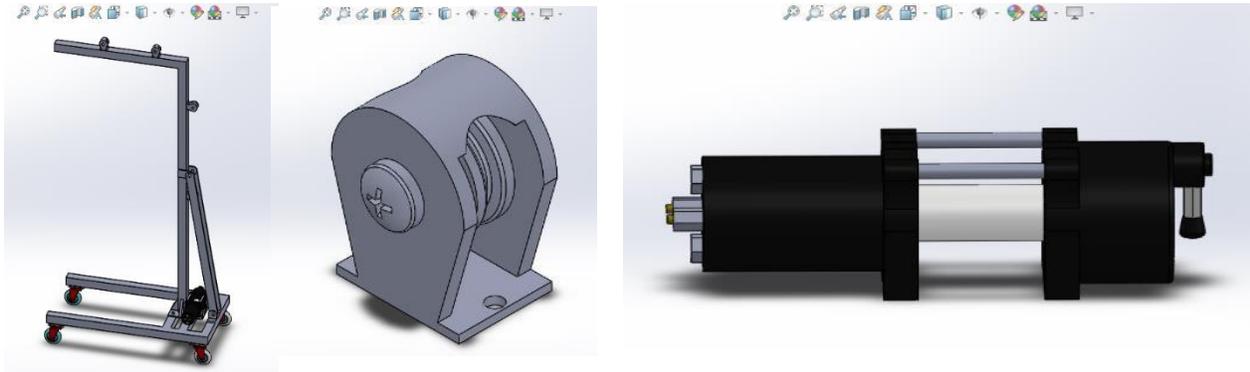


ILUSTRACIÓN 4: RESULTADOS PRINCIPALES DEL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA, REFERENTE AL SISTEMA DE POLEAS, WINCH Y VEHÍCULO GRÚA (AUTORÍA PROPIA).

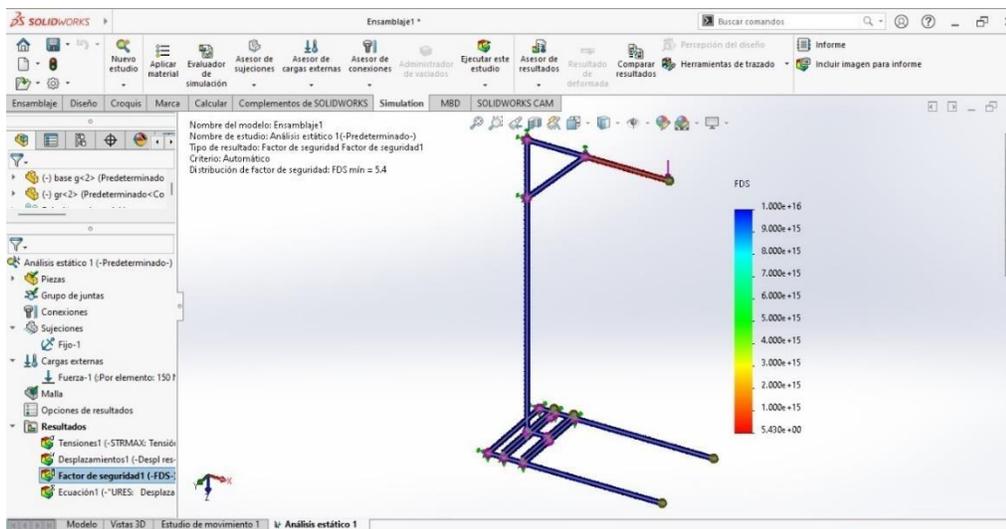


ILUSTRACIÓN 5: FACTOR DE SEGURIDAD DE 5.4.

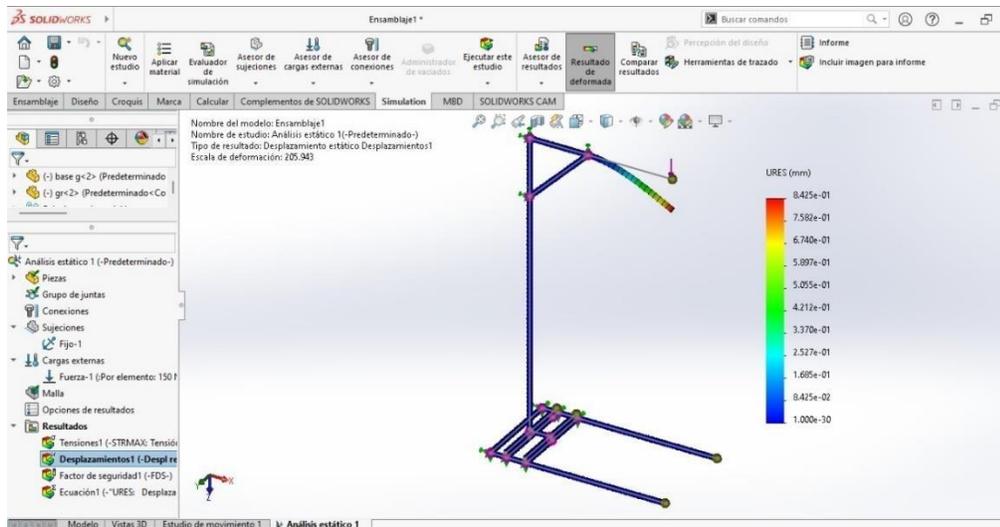


ILUSTRACIÓN 6: DESPLAZAMIENTO ESTÁTICO CON ESCALA DE DEFORMACIÓN DE 205.94 CON 8.425 MM.



ILUSTRACIÓN 7: ELABORACIÓN DEL CHASIS DEL VEHÍCULO-GRÚA MEDIANTE LE PROCESO DE FABRICACIÓN MIG O MICRO ALAMBRE CON ATMOSFERA CONTROLADA DE GAS CO₂.



ILUSTRACIÓN 8: ELABORACIÓN DEL CHASIS DEL VEHÍCULO-GRÚA MEDIANTE LE PROCESO DE FABRICACIÓN CON SOLDADURA DE ELECTRODO 6013 3/32.



ILUSTRACIÓN 9: DETALLADO DE ESTRUCTURA CON PINTURA INDUSTRIAL KITOX AZUL: PAVO.

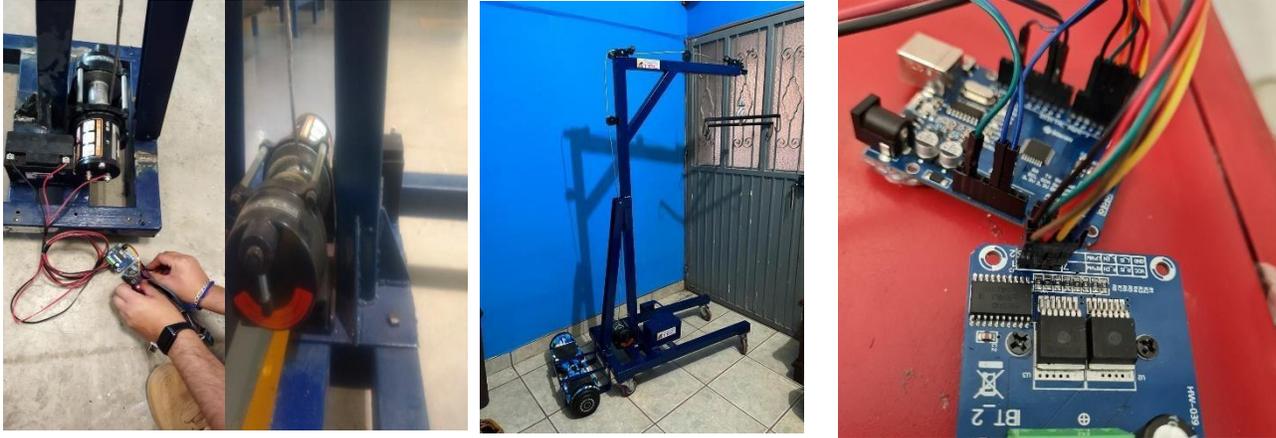


ILUSTRACIÓN 10: INSTALACIÓN DE DRIVER, TARJETA ARDUINO, CÓDIGO DE PROGRAMA Y APLICACIÓN BLUETOOTH.

```

}

void loop() {

  if (miBT.available()) {
    BTin = miBT.read();

    if (BTin == '1') {
      analogWrite(R_PWM, 240);
      analogWrite(L_PWM, 0);
      Serial.println("Arriba");
    }
    if (BTin == '2') {
      analogWrite(R_PWM, 0);
      analogWrite(L_PWM, 240);
      Serial.println("Abajo");
    }
    if (BTin == '0') {
      analogWrite(R_PWM, 0);
      analogWrite(L_PWM, 0);
      Serial.println("Parado");
    }
    if (BTin == '3') {
      analogWrite(R_PWM, 0);
      analogWrite(L_PWM, 180);
      Serial.println("Arriba");
    }
  }

  if (BTin == '4') {
    analogWrite(R_PWM, 0);
    analogWrite(L_PWM, 180);
    Serial.println("Abajo");
  }
}
}

```

```

#include <SoftwareSerial.h>

int R_IS = 1;
int R_EN = 2;
int R_PWM = 3;
int L_IS = 4;
int L_EN = 5;
int L_PWM = 6;
char BTin = 0;

SoftwareSerial miBT(10, 11);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Listo");
  miBT.begin(9600);

  pinMode(R_IS, OUTPUT);
  pinMode(R_EN, OUTPUT);
  pinMode(R_PWM, OUTPUT);
  pinMode(L_IS, OUTPUT);
  pinMode(L_EN, OUTPUT);
  pinMode(L_PWM, OUTPUT);
  digitalWrite(R_IS, LOW);
  digitalWrite(L_IS, LOW);
  digitalWrite(R_EN, HIGH);
  digitalWrite(L_EN, HIGH);
}

```

ILUSTRACIÓN 11: CÓDIGO DE PROGRAMA A TRAVÉS DE ARDUINO.

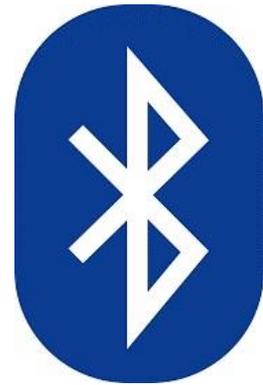
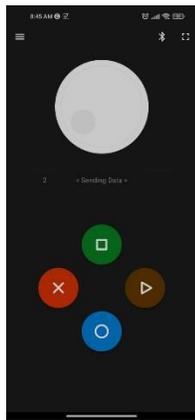


ILUSTRACIÓN 12: CON LA AYUDA DE ESTA APLICACIÓN SE HIZO LA SINCRONIZACIÓN POR BLUETOOTH PARA MANIPULAR LA GRÚA DE FORMA INALÁMBRICA



ILUSTRACIÓN 13: ESTRUCTURA Y PRUEBA CON PERSONA.

Materia prima para la construccion de Raising-Lives				
No.	Item	Costo por unidad	Cantidad	Total
1	PTR 3x3 (6 metros)	\$ 725.00	1.5	\$ 1,087.50
2	ARDUINO	\$ 400.00	1	\$ 400.00
3	WINCH ELECTRICO	\$ 2,500.00	1	\$ 2,500.00
4	ELECTRONICOS	\$ 200.00	1	\$ 200.00
5	RUEDAS	\$ 600.00	1	\$ 600.00
6	SOLERA	\$ 200.00	1	\$ 200.00
7	POLEAS	\$ 30.00	4	\$ 120.00
			TOTAL	\$ 5,107.50
PRECIO DE VENTA		UTILIDAD POR PIEZA		
\$ 8,172.00		\$ 3,064.50		

Raising lives

Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmento de mercado
<p>Hospitales, sector privado y publico, gobierno proveedores, vendedores, empresas de producto complementario y distribuidores</p>	<p>Dar servicios post venta, capacitación a usuarios y a trabajadores, dar un mejor precio por la cuestion de automatización</p>	<p>EL diferenciador clave de este producto es que tiene un costo accesible, automatización, uso practico y compacto, se puede manejar sin tanto esfuerzo fisico ya que contendra switches para subir y bajar.</p>	<p>Encuestas de investigacion, acercamiento a los clientes con servicio postventa, capacitaciones a compradores</p>	<p>Específicamente hospitales, centros de salud, sociedad y gobierno hospitales, 1 182 son públicos y 3 172 privados, 23 858 unidades de centros salud.</p> <p>personas con discapacidad motriz 2,939,986</p>
	<p>Recrsos clave</p> <p>Herramienta, cortadoras inversoras, jptr, baterias winch,s arrenadamiento de un bien inmueble, pintura, luz, agua y mano de obra</p>		<p>Canales</p> <p>Redes sociales Radio Televisión Personas</p>	
<p>Estructura de costos</p> <p>Ventas de \$41,000 pesos (mes 0) valor del mercado \$172,200 pesos</p>		<p>Fuentes de ingresos</p> <p>Se tiene un margen de utilidad del 60% sobre el costo de elaboración. El mercado meta si estar dispuesto a pagar nuestro producto en su precio final ya que los demas productos existentes en el mercado nacional tienen mayor costo y son manuales, en cambio este es automatizado.</p>		

ILUSTRACIÓN 14: RELACIÓN COSTO BENEFICIO.

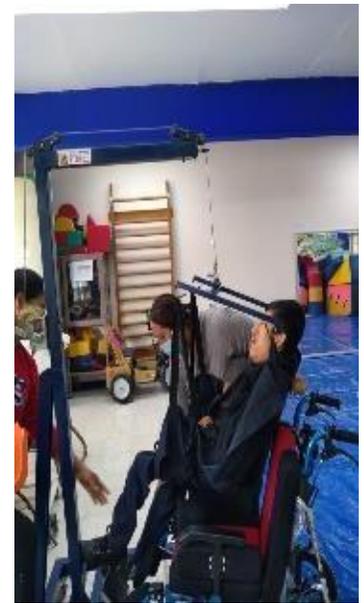


ILUSTRACIÓN 15: A NIVEL ESTATAL YA SE HAN DONADO 3 GRÚAS, DOS PARA EL DIF MUNICIPAL DE PABELLÓN DE ARTEAGA Y UNA AL CAM VIII DEL MISMO MUNICIPIO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

12. CONCLUSIONES

El uso de un programa de diseño asistido por computadora CAD, en específico el Solid Works, permitió el diseño y modelación del vehículo grúa, lográndose optimizar todas las variables de uso para brindar un manejo adecuado a los pacientes con discapacidad motriz.

El beneficio principal de la adaptación de las ruedas en este caso (hoverboard) es su uso como vehículo ya que por tener peso algunas ocasiones se vuelve algo complicado, con las ruedas se facilita el trabajo de la movilización.

Fue posible aplicar los conocimientos de mecatrónica para apoyar a dos instituciones de beneficencia pública, brindando un trato más humano y digno, mediante la donación de tres vehículos grúa.

Con el sistema de control se incluyó tarjeta de Arduino, se pudo llevar a cabo el manejo desde un dispositivo periférico como lo son una tableta electrónica, un celular o una computadora se hizo más cómodo el manejo de pacientes con discapacidad motriz.

La puesta en operación de los dispositivos armados se está desarrollado en dos instituciones públicas como el CAM VIII y DIF municipal de Pabellón de Arteaga Aguascalientes.

Con los recursos asignados a este proyecto de desarrollo tecnológico por parte del Tecnológico Nacional de México, se pudo beneficiar y apoyar a 47,646 habitantes del poblado de pabellón de Arteaga en estado de Aguascalientes de acuerdo con el censo de población del INEGI 2020.

13. COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Apliqué la habilidad de obtener los resultados de análisis estáticos en el software SOLIDWORKS, también relacioné la programación para la automatización del vehículo grúa, por lo que anteriormente funcionaba por medio de un malacate mecánico, y su desplazamiento en la parte de vehículo también era manual, con este prototipo se hizo su completa automatización en el trabajo de grúa por lo tanto funciona a través de una aplicación bluetooth y no contiene una botonera física, esto hace que el usuario no tenga que generar un esfuerzo físico debido a que subirá y bajara completamente desde el celular.

En la automatización de vehículo se aplicó una hoverboard (Un hoverboard es una plataforma con dos ruedas y dos espacios para poner los pies, que funciona con una batería recargable de litio. Gracias a ella, esta máquina puede desplazarse a una velocidad superior a los 10 kilómetros por hora.) esta para darle un desplazamiento a través de un pulsador en los pedales llamados potenciómetros, este ayuda a que el cuidador o encargado del paciente pueda transportarlo sin ningún esfuerzo, ya que tendrá un desplazamiento de 10km/h.

Así como mi carrera lo menciona la especialidad es en el área de automatización y este proyecto cumple con los requisitos, los resultados y análisis obtenidos, que son el resultado de los aprendizajes obtenidos.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez P. J. Fajardo K. D. (2019). Diseño, construcción e implementación de una grúa móvil para el transporte de personas con discapacidad [tesis de pregrado. Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, Cuenca Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16952>.
2. Bolton W. (2006). *Ingeniería de control*. Cd de México, México: Alfaomega
3. Escobar de Pabón, S. y Guaygua, G. (2008); Estrategias familiares de trabajo y reducción de la pobreza en Bolivia, Buenos Aires. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales CLACSO.
4. Fausto Jaramillo F. D. (2020) “Dispositivo para traslado de personas con discapacidad motriz entre sillas de ruedas y automóviles: estructura de elevación mejorada” Universidad Técnica Del Norte, Facultad De Ingeniería En Ciencias Aplicadas, Ecuador.
5. Grupo de Pediatría del Desarrollo de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap), Álvarez Gómez, MJ., Soria Aznar, J., Galbe SánchezVentura, J., Importancia de la vigilancia del desarrollo psicomotor por el pediatra de Atención Primaria: revisión del tema y experiencia de seguimiento en una consulta en Navarra. *Pediatría Atención Primaria* [Internet]. 2009; XI (41):65-87. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo=366638710005>
6. Grupo de Pediatría del Desarrollo de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap), Álvarez Gómez, MJ., Soria Aznar, J., Galbe SánchezVentura, J., Importancia de la vigilancia del desarrollo psicomotor por el pediatra de Atención Primaria: revisión del tema y experiencia de seguimiento en una consulta en Navarra. *Pediatría Atención Primaria* [Internet]. 2009; XI (41):65-87.
Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo=366638710005>
7. <https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/>
8. <https://www.un.org/es/observances/day-of-persons-with-disabilities>

9. López Velástegui, J. E. y Cox Lozada, M. F. (2021). Diseño y construcción de un elevador tipo grúa geriátrica para el traslado de personas con dependencia funcional dentro las instalaciones del centro de atención integral para el adulto mayor del cantón Patate [tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica, Ambato Ecuador]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32136>.
10. Lorca, M. y Araneda C. C. (2021). Envejecimiento, discapacidad motriz y exclusión. RUNA, 42 (2), 343-357. DOI: <https://doi.org/10.34096/runa.v42i2.8197>.
11. Lozano Pichardo R.A, Luévano Jaime M.J, 2022 Experiencia de vida en cuidadores familiares de niños con rezago psicomotor. revista Ocronos. Vol. V. Nº 7–Julio 2022. Pág. Inicial: Vol. V; nº7: 134-3
12. Martínez Delgado, E. J. y Moreno Zacarias E. (2022). Vehículo-grúa para desplazamiento de discapacitados motrices. Revista Ciencia y Tecnología 22(34), 9-17. DOI: <https://doi.org/10.47189/rcct.v22i34.537>.
13. Moreira Carles, S. V. (2015). Diseño y fabricación de grúa hospitalaria en la empresa grupo Ilimitado S. A. [tesis de pregrado). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/3064>
14. Narbona, Juan & Schlumberger, Émilie. (2008). Retraso psicomotor.
15. Narbona, Juan & Schlumberger, Émilie. (2008). Retraso psicomotor.
16. Pavón. L. S (2016); Diseño y construcción de una grúa para transferencia de personas con discapacidad motriz (tesis de pregrado). Escuela de ingeniería en mecatrónica, facultad de ingeniería en ciencias aplicadas, Universidad técnica del norte, Ibarra Ecuador. <https://core.ac.uk/reader/200325250>.
17. Pérez, J. I. & Garaigordobil, M. (2007). Discapacidad motriz: autoconcepto, autoestima y síntomas psicopatológicos. *Estudios de Psicología*, 28(3), 343-357. <https://doi.org/10.1174/021093907782506434>

18. Reyes Cortés, F. Monjaráz Cid, J. y Vargas Soto, E. (2013) *Mecatrónica. Control y Automatización*, México D.F, México, Alfaomega Grupo Editor SA. De C.V., México. (p16, 30.)
19. Venturiello, M. P. (2014). Los adultos con discapacidad motriz y sus familiares: la organización del hogar, los afectos y el trabajo. *Revista Española de discapacidad*, 2 (2), 103 – 120.

ANEXOS



Pabellón de Arteaga, Ags., a 28 de octubre de 2021

CARTA DEL USUARIO

Se hace constar la conclusión del proyecto y del beneficio causado para el organismo público Centro de Atención Múltiple No. VIII (CAM VIII) perteneciente al Instituto de Educación de Aguascalientes, Educación Especial CAM VIII Clave 01DML0001D y del grado de innovación alcanzado por el desarrollo tecnológico por medio del proyecto:

"Vehículo-grúa para desplazamiento de discapacitados motrices"

Proyecto de Nivel TRL 5 – Desarrollo Tecnológico: tecnología validada en laboratorio, pero en condiciones de un entorno relevante – realizado por el Tecnológico Nacional de México campus Pabellón de Arteaga (ITPA) en colaboración con el campus Reynosa (ITR) en el periodo del 10 de agosto al 30 de noviembre del presente año con la participación y contribución por parte del ITPA de Martínez-Delgado, Enrique Javier,¹ Zacarías-Moreno, Edgar,² Velasco-Gallardo, Víctor Manuel,³ Dena-Aguilar, José Alonso,⁴ Herrera-Ambríz, Víctor Manuel,⁵ y por parte del ITR de Hernández-Aguilar, Ludovico,⁶ García-Castañón, Efrén Gerardo,⁷ Veliz-García, Valentín,⁸ y Rosales-Gutiérrez, Pedro.⁹

El presente desarrollo tecnológico parte de un dispositivo hecho a la medida obsoleto y de funcionamiento ocasional particular y comprende las siguientes etapas: (1) análisis de funcionamiento, mejoras de diseño y de reingeniería del dispositivo actualmente disponible, (2) simulación del vehículo mediante software de diseño asistido por computadora para optimizar tiempos, seguridad, calidad y materiales para la elaboración del equipo para su utilización continua, (3) determinar mediante un análisis de ergonomía, las comodidades tanto del vehículo, así como el amés para la grúa, que se utilizarán para levantar y transportar con seguridad y comodidad al paciente, (4) manufactura mecánica del vehículo-grúa, (5) validación y puesta en operación del desarrollo tecnológico en un entorno relevante mediante diseño de experimentos.

El desarrollo tecnológico se enfoca al sector público de nivel educativo especial CAM resolviendo el problema de proporcionar servicios de atención de calidad, segura y confortable a las personas –de diversos grupos de edad– con discapacidad motriz usuarios del centro.

El proyecto, como beneficio al organismo público, permite ampliar la gama de servicios del centro CAM en la atención de personas con discapacidad motriz que requiere de tratamientos con desplazamientos continuos, es un proyecto de gran impacto social pues permite atender un sector de la población demandante de estos servicios y además es de gran impacto económico por el ahorro de personal que se pronostica al no emplear trabajadores(as) dedicados(as) exclusivamente a la carga de los pacientes dentro del CAM. El desarrollo tecnológico está alineado a los objetivos de la dependencia pública.

Por acuerdo con el organismo público, el registro de la propiedad intelectual o industrial será mediante patente (de innovación, modelo de utilidad o diseño industrial) en beneficio integral del Tecnológico Nacional de México y sus campus. El CAM podrá utilizar el dispositivo sin restricción alguna que a bien le convenga.

El proyecto será objeto de divulgación científica y actividades académicas por parte de ITPA y el ITR comprometiéndose al resguardo de los aspectos confidenciales del proyecto que apliquen.

Los productos entregables quedarán a resguardo de ambas partes y en carácter de confidencial.



INSTITUTO DE AGUASCALIENTES
EDUCACIÓN ESPECIAL
CAM VIII
CLAVE: 01DML0001D

Lider de proyecto-contribución: coordinación de actividades de manufactura, aporte sobre conceptos teórico-prácticos sobre fundamentos de sistemas de grúa y elevación, "Contribución: construcción de la grúa mediante la manufactura y ensamblaje de sus elementos de soporte, mecánicos y de sujeción, "Contribución: elaboración de diseños mediante software CAD y desarrollo de diseño experimental para la puesta en operación, "Contribución: análisis de ergonomía del dispositivo,



CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN ACADÉMICA, CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA EN LO SUCESIVO EL "INSTITUTO", REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR, Y POR LA OTRA PARTE, EL MUNICIPIO DE PABELLÓN DE ARTEAGA EL REPRESENTADO POR EL MATI. HUMBERTO AMBRIZ DELGADILLO PRESIDENTE MUNICIPAL, ASÍ COMO LA ING. RUBY ISABEL CARRILLO RUIZ, SÍNDICO MUNICIPAL Y EL PROFDR. LUIS SANTANA VALDEZ SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO, A QUIENES EN LO SUCESIVO SE LES DENOMINARÁ COMO "EL MUNICIPIO", Y A QUIENES, ACTUANDO CONJUNTAMENTE, SE LES DENOMINARÁ LAS "PARTES", AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

I. Del "INSTITUTO":

I.1. Que es un plantel educativo, adscrito al Tecnológico Nacional de México, de conformidad con el artículo 1°, párrafo segundo, del Decreto que crea el Tecnológico Nacional de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de julio de 2014, por el que la Secretaría de Educación Pública ha venido impartiendo la educación superior y la investigación científica y tecnológica, en lo sucesivo el "DECRETO".

I.2. Que en su carácter de plantel educativo adscrito al Tecnológico Nacional de México, participa en la prestación, desarrollo, coordinación y orientación de los servicios de educación superior tecnológica, en los niveles de técnico superior universitario, licenciatura y posgrado, en las modalidades escolarizada, no escolarizada a distancia y mixta; así como de educación continua y otras formas de educación que determine el Tecnológico Nacional de México, con sujeción a los principios de laicidad, gratuidad y de conformidad con los fines y criterios establecidos en el artículo 3°, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, según lo establecido en el artículo 2°, fracción I del "DECRETO".

I.3. Que en cumplimiento del objeto del Tecnológico Nacional de México, forma profesionales e investigadores aptos para la aplicación y generación de conocimientos que les proporcionen las habilidades para la solución de problemas, con pensamiento crítico, sentido ético, actitudes emprendedoras, de innovación y capacidad creativa para la incorporación de los avances científicos y tecnológicos que contribuyan al desarrollo nacional y regional, de conformidad con el artículo 2°, fracción II del "DECRETO".

I.4. I.4. Que tiene como misión ser una institución pública de educación superior, responsable de la formación integral de profesionales en las áreas de Ingeniería, a través de la calidad en la docencia, la investigación y la vinculación, con valores, espíritu innovador y de excelencia, adecuándose a los cambios que se producen en el país y en el mundo globalizado.

I.5. Que el artículo 4°, fracción II, 6° y 8°, fracción II del “DECRETO”, se establece que el Director General del Tecnológico Nacional de México, puede delegar su facultad para celebrar convenios, bases de coordinación, acuerdos institucionales y toda clase de instrumentos jurídicos relacionados con el objeto y atribuciones del Tecnológico Nacional de México, a servidores públicos subalternos.

I.6. Que el **C. ENRIQUE FERNÁNDEZ FASSNACHT** en su carácter de Director General del Tecnológico Nacional de México, mediante la CIRCULAR No. 07/2019 de fecha 28 de febrero de 2019, delegó en las Directoras y Directores de los Institutos Tecnológicos Federales y Centros adscritos al Tecnológico Nacional de México, la facultad para suscribir el presente instrumento jurídico.

I.7. Que el **DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ**, actualmente desempeña el cargo de Director del “INSTITUTO”, según consta en su nombramiento contenido el oficio número 001, de fecha 16/04/2021, expedido a su favor por el subsecretario **FRANCISCO LUCIANO CONCEIRO BÓRQUEZ**, asumiendo las responsabilidades que se derivan de su cargo, para cumplir con los compromisos acordados en el presente convenio.

I.8. Que el plantel educativo que representa cuenta con la infraestructura necesaria, las instalaciones adecuadas y el personal con el nivel académico y experiencia indispensable e idónea para la ejecución, desarrollo y cumplimiento del presente instrumento jurídico.

I.9. Que para efectos del presente convenio señala como domicilio el ubicado en: Carretera a la Estación de Rincón KM1. Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México.

II. Del “MUNICIPIO”:

II.1. Que es un organismo público, con responsabilidad jurídica, patrimonio propio y libre Administración de su Hacienda Pública, de conformidad con lo establecido en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como lo manifestado en los artículos 66 y 67 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Aguascalientes, de los artículos 2° y 3° de la Ley Municipal para el Estado de Aguascalientes y del artículo 2° del Código Municipal de Pabellón de Arteaga, Ags el Municipio de Pabellón de Arteaga, en el Estado de Aguascalientes, es una entidad de carácter público, dotada de personalidad jurídica y patrimonio propios, autónoma en su régimen interior, con libertad para administrar su hacienda o gestión municipal conforme lo establecido por el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y 66 de la Constitución Política del Estado de Aguascalientes.

II.2. Que el **MATÍ. HUMBERTO AMBRIZ DELGADILLO**, resultó ser electo como Presidente Municipal para el periodo 2021-2024, de conformidad con la Constancia de Mayoría y Validez de Ayuntamiento, expedida por el Consejo Municipal de Pabellón de Arteaga del Instituto Estatal Electoral de Aguascalientes Proceso Electoral 2020-2021, de fecha 09 DE JUNIO DEL AÑO 2021 y acude a celebrar el presente convenio en ejercicio de las facultades establecidas en el artículo 68, fracción XVII de la Ley



Municipal para el Estado de Aguascalientes y artículo 23 del Código Municipal de Pabellón de Arteaga, Aguascalientes.

II.3. Que la **ING. RUBY ISABEL CARRILLO RUIZ**, resulto ser electa como Sindico para el periodo 2021-2024, de conformidad con la Constancia de Mayoría y Validez de Ayuntamiento, expedida por el Consejo Municipal de Pabellón de Arteaga del Instituto Estatal Electoral de Aguascalientes Proceso Electoral 2021-2024, de fecha 09 DE JUNIO DEL AÑO 2021, y acude a celebrar el presente contrato en ejercicio de las facultades establecidas en el artículo 42, fracciones III y IV de la Ley Municipal para el Estado de Aguascalientes, así como el artículo 28 del Código Municipal de Pabellón de Arteaga Aguascalientes.

II.4. Que el **PROFR. LUIS SANTANA VALDEZ**, fue designado Secretario del H. Ayuntamiento y Director General de Gobierno del Municipio de Pabellón de Arteaga, Ags., dentro de la Sesión extraordinaria de Cabildo de fecha 23 de Octubre del año 2021, mismo que acude a celebrar el presente contrato en ejercicio de las facultades establecidas en el artículo 120, fracciones V y IX de la Ley Municipal para del Estado de Aguascalientes, así como el artículo 214, fracción VIII del Código Municipal de Pabellón de Arteaga, Aguascalientes.

II.5. Que conociendo la misión del "INSTITUTO" y consciente de la importancia que reviste la participación de recursos humanos debidamente calificados en el desarrollo de actividades productivas del país, manifiesta su interés de coadyuvar con éste, en los términos y condiciones previstos en el presente convenio, en la formación y capacitación de profesionales que requiera el sector productivo y de servicios en el país, así como en la generación de investigaciones que contribuyan al desarrollo nacional.

II.6. Que ha obtenido del Servicio de Administración Tributaria, Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Registro Federal de Contribuyentes TNM140723GFA.

II.7. Que su domicilio se encuentra ubicado en Carretera a la Estación de Rincón de Romo Km. 1, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes.

III. De las "PARTES":

III.1. Que el presente convenio marco de colaboración, así como los convenios específicos que del mismo deriven, se registrarán por los términos y condiciones previstas en este instrumento jurídico.

III.2. Que se reconocen recíprocamente su personalidad y la capacidad legal que poseen para celebrar el presente convenio y manifiestan estar conforme con las declaraciones que anteceden.

III.3. Que actúan sin dolo, mala fe, lesión o cualquier otro vicio en su consentimiento, que pudiera afectar la validez de este convenio de colaboración.

De conformidad con las anteriores declaraciones, las "PARTES", acuerdan celebra el presente convenio al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO

El objeto del presente convenio, es crear un marco de colaboración académica, científica y tecnológica entre las "PARTES", para realizar conjuntamente actividades que permitan conseguir el máximo desarrollo en la formación y especialización de recursos humanos; investigaciones conjuntas; desarrollo tecnológico y académico; intercambio de información; préstamo e intercambio de equipamiento así como asesoría técnica o académica y publicaciones en los campos afines de interés para las "PARTES", cuyos compromisos y términos se definirán en convenios específicos de colaboración derivados del presente instrumento.

SEGUNDA. ALCANCES

Las "PARTES" acuerdan que los alcances del presente convenio involucran los aspectos que se detallan a continuación:

A. Formación y especialización de recursos humanos.

- a. Organizar, asesorar y coordinar a estudiantes y pasantes de las "PARTES" para desarrollar su servicio social y/o residencias profesionales en sus instalaciones, en proyectos derivados de este instrumento, de conformidad con la normalidad en materia de servicio social y/o residencia profesional.
- b. Promover y llevar a cabo estancias temporales de docentes e investigadores que así lo deseen para realizar proyectos en las instalaciones de la otra parte a la cual se encuentran adscritos.
- c. Organizar y realizar conjuntamente cursos, seminarios, conferencias, simposios, exposiciones, mesas redondas, talleres, congresos y otros eventos académicos que sean de interés para el personal de las "PARTES", así como para terceros.
- d. Realizar visitas guiadas con fines informativos o didácticos.

B. Investigaciones conjuntas.

- a. Desarrollar proyectos conjuntos de investigación e innovación científico-tecnológicas en las áreas de interés para ambas partes.



- b. Incluir a profesores, investigadores mexicanos y extranjeros de reconocida experiencia profesional para desarrollar los proyectos de investigación y desarrollo científico-tecnológico, humanístico y cultural, para que participen en proyectos conjuntos.

C. Desarrollo tecnológico y académico.

- a. Desarrollar tecnología de manera conjunta para contribuir a la solución de problemas regionales.
- b. Proporcionar servicios tecnológicos y/o trabajos técnicos especializados de acuerdo a las necesidades y requerimientos de los solicitantes.
- c. Prestar servicios en materia de formación de recursos humanos, cooperación y desarrollo académico para la formación de grupos de expertos.
- d. Colaborar con los sectores público, privado y social en la consolidación del desarrollo tecnológico y la innovación en el país.
- e. Elaborar, promover, organizar, asesorar e impartir conjuntamente cursos de especialización, actualización profesional, diplomados y posgrados, que permitan la formación de los cuadros profesionales altamente especializados.

D. Intercambio de información.

Las "PARTES" acuerdan en intercambiar información científica, técnica, estadística, que permita la realización de estudios o investigaciones en materias de interés mutuo que faciliten los intercambios académicos y de estudiantes, guardando siempre la secrecía necesaria frente a terceros.

E. Asesoría técnica o académica.

Esta colaboración se dará a petición expresa de las "PARTES" mediante acuerdo mutuo sobre los términos y las condiciones que regirán las asesorías, en cada caso concreto, según se establezca en el respectivo convenio específico de colaboración.

F. Publicaciones.

Cuando lo juzguen pertinente, las "PARTES" efectuarán y promoverán la publicación de los trabajos realizados conjuntamente, así como las demás obras que sean de su interés, conforme a lo establecido en la cláusula novena de este documento.

TERCERA. CONVENIOS ESPECÍFICOS DE COLABORACIÓN

Para la ejecución de los aspectos señalados y las actividades a que se refiere la cláusula anterior, las "PARTES" celebrarán convenios específicos de colaboración en los cuales se detallará con precisión las actividades que habrán de llevarse a cabo en forma concreta, dichos instrumentos serán suscritos por quienes cuenten con la facultad de comprometer y representar a las "PARTES". Las actividades de los convenios específicos derivados de éste deberán de considerarse de manera enunciativa más no limitativa lo siguiente:

1. Objetivo(s) del proyecto de intercambio académico. Fines y títulos del proyecto o de la obra que se va a desarrollar o publicar.
2. Alcances. Resultados que se obtendrán y las especificaciones.
3. Monto del proyecto. Se estipulará el monto total del proyecto y el esquema de financiamiento.
4. Obligaciones a cargo del "INSTITUTO": asignación de recursos, participación de personal, responsabilidades y tiempos.
5. Obligaciones a cargo de la "UNIVERSIDAD": asignación de recursos, participación de personal, responsabilidades y tiempos.
6. Programa de actividades. Cronograma de actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto o de la publicación de la obra.
7. Responsables. Se asignará a las personas responsables del desarrollo del proyecto o de la publicación de la obra.
8. En su caso, actividades de evaluación y seguimiento.
9. Términos de propiedad patrimonial e intelectual. Se asentarán las condiciones de los derechos de propiedad patrimonial e intelectual de los involucrados.
10. Lugar donde se desarrollará el proyecto.
11. Calendario.
12. Vigencia del convenio.
13. Información Confidencial o reservada.
14. Controversias. Instancias para superar cualquier controversia que se llegare a generar.
15. Las demás que acuerden "PARTES".

CUARTA. COMPROMISOS CONJUNTOS

Para la realización del objeto de este convenio, las "PARTES" se comprometen a:

- A. En todos los casos relacionados con la materia del presente convenio marco y de los convenios específicos, permitir al personal el acceso a sus instalaciones, y facilitar el uso de equipos, instrumentos y fuentes de información de acuerdo a su disponibilidad y condiciones de la operación para cumplir con las actividades previstas en las cláusulas primera, segunda y tercera de este convenio.
- B. Proporcionar los apoyos y coordinar la colaboración necesaria para el desarrollo de las acciones derivadas del presente convenio marco.



6

C. Promover los resultados obtenidos con el fin de buscar su difusión o su aplicación práctica, según sea el caso.

QUINTA. COMISIÓN TÉCNICA

Para el adecuado desarrollo de las actividades a que se refiere el presente instrumento, las "PARTES" designarán una Comisión Técnica integrada por las siguientes personas:

- 1.- Por el "INSTITUTO", el Director *Dr. José Ernesto Olvera González*.
- 2.- Por el "MUNICIPIO", al Profesor José Manuel González Valdez Director del DIF Municipal.

Las personas antes citadas, serán responsables directos de la supervisión, vigilancia, control y revisión de las actividades relacionadas con las atribuciones de la Comisión Técnica.

Esta Comisión tendrá las siguientes atribuciones:

- A. Elaborar el programa anual de las actividades, sancionado por las "PARTES" durante la vigencia del presente convenio.
- B. Reunirse por lo menos una vez al año para revisar el desarrollo del presente instrumento y de los convenios específicos de colaboración que al efecto se hayan celebrado.
- C. Decidir y recomendar, en su caso, la celebración de convenios específicos de colaboración en el marco del presente instrumento.
- D. Facilitar los canales de comunicación entre las "PARTES" para la realización de las actividades conjuntas.
- E. Resolver toda controversia e interpretación que se derive del presente instrumento, respecto a su operación, formalización y cumplimiento.

SEXTA. RELACIÓN LABORAL

Queda entendido que el personal que cada una de las "PARTES" asigne para colaborar en las actividades acordadas, será en todo momento dependiente de aquella que lo contrató, por lo que no se crearán relaciones de carácter laboral y de seguridad social entre el personal del "INSTITUTO" con la "UNIVERSIDAD", ni viceversa, por lo que en ningún caso podrá considerarse a estas como patrones solidarios o sustitutos.

SÉPTIMA. CONFIDENCIALIDAD

Las "PARTES" se obligan a mantener bajo estricta confidencialidad la información intercambiada, generada o acordada que se relacione con los proyectos y actividades derivadas del presente convenio, durante el tiempo que juzguen adecuado en cada caso particular, según la naturaleza de la información y el proyecto objeto del convenio específico de colaboración en cuestión.

OCTAVA. PROPIEDAD PATRIMONIAL E INTELECTUAL

Los derechos de propiedad intelectual que pudieran surgir con motivos de las actividades desarrolladas y derivadas del objeto del presente instrumento, (publicaciones de diversas categorías, artículos, folletos, entre otros; así como las coproducciones y su difusión), estarán sujetos a las disposiciones legales aplicables y a los convenios específicos de colaboración que sobre el particular suscriban las "PARTES", otorgando el reconocimiento correspondiente a quienes hayan intervenido en la ejecución de dichas actividades. Las "PARTES" podrán utilizar en sus funciones la información o resultados derivados de las actividades desarrolladas.

En caso de existir un beneficio económico, deberá estipularse en forma clara la distribución del mismo, en los instrumentos jurídicos que para tal efecto se suscriban.

NOVENA. VIGENCIA

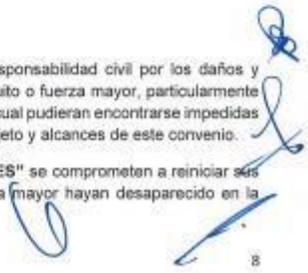
El presente instrumento empezará a surtir sus efectos a partir de la fecha de su firma por las "PARTES" y tendrá una vigencia indefinida.

La vigencia del presente instrumento es independiente de la establecida en los convenios específicos de colaboración que sobre el particular suscriban las "PARTES", por lo que este convenio marco no afectará aquella señalada en los convenios específicos de colaboración.

DÉCIMA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que las "PARTES" no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en virtud de lo cual pudieran encontrarse impedidas para cumplir oportunamente con los compromisos derivados del objeto y alcances de este convenio.

En caso de interrupción de actividades por esta causa, las "PARTES" se comprometen a reiniciar sus actividades inmediatamente después de que las causas de fuerza mayor hayan desaparecido en la forma y términos que las mismas determinen.



8



DÉCIMA PRIMERA. CESIÓN DE DERECHOS Y OBLIGACIONES

Ninguna de las "PARTES" podrá ceder o transferir los derechos y obligaciones derivadas del presente convenio.

DÉCIMA SEGUNDA. TERMINACIÓN ANTICIPADA

Cualquiera de las "PARTES" podrá dar por terminado el presente instrumento con antelación a su vencimiento previo aviso por escrito a su contraparte, notificándola con 30 (treinta) días naturales de anticipación. En tal caso, las "PARTES" tomarán las medidas necesarias para evitar perjuicios tanto a ellas como a terceros.

En el supuesto que se dé la terminación anticipada de este convenio, subsistirán los convenios específicos de colaboración que sobre el particular hayan suscrito las "PARTES" que se encuentren en ejecución hasta su total conclusión.

DÉCIMA TERCERA. MODIFICACIONES

El presente convenio podrá ser modificado o adicionado por voluntad de las "PARTES", mediante la firma del convenio modificatorio respectivo; dichas modificaciones o adiciones obligarán a los signatarios a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA CUARTA. INTERPRETACIÓN Y CONTROVERSIAS

Las "PARTES" acuerdan que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto a su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta por la Comisión Técnica a que se refiere la cláusula Quinta.

En caso de no llegar a un acuerdo, para la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente convenio, así como para todo lo no previsto en el mismo, las "PARTES" se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales competentes de la Ciudad de Aguascalientes, Ags, por lo que renuncian a cualquier otro fuero que pudiera corresponderles por razón de su domicilio actual o futuro, o por cualquier otra causa.



Leído que fue el presente convenio y enteradas las "PARTES" de su contenido y alcance legal, lo firman en tres ejemplares originales en Pabellón de Arteaga, Aguascalientes a los 13 días del mes de abril de 2022

POR EL "INSTITUTO"

DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ
DIRECTOR

POR EL "MUNICIPIO"

MAT. HUMBERTO AMBRÍZ DELGADILLO
PRESIDENTE MUNICIPAL

PROFR. LUIS SANTANA VALDEZ
SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO

ING. RUBY ISABEL CARRILLO RUIZ
SÍNDICO DEL MUNICIPIO

LAS FIRMAS QUE ANTECEDEN CORRESPONDEN AL CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN ACADÉMICA QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA, Y POR OTRA PARTE, EL MUNICIPIO DE PABELLÓN DE ARTEAGA, AGUASCALIENTES, EN FECHA 13 DE ABRIL DEL 2022. CONSTANTE DE 10 FOJAS ÚTILES DEBIDAMENTE RUBRICADAS EN CADA UNA DE ELLAS Y AL CALCE DEL DOCUMENTO.

Pabellón de Arteaga, Ags., a 13 de abril de 2022

CARTA DEL USUARIO

Se hace constar la conclusión del proyecto y del beneficio causado para el organismo público Sistema Municipal DIF, perteneciente al municipio de Pabellón de Arteaga en el estado de Aguascalientes, y del grado de innovación alcanzado por el desarrollo tecnológico por medio del proyecto:

“Vehículo-grúa para desplazamiento de discapacitados motrices”

Proyecto de Nivel TRL 5 – Desarrollo Tecnológico: tecnología validada en laboratorio, pero en condiciones de un entorno relevante – realizado por el Tecnológico Nacional de México campus Pabellón de Arteaga (ITPA) en colaboración con el campus Reynosa (ITR) en el periodo del 10 de agosto al 30 de noviembre del presente año con la participación y contribución por parte del ITPA de Martínez-Delgado, Enrique Javier,¹ Zacarías-Moreno, Edgar,² Velasco-Gallardo, Víctor Manuel,³ Cuevas-Martínez Ma Magdalena,⁴ Dena-Aguilar, José Alonso,⁵ Herrera-Ambríz, Víctor Manuel,⁶ y por parte del ITR de Hernández-Aguilar, Ludovico,⁷ García-Castañón, Efrén Gerardo,⁸ Veliz-García, Valentín,⁹ y Rosales-Gutiérrez, Pedro.¹⁰

El presente desarrollo tecnológico parte de un dispositivo hecho a la medida obsoleto y de funcionamiento ocasional particular y comprende las siguientes etapas: (1) análisis de funcionamiento, mejoras de diseño y de reingeniería del dispositivo actualmente disponible, (2) simulación del vehículo mediante software de diseño asistido por computadora para optimizar tiempos, seguridad, calidad y materiales para la elaboración del equipo para su utilización continua, (3) determinar mediante un análisis de ergonomía, las comodidades tanto del vehículo, así como el arnés para la grúa, que se utilizarán para levantar y transportar con seguridad y comodidad al paciente, (4) manufactura mecánica del vehículo-grúa, (5) validación y puesta en operación del desarrollo tecnológico en un entorno relevante mediante diseño de experimentos.

El desarrollo tecnológico se enfoca al sector público de nivel especial, resolviendo el problema de proporcionar servicios de atención de calidad, segura y confortable a las personas –de diversos grupos de edad– con discapacidad motriz usuarios del centro.

El proyecto, como beneficio al organismo público, permite ampliar la gama de servicios del Sistema Municipal DIF en la atención de personas con discapacidad motriz que requiere de tratamientos con desplazamientos continuos, es un proyecto de gran impacto social pues permite atender un sector de la población demandante de estos servicios y además es de gran impacto económico por el ahorro de personal que se pronostica al no emplear trabajadores(as) dedicados(as) exclusivamente a la carga de los pacientes dentro del Sistema Municipal DIF. El desarrollo tecnológico está alineado a los objetivos de la dependencia pública.

Por acuerdo con el organismo público, el registro de la propiedad intelectual o industrial será mediante patente (de innovación, modelo de utilidad o diseño industrial) en beneficio integral del Tecnológico Nacional de México y sus campus. El sistema Municipal DIF podrá utilizar el dispositivo sin restricción alguna que a bien le convenga.

El proyecto será objeto de divulgación científica y actividades académicas por parte de ITPA y el ITR comprometiéndose al resguardo de los aspectos confidenciales del proyecto que apliquen.

Los productos entregables quedan a resguardo de ambas partes y en carácter de confidencial.

ATENTAMENTE

Mtro. José Manuel González Valdez
Director del DIF Municipal Pabellón de Artega

*Líder de proyecto-contribución: coordinación de actividades de manufactura, aporte sobre conceptos teórico-prácticos sobre fundamentos de sistemas de grúa y elevación;
*Contribución: construcción de la grúa mediante la manufactura y ensamblaje de sus elementos de soporte, mecánicos y de sujeción, *Contribución: elaboración de diseños mediante software CAD y desarrollo de diseño experimental para la puesta en operación,
*Contribución: análisis de ergonomía del dispositivo.

CONVENIO ESPECIFICO DE COLABORACIÓN ACADÉMICA, CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O DESARROLLO TECNOLÓGICO QUE CELEBRAN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA, EN LO SUCESIVO “EL INSTITUTO” Y EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE REYNOSA, EN LO SUCESIVO “EL MUNICIPIO”, A QUIENES EN CONJUNTO SE LES DENOMINARA LAS “PARTES”, AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLAUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

- I. Con fundamento en el Convenio Marco de Colaboración Académica, Científica y Tecnológica firmado por “EL INSTITUTO” y “EL MUNICIPIO” el día 16 de marzo de 2022, se establece el presente Convenio Específico.

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO

El objeto del presente Convenio Específico es establecer un acuerdo de colaboración académica, científica y tecnológica entre “EL INSTITUTO” y “EL MUNICIPIO”, con el propósito de llevar a cabo actividades de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico orientadas a solucionar problemas o a satisfacer requerimientos de cualquiera de las “PARTES”.

SEGUNDA. ALCANCES

Para la ejecución de las actividades a que se refiere la cláusula primera, se definen los siguientes puntos:

- a) **Actividades a desarrollar:** actividades de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico mediante el diseño, construcción y automatización de equipos de elevación de cargas destinados a desplazar personas con discapacidad motriz a través del proyecto denominado

“Vehículo-grúa para el desplazamiento de discapacitados motrices”

Para mayores detalles de actividades del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA-DIF Pabellón de Arteaga).

- b) **Cronograma y participantes:** Proyecto de Nivel TRL 5 – Desarrollo Tecnológico: tecnología validada en laboratorio pero en condiciones de un entorno relevante – periodo de proyecto del 10 de agosto al 30 de noviembre de 2022 – con la participación y contribución por parte de “EL INSTITUTO” de Martínez-Delgado, Enrique Javier (líder de proyecto); Zacarías-Moreno, Edgar; Velasco-Gallardo, Víctor Manuel; Dena-Aguilar, José Alonso, Herrera-Ambríz, Víctor Manuel, Cuevas-Martínez Ma Magdalena y por parte de “EL MUNICIPIO” **Profesor José Manuel González Valdez Director del DIF Municipal.**

Para mayores detalles de cronograma, actividades y participantes, así como su modalidad de participación, del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A DIF Pabellón de Arteaga).

- c) **Protocolo técnico (descripción y alcance del proyecto):** El presente proyecto propone el diseño, construcción, automatización y puesta en operación de un vehículo tipo grúa con desplazamiento para la carga de personas que permita I).- El movimiento y desplazamiento de personas con discapacidades motrices sin capacidad o limitaciones para moverse, II).- El movimiento y desplazamiento de personas enfermas postradas y III).- Elevación de personas con discapacidades motrices o problemas de movilidad.

“LAS PARTES” contribuyen con el desarrollo del proyecto en sus instalaciones, servicios, equipos y/o maquinaria.

El alcance, en esta etapa, es la validación tecnológica en laboratorio, pero en condiciones de un entorno relevante del vehículo-grúa a través de vinculación con sectores de la sociedad o dependencias gubernamentales para la puesta en operación del equipo bajo un diseño experimental robusto.

En caso de que ambas partes así lo decidan, y conforme los resultados obtenidos, se puede extrapolar el uso de la tecnología obtenida en empresas de la región o nacionales gestionada por cualquiera de las “PARTES”. En este caso, los resultados solo se incluyen en el reporte técnico final sin necesidad de generar demás Convenios Específicos.

Para mayores detalles descriptivos del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA-DIF Pabellón de Arteaga).

- d) **Presupuesto:** Las “PARTES” facilitaran en especie y a su alcance los requerimientos de insumos y materiales necesarios para la implementación del proyecto, así como el uso de su equipamiento e infraestructura que aplique.

Las “PARTES” facilitaran en económico los gastos de viáticos (transporte, alimentos y hospedaje) que personal de ambas partes realice a cualquiera de sus instalaciones para el desarrollo del proyecto.

Las “PARTES” facilitaran en especie el recurso humano, conocimientos, gestión, equipamiento e infraestructura o cualquier otro recurso que aplique para la implementación del proyecto. Lo anterior sujeto a disponibilidades de recursos presupuestales, insumos o materiales existentes.

No se generará ningún pago en económico para ninguna de las partes del presente Convenio Específico.

Para mayores detalles de contribución de cada parte en el proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA- DIF Pabellón de Arteaga).

- e) **Productos entregables:** I) prototipo y/o desarrollo tecnológico concluido y en funcionamiento, II) difusión del conocimiento (ponencia, cartel, artículo u otro) y II) reporte técnico a detalle como medio de evaluación del proyecto.

- f) **Registro de propiedad intelectual e industrial o modelo de utilidad:** Toda la tecnología lograda es propiedad del **TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO (TecNM)** por lo que cualquier acción de registro de propiedad intelectual, industrial o modelo de utilidad derivado del presente proyecto será en beneficio del TecNM con reconocimiento a los inventores participantes.

Sin embargo, si será objeto de divulgación científica y actividades académicas por parte de las “PARTES” resguardando los aspectos confidenciales del proyecto que apliquen.

Para mayores detalles de actividades académicas o de divulgación científica del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA- DIF Pabellón de Arteaga).

- g) **Vigencia, trabajo a futuro y cede de derechos:** Una vez documentada y concluida la presente etapa y conforme la suficiencia presupuestal, objetivos y las capacidades técnico-científicas declaradas por ambas partes, y en caso de que ambas partes así lo decidan, se puede extrapolar el uso de la tecnología lograda en otros ámbitos de aplicación o de otros equipos afines al proyecto. En este caso, los resultados solo se incluyen en el reporte técnico final sin necesidad de generar demás Convenios Específicos.

En ningún momento se obliga a ambas partes a dar continuidad a otras etapas si no se reúnen las condiciones de suficiencia presupuestal, objetivos y capacidades técnico-científicos por cualquiera de las partes, entre otros aspectos.

Ambas partes se ceden mutuamente los derechos de uso de la información derivada del proyecto para su empleo exclusivamente con fines académicos y de difusión del conocimiento, siempre y cuando, se resguarden los aspectos confidenciales del proyecto que apliquen y se incluya al menos la participación de un colaborador que cada parte designe dentro de todos los productos derivados.

Para mayores detalles de actividades académicas o de divulgación científica del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA- DIF Pabellón de Arteaga).

TERCERA. OBLIGACIONES DE "EL MUNICIPIO"

- a) Otorgar las facilidades de conocimientos, equipamiento, instalaciones e infraestructura y de recurso humano participante que aplique para el diseño y construcción del desarrollo tecnológico.
Lo anterior sujeto a disponibilidades de recursos, insumos o materiales existentes.
- b) Otorgar en especie los requerimientos de insumos y materiales necesarios para la implementación del proyecto. Lo anterior sujeto a suficiencia presupuestal.
- c) Otorgar en económico los gastos de viáticos (transporte, alimentos y hospedaje) que personal de "EL MUNICIPIO" realice a las instalaciones de "EL INSTITUTO" para el desarrollo del proyecto.
- d) A comunicar fehacientemente a "EL INSTITUTO", cualquier situación de hecho y de derecho que afecte, altere, o ponga en riesgo la protección de la información confidencial proporcionada.

CUARTA. OBLIGACIONES DE "EL INSTITUTO"

- a) Otorgar las facilidades de conocimientos, equipamiento, instalaciones e infraestructura y de recurso humano participante que aplique para el diseño y construcción del desarrollo tecnológico.
Lo anterior sujeto a disponibilidades de recursos, insumos o materiales existentes.
- b) Otorgar en especie los requerimientos de insumos y materiales necesarios para la implementación del proyecto. Lo anterior sujeto a suficiencia presupuestal.

- c) Otorgar en económico los gastos de viáticos (transporte, alimentos y hospedaje) que personal de "EL INSTITUTO" realice a las instalaciones de "EL MUNICIPIO" para el desarrollo del proyecto.
- d) Elaborar el reporte técnico a detalle del proyecto incluyendo los resultados.

Dicho reporte será de carácter confidencial, por lo que su manejo y uso corresponderá estrictamente al personal relacionado con el objeto de este Convenio Específico. Para lo anterior, se generarán Cartas de Confidencialidad de todos los participantes del proyecto.

- e) A comunicar fehacientemente a "EL MUNICIPIO", cualquier situación de hecho y de derecho que afecte, altere, o ponga en riesgo la protección de la información confidencial proporcionada.

QUINTA. DE LA VIGENCIA

El presente Convenio Específico tendrá vigencia a partir de la firma del mismo y hasta la conclusión del reporte técnico final por parte de "EL INSTITUTO".

SEXTA. PROPIEDAD INTELECTUAL

Toda la tecnología lograda es propiedad del TecNM con reconocimiento a los inventores participantes.

Las "PARTES" podrán divulgar científicamente y desarrollar actividades académicas con los resultados del proyecto resguardando los aspectos confidenciales que apliquen.

Para mayores detalles de actividades académicas o de divulgación científica del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA- DIF Pabellón de Arteaga).

SÉPTIMA. TRANSITORIOS

Cualquier asunto no especificado en el presente Convenio Específico se deberá remitir por ambas partes al Convenio Marco de Colaboración Académica, Científica y Tecnológica.

Leído el presente Convenio Específico y estando las partes de acuerdo con su contenido y el alcance de todas sus cláusulas, se firma por triplicado en la ciudad de Pabellón de Arteaga, Ags., a los 13 días del mes de abril de 2022.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN
DE ARTEAGA

DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ
DIRECTOR

MUNICIPIO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

MATÍ HUMBERTO AMBRÍZ DELGADILLO
PRESIDENTE MUNICIPAL



CONVENIO ESPECIFICO DE COLABORACIÓN ACADÉMICA, CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O DESARROLLO TECNOLÓGICO QUE CELEBRAN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA, EN LO SUCESIVO "EL INSTITUTO" Y EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE REYNOSA, EN LO SUCESIVO "LA DEPENDENCIA", A QUIENES EN CONJUNTO SE LES DENOMINARA LAS "PARTES", AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLAUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

- I. Con fundamento en el Convenio Marco de Colaboración Académica, Científica y Tecnológica firmado por "EL INSTITUTO" y "LA DEPENDENCIA" el día 30 de marzo de 2021, se establece el presente Convenio Especifico.

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO

El objeto del presente Convenio Especifico es establecer un acuerdo de colaboración académica, científica y tecnológica entre "EL INSTITUTO" y "LA DEPENDENCIA", con el propósito de llevar a cabo actividades de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico orientadas a solucionar problemas o a satisfacer requerimientos de cualquiera de las "PARTES".

SEGUNDA. ALCANCES

Para la ejecución de las actividades a que se refiere la cláusula primera, se definen los siguientes puntos:

- a) **Actividades a desarrollar:** actividades de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico mediante el diseño, construcción y automatización de equipos de elevación de cargas destinados a desplazar personas con discapacidad motriz a través del proyecto denominado

"Vehículo-grúa para el desplazamiento de discapacitados motrices"

Para mayores detalles de actividades del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA-ITR).

- b) **Cronograma y participantes:** Proyecto de Nivel TRL 5 – Desarrollo Tecnológico: tecnología validada en laboratorio pero en condiciones de un entorno relevante – periodo de proyecto del 10 de agosto al 30 de noviembre de 2021 – con la participación y contribución por parte de "EL INSTITUTO" de Martínez-Delgado, Enrique Javier (líder de proyecto); Zacarías-Moreno, Edgar; Velasco-Gallardo, Víctor Manuel; Dena-Aguilar, José Alonso y Herrera-Ambriz, Víctor Manuel y por parte de "LA DEPENDENCIA" Hernández-Aguilar, Ludovico (co-líder de proyecto); García-Castañón, Efrén Gerardo; Veliz-García, Valentín y Rosales-Gutiérrez, Pedro.

Para mayores detalles de cronograma, actividades y participantes, así como su modalidad de participación, del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA-ITR).

- c) **Protocolo técnico (descripción y alcance del proyecto):** El presente proyecto propone el diseño, construcción, automatización y puesta en operación de un vehículo tipo grúa con desplazamiento para la carga de personas que permita (i) el movimiento y desplazamiento de personas con discapacidades motrices sin capacidad o limitaciones para moverse, (ii) el movimiento y desplazamiento de personas enfermas postradas y (iii) elevación de personas con discapacidades motrices o problemas de movilidad.

“LAS PARTES” contribuyen con el desarrollo del proyecto en sus instalaciones, servicios, equipos y/o maquinaria.

El alcance, en esta etapa, es la validación tecnológica en laboratorio, pero en condiciones de un entorno relevante del vehículo-grúa a través de vinculación con sectores de la sociedad o dependencias gubernamentales para la puesta en operación del equipo bajo un diseño experimental robusto.

En caso de que ambas partes así lo decidan, y conforme los resultados obtenidos, se puede extrapolar el uso de la tecnología obtenida en empresas de la región o nacionales gestionada por cualquiera de las “PARTES”. En este caso, los resultados solo se incluyen en el reporte técnico final sin necesidad de generar demás Convenios Específicos.

Para mayores detalles descriptivos del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA-ITR).

- d) **Presupuesto:** Las “PARTES” facilitaran en especie y a su alcance los requerimientos de insumos y materiales necesarios para la implementación del proyecto, así como el uso de su equipamiento e infraestructura que aplique.

Las “PARTES” facilitaran en económico los gastos de viáticos (transporte, alimentos y hospedaje) que personal de ambas partes realice a cualquiera de sus instalaciones para el desarrollo del proyecto.

Las “PARTES” facilitaran en especie el recurso humano, conocimientos, gestión, equipamiento e infraestructura o cualquier otro recurso que aplique para la implementación del proyecto. Lo anterior sujeto a disponibilidades de recursos presupuestales, insumos o materiales existentes.

No se generará ningún pago en económico para ninguna de las partes del presente Convenio Específico.

Para mayores detalles de contribución de cada parte en el proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA-ITR).

- e) **Productos entregables:** (i) prototipo y/o desarrollo tecnológico concluido y en funcionamiento, (ii) difusión del conocimiento (ponencia, cartel, artículo u otro) y (ii) reporte técnico a detalle como medio de evaluación del proyecto.
- f) **Registro de propiedad intelectual e industrial o modelo de utilidad:** Toda la tecnología lograda es propiedad del **TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO (TecNM)** por lo que cualquier acción de registro de propiedad intelectual, industrial o modelo de utilidad derivado del presente proyecto será en beneficio del TecNM con reconocimiento a los inventores participantes.

Sin embargo, si será objeto de divulgación científica y actividades académicas por parte de las “PARTES” resguardando los aspectos confidenciales del proyecto que apliquen.

Para mayores detalles de actividades académicas o de divulgación científica del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA-ITR).

- g) **Vigencia, trabajo a futuro y cede de derechos:** Una vez documentada y concluida la presente etapa y conforme a la suficiencia presupuestal, objetivos y las capacidades técnico-científicas declaradas por ambas partes, y en caso de que ambas partes así lo decidan, se puede extrapolar el uso de la tecnología lograda en otros ámbitos de aplicación o de otros equipos afines al proyecto. En este caso, los resultados solo se incluyen en el reporte técnico final sin necesidad de generar demás Convenios Específicos.

En ningún momento se obliga a ambas partes a dar continuidad a otras etapas si no se reúnen las condiciones de suficiencia presupuestal, objetivos y capacidades técnico-científicas por cualquiera de las partes, entre otros aspectos.

Ambas partes se ceden mutuamente los derechos de uso de la información derivada del proyecto para su empleo exclusivamente con fines académicos y de difusión del conocimiento, siempre y cuando, se resguarden los aspectos confidenciales del proyecto que apliquen y se incluya al menos la participación de un colaborador que cada parte designe dentro de todos los productos derivados.

Para mayores detalles de actividades académicas o de divulgación científica del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA-ITR).

TERCERA. OBLIGACIONES DE "LA DEPENDENCIA"

- a) Otorgar las facilidades de conocimientos, equipamiento, instalaciones e infraestructura y de recurso humano participante que aplique para el diseño y construcción del desarrollo tecnológico.
Lo anterior sujeto a disponibilidades de recursos, insumos o materiales existentes.
- b) Otorgar en especie los requerimientos de insumos y materiales necesarios para la implementación del proyecto. Lo anterior sujeto a suficiencia presupuestal.
- c) Otorgar en económico los gastos de viáticos (transporte, alimentos y hospedaje) que personal de "LA DEPENDENCIA" realice a las instalaciones de "EL INSTITUTO" para el desarrollo del proyecto.
- d) A comunicar fehacientemente a "EL INSTITUTO", cualquier situación de hecho y de derecho que afecte, altere, o ponga en riesgo la protección de la información confidencial proporcionada.

CUARTA. OBLIGACIONES DE "EL INSTITUTO"

- a) Otorgar las facilidades de conocimientos, equipamiento, instalaciones e infraestructura y de recurso humano participante que aplique para el diseño y construcción del desarrollo tecnológico.
Lo anterior sujeto a disponibilidades de recursos, insumos o materiales existentes.
- b) Otorgar en especie los requerimientos de insumos y materiales necesarios para la implementación del proyecto. Lo anterior sujeto a suficiencia presupuestal.

- c) Otorgar en económico los gastos de viáticos (transporte, alimentos y hospedaje) que personal de "EL INSTITUTO" realice a las instalaciones de "LA DEPENDENCIA" para el desarrollo del proyecto.
- d) Elaborar el reporte técnico a detalle del proyecto incluyendo los resultados.

Dicho reporte será de carácter confidencial, por lo que su manejo y uso corresponderá estrictamente al personal relacionado con el objeto de este Convenio Específico. Para lo anterior, se generarán Cartas de Confidencialidad de todos los participantes del proyecto.
- e) A comunicar fehacientemente a "LA DEPENDENCIA", cualquier situación de hecho y de derecho que afecte, altere, o ponga en riesgo la protección de la información confidencial proporcionada.

QUINTA. DE LA VIGENCIA

El presente Convenio Específico tendrá vigencia a partir de la firma del mismo y hasta la conclusión del reporte técnico final por parte de "EL INSTITUTO".

SEXTA. PROPIEDAD INTELECTUAL

Toda la tecnología lograda es propiedad del TecNM con reconocimiento a los inventores participantes.

Las "PARTES" podrán divulgar científicamente y desarrollar actividades académicas con los resultados del proyecto resguardando los aspectos confidenciales que apliquen.

Para mayores detalles de actividades académicas o de divulgación científica del proyecto remitirse al reporte técnico (Anexo A ITPA-ITR).

SÉPTIMA. TRANSITORIOS

Cualquier asunto no especificado en el presente Convenio Específico se deberá remitir por ambas partes al Convenio Marco de Colaboración Académica, Científica y Tecnológica.

Leído el presente Convenio Específico y estando las partes de acuerdo con su contenido y el alcance de todas sus cláusulas, se firma por triplicado en la ciudad de Pabellón de Arteaga, Ags., a los 6 días del mes de agosto de 2021.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN
DE ARTEAGA

DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ
DIRECTOR

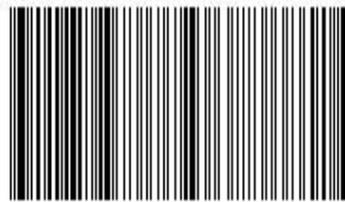
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE REYNOSA

DR. GUILLERMO DE ANDA RODRÍGUEZ
DIRECTOR



IMPI

INSTITUTO MEXICANO
DE LA PROPIEDAD
INDUSTRIAL



MX/E/2022/035641

MX/a/2022/006112

DIRECCIÓN DIVISIONAL DE PATENTES.

SUBDIRECCIÓN DIVISIONAL DE
PROCESAMIENTO ADMINISTRATIVO
DE PATENTES.

COORDINACIÓN DEPARTAMENTAL DE
RECEPCIÓN Y CONTROL DE DOCUMENTOS.

EXPEDIENTE: MX/a/2022/006112

FOLIO DE RECEPCIÓN: MX/E/2022/035641

IDENTIFICADOR DE LA SOLICITUD: 113349

LUGAR, FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN
DE LA SOLICITUD:
CIUDAD DE MÉXICO 19/05/2022 03:50:17

ACUSE DE RECIBO DE LA SOLICITUD DE:

Patente

SOLICITANTE(S)

TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO

REPRESENTANTE LEGAL:

DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD:

DOCUMENTO	NOMBRE ARCHIVO	TAMAÑO	HOJA(S)
SOLICITUD	Solicitud_000113349_19_05_2022.pdf	434.68 KB	6
COMPROBANTE DE PAGO	Pago.pdf	24.14 KB	1
MEMORIA_TECNICA	FICHA TECNICA.pdf	47.64 KB	1
DIBUJOS	DIBUJOS.pdf	180.7 KB	5
OTROS	FUNCIÓN DETALLADA DEL VEHICULO.pdf	73.2 KB	2