



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingeniería Industrial

REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE...

PRESENTA:
LESLIE JANETH PUGA LUEVANO

CARRERA:
INGENIERÍA INDUSTRIAL

ANÁLISIS FINANCIERO DE VEHÍCULO AUTOMÁTICO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA



Victor Manuel Velasco Gallardo

Enrique Javier Martínez Delgado

Fecha (26/11/2024)

Índice

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES	3
1. Portada	3
2. Agradecimientos	4
3. Resumen	4
4. Índice	4
Lista de Tablas	4
Lista de Figuras	5
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	6
5.- Introducción	6
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente	8
7. Problemas a resolver, priorizándolos	11
8. Justificación	¡Error! Marcador no definido.
9. Objetivos (General y Específicos)	15
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	16
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos)	16
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	44
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas	44
Cronograma de actividades	44
Medición de tiempos en la línea de producción	¡Error! Marcador no definido.
Elaboración de la propuesta de cambio de lay out	¡Error! Marcador no definido.
Medición de tiempos en la línea de prueba	¡Error! Marcador no definido.
Adecuación de todas las líneas de producción de la división según el nuevo lay out	¡Error! Marcador no definido.
Medición de tiempos y comparación contra la línea de prueba	¡Error! Marcador no definido.
Redacción de informes sobre la optimización para entregar a la gerencia	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	75
12. Resultados	75
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	79
13. Conclusiones del Proyecto	79

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	81
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	81
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	82
15. Fuentes de información	82
CAPÍTULO 9: ANEXOS	85
17. Anexos.....	85
18. Registros de Productos	85

Lista de Figuras

Figura 1.1 Organigrama del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga. Fuente: Sitio web del Instituto Tecnológico de México	9
Figura 11.2 Diagrama de Ishikawa. Fuente: Elaboración propia	45
Figura 11.3.1.1.1 Pregunta 1. Fuente: Elaboración propia	47
Figura 11.3.1.1.2 Pregunta 2. Fuente: Elaboración propia	48
Figura 11.3.1.1.3 Pregunta 3. Fuente: Elaboración propia	48
Figura 11.3.1.1.4 Pregunta 4. Fuente: Elaboración propia	48
Figura 11.3.1.1.5 Pregunta 5. Fuente: Elaboración propia	49
Figura 11.3.1.1.6 Pregunta 6. Fuente: Elaboración propia	49
Figura 11.3.1.1.7 Pregunta 7. Fuente: Elaboración propia	49
Figura 11.3.1.1.8 Pregunta 8. Fuente: Elaboración propia	50
Figura 11.3.1.1.9 Pregunta 9. Fuente: Elaboración propia	50
Figura 11.3.1.1.10 Pregunta 10. Fuente: Elaboración propia	50
Figura 11.3.1.1.11 Pregunta 11. Fuente: Elaboración propia	51
Figura 11.3.1.1.12 Pregunta 12. Fuente: Elaboración propia	51
Figura 11.3.1.1.13 Pregunta 13. Fuente: Elaboración propia	51
Figura 11.3.1.1.14 Pregunta 14. Fuente: Elaboración propia	52
Figura 11.2.1.1 Base de la silla en solidworks. Fuente: Elaboración propia	54
Figura 11.2.1.2 Diseño de silla en solidworks. Fuente: Elaboración propia	55
Figura 11.2.1.3 Plano de la silla en solidworks. Fuente: Elaboración propia	55
Figura 11.2.2.1 Logotipo de Mobile Chair. Fuente: Elaboración propia	56
Figura 11.4.1.1 Lay out de la bodega. Fuente: Elaboración propia.....	59
Figura 11.4.1.2 Proceso de fabricación 1. Fuente: Elaboración propia.....	60
Figura 11.4.1.3 Proceso de fabricación 2. Fuente: Elaboración propia.....	60
Figura 11.4.1.4 Proceso de fabricación 3. Fuente: Elaboración propia.....	61
Figura 11.4.1.5 Proceso de fabricación 4. Fuente: Elaboración propia.....	61
Figura 11.4.1.6 Proceso de fabricación 5. Fuente: Elaboración propia.....	62
Figura 11.5.1.1 Organigrama de Mobile Chair. Fuente: Elaboración propia	64
Figura 11.7.1.1 Precio por unidad. Fuente: Elaboración propia.....	69
Figura 11.7.2.1 Punto de equilibrio. Fuente: Elaboración propia	71

Figura 11.7.2.2 TIR, VAN, ROI. Fuente: Elaboración propia	71
Figura 12.1 Resultados 1. Fuente: Elaboración propia.....	77
Figura 12.2 Resultados 2. Fuente: Elaboración propia.....	77
Figura 12.3 Resultados 3. Fuente: Elaboración propia.....	78

Lista de Tablas

Tabla 11.1 Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia	45
Tabla 11.7.1.2 Ingresos por año. Fuente: Elaboración propia	70

CAPÍTULOS	ESTRUCTURA DEL REPORTE DE RESIDENCIA PROFESIONAL
Capítulo 1: Preliminares	1. Portada. 2. Agradecimientos. 3. Resumen. 4. Índice. (Usar tabla de contenido)
Capítulo 2: Generalidades del proyecto	5. Introducción. 6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo el estudiante. 7. Problemas a resolver, priorizándolos. 8. Objetivos (General y Específicos). 9. Justificación.
Capítulo 3: Marco teórico	10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).
Capítulo 4: Desarrollo	11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.
Capítulo 5: Resultados	12. Resultados, planos, gráficas, prototipos, manuales, programas, análisis estadísticos, modelos matemáticos, simulaciones, normatividades, regulaciones y restricciones, entre otros. Solo para proyectos que por su naturaleza lo requieran: estudio de mercado, estudio técnico y estudio económico. 13. Actividades Sociales realizadas en la empresa u organización (si es el caso).
Capítulo 6: Conclusiones	14. Conclusiones del Proyecto, recomendaciones y experiencia personal profesional adquirida.
Capítulo 7: Competencias desarrolladas	15. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.
Capítulo 8: Fuentes de información	16. Fuentes de información
Capítulo 9: Anexos	17. Anexos (carta de autorización por parte de la empresa u organización para la titulación y otros si son necesario). 18. Registros de Productos (patentes, derechos de autor, compra-venta del proyecto, etc.).

CONSIDERACIONES GENERALES

El documento deberá realizarse en formato **Word** con tamaño de letra **12**, tipo de letra **Arial**, espaciado entre líneas **1.5**, **justificado**, márgenes **2.5** a **todos** los lados, paginado al centro, Títulos en tamaño 12 mayúsculas y negritas cargados a la izquierda, subtítulos en tamaño 12 cursiva y subrayado, cargados a la izquierda.

Deberá redactarse en tiempo pasado y en tercera persona.

A TOMAR EN CUENTA DESDE LA ELABORACIÓN DEL REPORTE PRELIMINAR:

Considerar que el título del proyecto debe hacer referencia al lugar en el que se desarrollará el mismo.

Considerar la importancia de un buen anteproyecto o reporte preliminar, siendo que a partir de ahí se delimitarán la justificación, los alcances y objetivos del proyecto, lo mismo que las actividades a realizar.

No comenzar la ejecución del anteproyecto hasta no tener autorizada la residencia por parte de la Academia y el Departamento Académico correspondiente.

El número de hojas del documento debe ser el necesario para el desarrollo del documento, por lo que no existe límite mínimo ni máximo.

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

1. Portada.

Deberá contener:

Año y periodo de elaboración de la residencia profesional
Nombre o logotipo de la Institución Educativa (Tecnológico)
Identificación de la Empresa (P. ej. Nombre, logotipo, etc.)

Leyenda: Reporte Final para acreditar Residencia Profesional en la carrera de...

Nombre del estudiante

Nombre del Proyecto (según fue autorizado en el reporte preliminar o anteproyecto de residencias)

Nombre de los asesores interno y externo

Lugar y fecha de entrega del mismo.

2. Agradecimientos.

Redactado en primera persona. No mayor a una página.

3. Resumen.

Se elabora una vez terminado el reporte, siendo que debe dar idea en un par de párrafos del contenido del reporte final de residencia profesional. (Máximo 1 cuartilla)

4. Índice.

Se esboza con la misma estructura que se marca para la elaboración del reporte final y se elabora una vez que se tenga el documento completo. Deberá contener un listado de cada uno de los apartados (desde agradecimientos hasta los registros de productos si los hubiera), con su número de página correspondiente. Se debe hacer uso de las tablas de contenido.

La portada no se numera, pero se cuenta como número 1 y agradecimientos, resumen e índice llevan números romanos, posterior a estos temas continúa la numeración con arábigos o normales, hasta terminar el documento.

Lista de Tablas

(Listar en forma ascendente todos los títulos de las tablas del documento con los respectivos números de página)

Todas las tablas llevan nombre y van numeradas de manera progresiva según aparezcan en el documento.

Lista de Figuras

(Listar en forma ascendente todas las figuras del documento con los respectivos números de página)

Todas las figuras llevan nombre y van numeradas de manera progresiva según aparezcan en el documento.

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

El proyecto nace de la necesidad de mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad motriz, un sector de la población que enfrenta desafíos significativos en su movilidad y autonomía. Este proyecto, desarrollado en la categoría de Servicios para la Salud y enmarcado en el área de Ingeniería Clínica, propone una solución innovadora mediante el diseño y comercialización de una silla de ruedas eléctrica equipada con tecnología disruptiva. Con características como acelerador de pulgar y llantas de patín scooter, el proyecto busca proporcionar una experiencia de movilidad segura, cómoda y eficiente.

La población objetivo incluye personas con discapacidad motriz, adultos mayores con dificultades de desplazamiento y quienes buscan independencia en sus actividades diarias. A nivel regional, el mercado presenta una escasa oferta de este tipo de dispositivos, lo que representa una oportunidad para posicionar un producto que combina innovación tecnológica, calidad y precios accesibles. Además, el proyecto considera alianzas estratégicas con hospitales, centros de rehabilitación y médicos especialistas para garantizar un alcance amplio y un impacto significativo en la comunidad.

El enfoque del proyecto no solo se centra en la innovación, sino también en la sostenibilidad y la inclusión. La silla de ruedas eléctrica utiliza baterías recargables, lo que contribuye a la reducción del impacto ambiental, mientras que su diseño accesible busca atender las necesidades de diferentes usuarios. Asimismo, se contempla la colaboración con entidades gubernamentales para facilitar el acceso al producto en casos de población vulnerable.

El desarrollo del proyecto incluye procesos clave, desde el diseño y fabricación del prototipo hasta la implementación de estrategias de distribución y comercialización. La producción se realizará en una micro bodega equipada para cumplir con estándares de calidad y seguridad laboral, con capacidad para fabricar tres sillas diarias. Las estrategias

de promoción integran el uso de redes sociales, eventos de salud y convenios con instituciones, con el objetivo de maximizar el alcance del producto.

Finalmente, el proyecto cuenta con un análisis económico que demuestra su viabilidad financiera y potencial de crecimiento a mediano y largo plazo. Con una visión de expansión nacional e internacional, este proyecto representa un avance significativo en la movilidad asistida y reafirma el compromiso con la mejora de la calidad de vida de quienes más lo necesitan. Este proyecto no solo responde a una necesidad urgente, sino que también establece un modelo de innovación, inclusión y sostenibilidad para el sector salud.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

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, favoreciendo 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 el Tecnológico 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 Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga cuenta con las siguientes certificaciones:

- 1.- Certificación ISO 9001:2015 SGC
- 2.- Certificación ISO 14001:2015 SGA
- 3.- Certificación ISO 50001:2018 SGEn
- 4.- Certificación de Igualdad laboral y no discriminación 2015

- 5.- Certificación de espacio libre de humo de tabaco
- 6.- Certificación de 100% libre de plástico de un solo uso

A continuación, se muestra la misión, visión y objetivos de la empresa.

- **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, conservando los principios universales en beneficio de la humanidad.

- **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.

A continuación, se muestra el organigrama de la institución.

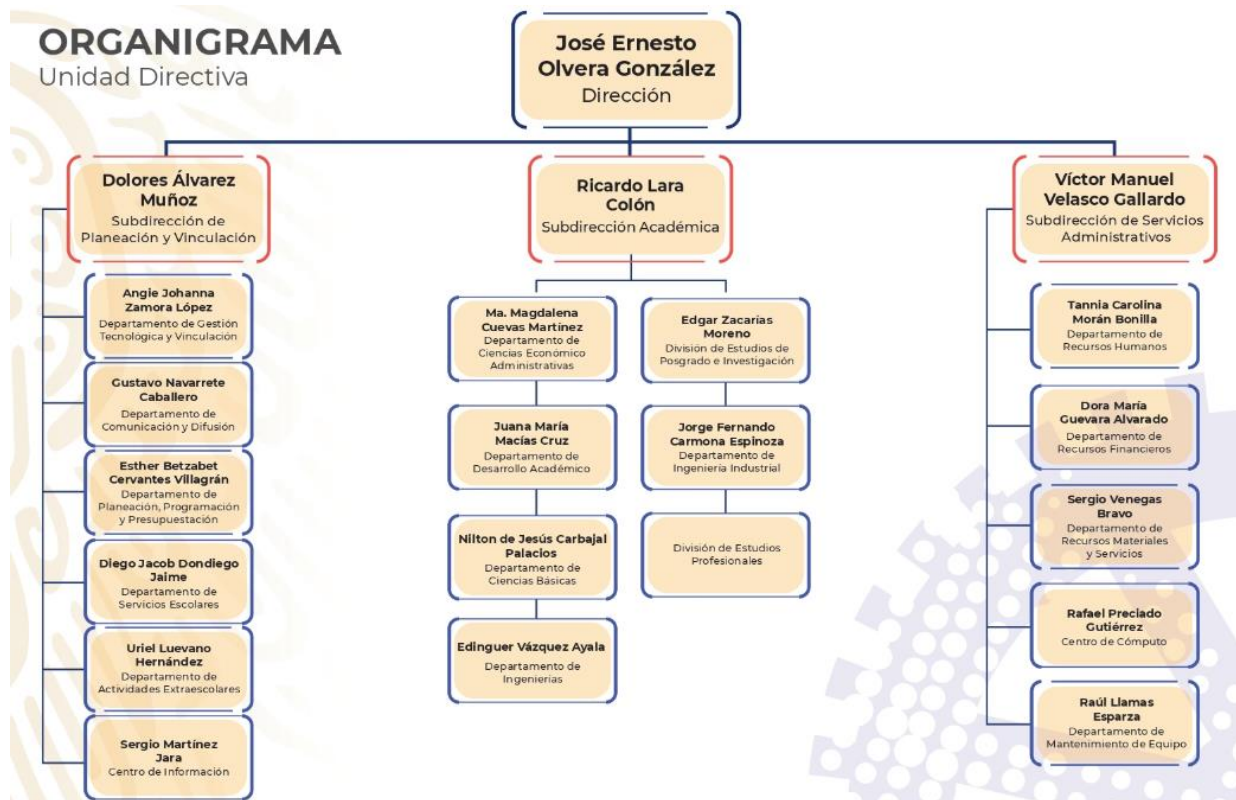


Figura 1.1 Organigrama del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga. Fuente: Sitio web del Instituto Tecnológico de México

El proyecto se desarrolla con el propósito de participar y competir en el concurso InnovaTec, el cual fomenta la creatividad y el emprendimiento tecnológico en instituciones educativas. Este certamen consta de tres etapas: la etapa local, la etapa regional y la etapa nacional, donde se evalúan los proyectos más innovadores y con mayor impacto social. El objetivo principal de esta participación es diseñar y perfeccionar una silla de ruedas eléctrica que ofrezca mayor independencia, comodidad y movilidad a personas con discapacidad motriz, utilizando tecnología avanzada y soluciones sostenibles.

Ganar el concurso InnovaTec representa una oportunidad significativa para el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, institución donde se desarrolla este proyecto. La victoria no solo resalta el talento y compromiso de sus estudiantes, sino que también posiciona al instituto como un referente en innovación tecnológica y responsabilidad social. Esto impulsa el reconocimiento del Tecnológico en el ámbito académico y profesional, atrayendo posibles alianzas, recursos y futuros proyectos de investigación.

Además, el impacto del proyecto trasciende las fronteras del concurso, ya que su implementación beneficiaría a un sector de la población que enfrenta limitaciones en su calidad de vida. El proyecto demuestra que la innovación puede ser una herramienta poderosa para transformar realidades, fortaleciendo tanto el prestigio del instituto como su compromiso con el desarrollo de soluciones tecnológicas que generan un impacto positivo en la sociedad.

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

El proyecto se desarrolla para atender una necesidad urgente “proporcionar soluciones innovadoras que mejoren la movilidad de personas con discapacidad motriz”. Sin embargo, su implementación enfrenta diversos desafíos que deben abordarse para alcanzar sus objetivos específicos. A continuación, se presentan cinco problemas prioritarios vinculados con los objetivos del proyecto:

El primer problema radica en la falta de opciones tecnológicas accesibles para personas con movilidad reducida. Las sillas de ruedas eléctricas disponibles suelen ser costosas o poco funcionales, lo que limita su accesibilidad para muchos usuarios. Este obstáculo enfatiza la importancia de implementar tecnología disruptiva que no solo mejore el diseño y funcionalidad del producto, sino que también permita ofrecer una solución económica y competitiva.

El segundo desafío es el limitado conocimiento y presencia del producto en el mercado regional. Muchas personas desconocen las alternativas de movilidad asistida, lo que dificulta su adopción. En este contexto, posicionar la silla mediante estrategias de marketing digital, alianzas estratégicas y promociones es crucial para generar confianza en los consumidores y expandir su alcance.

Un tercer problema es la falta de inclusión en el diseño de dispositivos de movilidad, que no siempre consideran las necesidades específicas de diferentes grupos de usuarios. Esto resalta la importancia de garantizar que el producto sea sostenible, accesible y adaptable, ofreciendo movilidad eficiente y segura para todo tipo de terrenos y entornos.

El cuarto desafío está relacionado con las limitaciones de infraestructura y recursos de producción. La capacidad actual de fabricar solo tres sillas diarias podría ser insuficiente para satisfacer la demanda a medida que el producto gane popularidad. Esto requiere establecer procesos de producción eficientes y asegurar el cumplimiento de estándares de calidad en cada unidad.

Finalmente, el quinto problema se encuentra en la gestión económica y financiera. Asegurar la viabilidad económica del proyecto implica no solo cubrir los costos de

producción, sino también financiar expansiones futuras y responder a la competencia en un mercado en crecimiento. Esto requiere una planificación adecuada para atraer inversores y explorar posibles apoyos gubernamentales o estratégicos.

La solución al problema planteado en el proyecto es de vital importancia para la organización, ya que responde a una necesidad social urgente “mejorar la calidad de vida de personas con discapacidad motriz”. Este desafío no solo representa una oportunidad de negocio en un mercado con alta demanda y limitada oferta de productos accesibles, sino que también posiciona a la empresa como un referente en innovación tecnológica y compromiso social. Al atender esta problemática, la organización fortalece su misión de proporcionar soluciones inclusivas y sostenibles, alineándose con valores que generan impacto positivo tanto en los usuarios como en la comunidad.

La implementación de este proyecto ofrece beneficios significativos para la empresa en términos de eficiencia y rentabilidad. En primer lugar, al optimizar el diseño y la producción de la silla de ruedas eléctrica, se reduce el tiempo de fabricación mediante procesos estandarizados que aseguran la calidad del producto. Además, la planificación financiera y estratégica permite controlar costos, mejorar márgenes de ganancia y garantizar la competitividad en el mercado. A largo plazo, estas acciones facilitan la expansión hacia mercados nacionales e internacionales, fortaleciendo el crecimiento sostenible de la organización.

Para el residente involucrado en la realización del proyecto, esta experiencia representa una oportunidad única de desarrollo profesional. Participar en el diseño, producción y comercialización de un producto innovador fomenta habilidades técnicas en áreas como ingeniería clínica, gestión de proyectos y análisis financiero. Además, el residente desarrollará competencias en investigación, resolución de problemas, liderazgo y trabajo en equipo, indispensables para enfrentar los desafíos de la industria tecnológica y biomédica. Asimismo, el enfoque en sostenibilidad e inclusión permite al residente adquirir una visión integral que combina el impacto social con los objetivos empresariales, promoviendo una formación ética y responsable.

El proyecto no solo beneficia a la empresa al consolidarla como líder en soluciones de movilidad asistida, sino que también contribuye al crecimiento profesional del residente, quien desarrollará habilidades técnicas y sociales clave para su futuro laboral.

8. Justificación

El proyecto nace como una respuesta a la creciente necesidad de mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz, un sector de la población que enfrenta limitaciones significativas para desplazarse de manera independiente y segura. Las personas con movilidad reducida se enfrentan a constantes desafíos, desde la dificultad para acceder a ciertos espacios hasta la dependencia de otras personas para realizar tareas cotidianas. Las sillas de ruedas tradicionales, aunque útiles, no siempre garantizan la autonomía necesaria, especialmente en entornos exteriores o terrenos irregulares. Este vehículo automático, diseñado como una silla de ruedas eléctrica con tecnología avanzada, busca ofrecer una solución innovadora que facilite la movilidad en diversos entornos, desde el hogar hasta espacios públicos, otorgando mayor independencia y seguridad a los usuarios.

Una de las principales fortalezas del proyecto es la falta de productos similares en el mercado regional, lo que representa una oportunidad única para competir con opciones accesibles, funcionales y de alta calidad. En muchas regiones, los dispositivos disponibles son costosos o no cuentan con características adecuadas para garantizar la comodidad y seguridad de los usuarios. Este proyecto no solo se dirige a la mejora de la movilidad, sino también a ofrecer alternativas asequibles, diseñadas específicamente para satisfacer las necesidades de este grupo vulnerable.

El proyecto también está profundamente enfocado en la sostenibilidad y la inclusión social, utilizando baterías recargables de larga duración que reducen el impacto ambiental y brindan a los usuarios una opción ecológica y económica. Además, el diseño está pensado para ser accesible y funcional, promoviendo la independencia de las personas con discapacidad. Finalmente, la innovación en el campo de los dispositivos biomédicos a través de esta silla de ruedas eléctrica contribuye al fortalecimiento del sector salud a nivel local y nacional, al ofrecer una tecnología que mejora el bienestar físico y social de los usuarios y fomenta la competitividad en el área de la salud y la tecnología en el país.

9. Objetivos (General y Específicos)

Objetivo general

- Diseñar y comercializar un vehículo automático innovador para personas con discapacidad motriz, que proporcione mayor independencia, comodidad y movilidad segura, contribuyendo a mejorar su calidad de vida.

Objetivos específicos

1. Implementar tecnología disruptiva en el diseño y construcción de una silla de ruedas eléctrica que sea eficiente, cómoda y adaptable a diferentes necesidades.
2. Posicionar el producto en el mercado regional mediante estrategias de marketing digital y alianzas con centros de salud y rehabilitación.
3. Promover la inclusión y sustentabilidad ofreciendo un producto accesible con baterías recargables, reduciendo su impacto ambiental.
4. Establecer una infraestructura de producción adecuada que permita garantizar la calidad, seguridad y viabilidad económica del proyecto.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

10.1 Discapacidad motriz y movilidad asistida

10.1.1 Definición y clasificación de discapacidades motrices.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2011), define la discapacidad como “cualquier restricción o ausencia de la capacidad para realizar una actividad en el rango o forma que se considera normal para un ser humano. Esta definición subraya que las discapacidades no solo afectan la función física o mental de una persona, sino que también pueden influir en su participación en la sociedad y su calidad de vida”. Según el “Informe Mundial sobre la Discapacidad” elaborado por la OMS y el Banco Mundial (2011), más de mil millones de personas en el mundo viven con algún tipo de discapacidad, lo que representa aproximadamente el 15% de la población global. Este informe destaca que las personas con discapacidad suelen enfrentarse a barreras físicas, sociales y económicas, lo que limita su acceso a la educación, el empleo y los servicios de salud. Así, se recalca la importancia de diseñar políticas inclusivas y tecnologías asistidas para mejorar su autonomía y bienestar (OMS, 2011).

Palacios (2008), propone un enfoque conocido como el modelo social de discapacidad, el cual se centra en el entorno social y sus barreras como las principales causas de la discapacidad, en lugar de considerarla únicamente una característica intrínseca de la persona. Este modelo destaca que las limitaciones funcionales de las personas no son necesariamente el problema principal, sino la falta de accesibilidad, inclusión y adaptaciones en la sociedad. En su obra, Palacios explica cómo este enfoque se consolidó en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, promovida por las Naciones Unidas en 2006. El modelo social ha impulsado un cambio de paradigma hacia un marco basado en derechos humanos, donde se reconoce a las personas con discapacidad como ciudadanos con pleno derecho y se aboga por su participación activa en todos los aspectos de la vida social, económica y cultural (Palacios, 2008).

Las definiciones sobre discapacidad proporcionadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2011) y el modelo social descrito por Palacios (2008) son fundamentales para el desarrollo del proyecto, ya que permiten comprender el contexto y las necesidades específicas de las personas con discapacidad motriz. Estas conceptualizaciones sirven como base teórica para diseñar una solución que no solo responda a las limitaciones funcionales de los usuarios, sino que también aborde las barreras sociales y ambientales que enfrentan diariamente.

La definición de la OMS destaca la importancia de proporcionar herramientas que mejoren la autonomía y la capacidad de las personas para realizar actividades dentro del rango considerado normal. Esto respalda la misión del proyecto al desarrollar una silla de ruedas eléctrica que facilite la movilidad y promueva la independencia de los usuarios. Por otro lado, el modelo social de Palacios (2008) enfatiza que la discapacidad no está limitada a la condición física de la persona, sino que también depende de la accesibilidad y adaptación del entorno. Este enfoque guía al proyecto hacia la creación de un producto inclusivo, sostenible y accesible, que no solo beneficie a los usuarios, sino que contribuya a un cambio en la percepción y tratamiento de las personas con discapacidad en la sociedad.

En conjunto, estas definiciones aportan el marco necesario para alinear los objetivos del proyecto con principios de inclusión, equidad y sostenibilidad, asegurando un impacto positivo tanto en los beneficiarios directos como en el entorno social.

10.1.2 Impacto de la movilidad reducida en la calidad de vida.

Verbrugge y Jette (1994), proponen que la movilidad reducida, como consecuencia de condiciones de salud, afecta profundamente la calidad de vida de las personas. En su estudio, los autores describen el proceso de discapacidad como un ciclo complejo que involucra no solo limitaciones físicas, sino también consecuencias sociales y psicológicas. Según su modelo, cuando una persona experimenta una disminución de la movilidad, se ve afectada en varios aspectos, como la capacidad para realizar actividades cotidianas, la participación en la comunidad y su autonomía. Esto provoca una disminución en la percepción de bienestar y puede contribuir al aislamiento social y

la depresión. La salud física deteriorada también genera una mayor dependencia de otras personas, lo que impacta aún más en la calidad de vida. Por lo tanto, los autores destacan la importancia de abordar la movilidad reducida de una manera integral, que no solo considere el aspecto físico, sino también los factores sociales y emocionales que acompañan este proceso. Mejorar la movilidad y promover la independencia, a través de dispositivos de asistencia, juega un papel fundamental en la mejora del bienestar y la inclusión social de las personas afectadas por estas condiciones.

Schalock (2004), aborda el concepto de calidad de vida, subrayando cómo las discapacidades afectan profundamente la percepción del bienestar de las personas. El autor explica que la calidad de vida no es solo un concepto relacionado con la ausencia de enfermedad, sino que implica una evaluación subjetiva del bienestar, que incluye factores como la salud física, las relaciones sociales, las oportunidades laborales y la capacidad para participar activamente en la comunidad. Las personas con discapacidad motriz enfrentan dificultades en muchas de estas áreas, ya que la movilidad limitada puede reducir las opciones de empleo, generar aislamiento social y dificultar la participación en actividades recreativas y cotidianas. Además, la dependencia de otras personas para realizar tareas básicas disminuye la sensación de autonomía, lo que afecta negativamente la percepción de calidad de vida. Schalock señala que, para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidades, es fundamental considerar no solo los aspectos físicos de su condición, sino también las oportunidades de participación y las condiciones sociales que permiten o limitan su bienestar. Por lo tanto, las intervenciones que fomenten la inclusión y la autonomía son cruciales para mejorar la calidad de vida de las personas con movilidad reducida.

El impacto de la movilidad reducida en la calidad de vida es un tema ampliamente abordado por Verbrugge y Jette (1994) y Schalock (2004), quienes destacan cómo las limitaciones en la movilidad afectan a diversos aspectos del bienestar de las personas. Según Verbrugge y Jette (1994), el proceso de discapacidad no solo implica una disminución en la capacidad física de las personas, sino también efectos psicológicos y sociales significativos. La incapacidad para realizar actividades cotidianas y la pérdida de autonomía provocan una sensación de aislamiento y dependencia, lo que afecta negativamente la calidad de vida. Los autores proponen que la movilidad reducida puede

generar una serie de consecuencias en cadena, donde la limitación física conduce a una menor participación en la sociedad, afectando así la interacción social y la salud emocional de los individuos.

Por su parte, Schalock (2004) amplía este concepto al afirmar que la calidad de vida debe ser entendida como una evaluación subjetiva del bienestar, que incluye no solo la salud física, sino también factores como las relaciones sociales, las oportunidades laborales y la capacidad de participar activamente en la comunidad. Las personas con discapacidad motriz, al enfrentarse a barreras físicas y sociales, ven reducidas sus oportunidades de integración, lo que limita su bienestar general. En este sentido, mejorar la movilidad y promover la autonomía a través de dispositivos asistivos no solo impacta la salud física, sino también las dimensiones sociales y emocionales, contribuyendo a una mejora significativa en la calidad de vida de estas personas.

Ambos autores coinciden en que para mejorar la calidad de vida de las personas con movilidad reducida, es crucial abordar tanto los aspectos físicos de la discapacidad como los factores sociales y emocionales que acompañan estas limitaciones. Las intervenciones que fomenten la independencia y la inclusión son fundamentales para mejorar su bienestar global.

10.1.3 Importancia de la autonomía y seguridad en los dispositivos de asistencia.

La autonomía es uno de los factores clave que influye en la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz. La independencia en las actividades diarias permite a los individuos participar activamente en la sociedad, mejorando su bienestar emocional y social. Según Edwards y Steyn (2000), la tecnología de asistencia desempeña un papel fundamental en la promoción de esta autonomía, al ofrecer soluciones que no solo mejoran la movilidad, sino que también permiten a los usuarios realizar tareas cotidianas con mayor facilidad. Los dispositivos de asistencia, como las sillas de ruedas eléctricas, brindan a los usuarios un nivel de independencia que sería difícil de alcanzar de otra manera. Además, estos dispositivos contribuyen a la seguridad, al prevenir caídas y lesiones asociadas con la movilidad limitada. En su estudio, los autores destacan cómo las innovaciones tecnológicas pueden transformar la vida de los individuos, facilitando su

integración en la comunidad y fomentando una mayor participación en la vida social y laboral.

El uso de tecnologías de asistencia es crucial para mejorar la vida diaria de las personas con discapacidad motriz, especialmente en lo que respecta a su autonomía y seguridad. Cook y Polgar (2014), explican que los dispositivos de asistencia, como las sillas de ruedas eléctricas, no solo permiten que los usuarios se desplacen de manera más eficiente, sino que también les proporcionan el control sobre sus actividades cotidianas, reduciendo la dependencia de otras personas. Este tipo de tecnología facilita la realización de tareas que, de otro modo, serían difíciles o imposibles de llevar a cabo sin ayuda externa. Además, los dispositivos de asistencia están diseñados para garantizar la seguridad del usuario, minimizando los riesgos de caídas y lesiones durante su uso. La seguridad, junto con la autonomía, es esencial para que las personas con discapacidad motriz mantengan su dignidad y calidad de vida. Cook y Polgar subrayan que la integración de estas tecnologías no solo mejora la independencia física, sino que también tiene un impacto positivo en la salud mental y emocional de los usuarios.

La importancia de la autonomía y seguridad en los dispositivos de asistencia es fundamental para el éxito del proyecto, ya que uno de los objetivos principales de este es ofrecer una solución que mejore la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz, proporcionándoles mayor independencia y seguridad. Según Edwards y Steyn (2000), la tecnología de asistencia permite que los usuarios con discapacidades motrices realicen actividades diarias con mayor facilidad y autonomía, lo cual es esencial para fomentar su participación en la sociedad y reducir la dependencia de otros. Esto es directamente aplicable al diseño de la silla de ruedas, que busca ofrecer a los usuarios un vehículo automático que les permita moverse con mayor libertad y sin la necesidad de asistencia constante, mejorando su capacidad para interactuar en su entorno.

Por otro lado, Cook y Polgar (2014), destacan que la seguridad es otro aspecto clave en los dispositivos de asistencia, ya que los riesgos de caídas y accidentes son mayores en personas con movilidad reducida. La silla de ruedas no solo se enfoca en mejorar la movilidad, sino también en garantizar que los usuarios se desplacen de manera segura, minimizando los riesgos de lesiones. Estos dos aspectos, la autonomía y la seguridad,

son cruciales para que el producto cumpla su objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz, promoviendo una mayor independencia y protección en su día a día.

Al basarse en las ideas de Edwards y Steyn, y Cook y Polgar, el proyecto puede asegurarse de que el diseño del producto no solo proporcione mayor autonomía, sino también la seguridad necesaria para que los usuarios puedan moverse sin temor a accidentes, brindándoles una solución integral para su movilidad.

10.1.4 Análisis del mercado actual de sillas de ruedas eléctricas y necesidades insatisfechas.

Los dispositivos de asistencia son fundamentales para mejorar la autonomía y seguridad de las personas con discapacidades motrices, ya que les permiten realizar tareas diarias con mayor independencia y confianza. Según Edwards y Steyn (2000), la tecnología de asistencia, como las sillas de ruedas eléctricas, ha avanzado significativamente, proporcionando a los usuarios mayor maniobrabilidad, control y comodidad. Estos avances no solo optimizan la seguridad del usuario, sino que también aumentan su autoestima y capacidad para participar de manera activa en la sociedad. La autonomía, en este contexto, se refiere a la capacidad de las personas con discapacidades de realizar actividades cotidianas sin depender de la ayuda constante de otros, lo que mejora su calidad de vida y bienestar. La implementación de dispositivos de asistencia adecuados no solo resuelve problemas de movilidad, sino que también permite a los usuarios tomar decisiones más informadas y tener un mayor control sobre su entorno, lo que, en última instancia, fomenta su inclusión social (Edwards & Steyn, 2000).

Los dispositivos de asistencia tienen un impacto profundo en la vida diaria de las personas con discapacidades motrices, proporcionando una mayor independencia y mejorando su capacidad para interactuar con su entorno. Cook y Polgar (2014), destacan que estos dispositivos no solo abordan necesidades físicas relacionadas con la movilidad, sino que también afectan positivamente la participación social, el empleo y la salud emocional de los usuarios. Las tecnologías asistivas permiten a las personas con discapacidades realizar tareas como moverse por su hogar, participar en actividades recreativas o asistir al trabajo de manera más eficiente y sin la necesidad constante de

ayuda externa. Además, estos dispositivos están diseñados para mejorar la seguridad al reducir el riesgo de caídas y accidentes, lo que contribuye a una mayor calidad de vida y bienestar general. Cook y Polgar (2014), enfatizan que la integración de estos dispositivos en la vida cotidiana también ayuda a superar barreras sociales, promoviendo la inclusión y la equidad.

En el contexto del proyecto, la importancia de la autonomía y seguridad en los dispositivos de asistencia es crucial para garantizar que el producto final cumpla con las expectativas de los usuarios y satisfaga sus necesidades fundamentales. Según los estudios de Edwards y Steyn (2000), la tecnología de asistencia tiene un papel vital al proporcionar independencia a las personas con discapacidades motrices, permitiéndoles realizar actividades cotidianas con mayor facilidad y sin depender constantemente de otras personas. Esta autonomía no solo mejora la calidad de vida de los usuarios, sino que también les otorga mayor confianza y control sobre su entorno, lo que se alinea directamente con los objetivos del proyecto, que busca ofrecer una silla de ruedas eléctrica que permita una mayor maniobrabilidad y facilidad de uso.

La seguridad, como lo señalan Edwards y Steyn (2000), es otro componente esencial de los dispositivos de asistencia, ya que ayuda a prevenir accidentes y caídas, garantizando que los usuarios se desplacen de manera segura. Este aspecto de seguridad es especialmente relevante en el diseño de la silla de ruedas eléctrica del proyecto, ya que debe ser fiable y estable en diferentes terrenos, promoviendo la confianza del usuario al usar el dispositivo.

Además, según Cook y Polgar (2014), los dispositivos de asistencia como la silla de ruedas también impactan positivamente la participación social y la integración de las personas con discapacidades motrices, lo que está alineado con la misión del proyecto de fomentar la inclusión social. La facilidad de desplazamiento y la reducción de barreras físicas no solo mejoran la autonomía personal, sino que también contribuyen a la participación activa en la sociedad y en la vida diaria, lo que tiene un efecto directo en el bienestar emocional y social de los usuarios.

La integración de estos conceptos de autonomía y seguridad es fundamental para el éxito del proyecto, ya que asegura que el producto final no solo sea funcional y accesible, sino también seguro y práctico para los usuarios.

10.2 Innovación tecnológica en dispositivos de movilidad

10.2.1 Componentes clave de las sillas de ruedas eléctricas (baterías recargables, motores, aceleradores, llantas de alto rendimiento).

Según las empresas Electric Guide y Wire Blueprint (2023), las sillas de ruedas eléctricas constan de varios componentes clave que son esenciales para su funcionamiento eficiente. Entre estos, los más destacados incluyen las baterías, los motores y las llantas. Las baterías son fundamentales para el rendimiento de la silla de ruedas eléctrica, ya que suministran la energía necesaria para su funcionamiento. Existen varios tipos de baterías, como las de plomo-ácido, gel y litio. Las baterías de plomo-ácido son las más tradicionales, aunque más pesadas, mientras que las de litio son más ligeras, de mayor durabilidad y permiten un tiempo de carga más corto, lo que mejora la experiencia del usuario.

Los motores de las sillas de ruedas eléctricas son generalmente motores de corriente continua (DC) que se encargan de mover las ruedas mediante un sistema de engranajes. El tipo y la potencia del motor afectan la velocidad y la capacidad de maniobra del dispositivo, siendo cruciales para garantizar un desplazamiento fluido y seguro. Además, las llantas juegan un papel importante, ya que su diseño determina la maniobrabilidad de la silla. Las llantas neumáticas son ideales para terrenos irregulares, mientras que las llantas sólidas son más adecuadas para superficies planas y proporcionan mayor durabilidad. Los componentes deben ser cuidadosamente seleccionados para garantizar que la silla sea cómoda, segura y funcional para el usuario.

El texto es útil para el proyecto sobre sillas de ruedas eléctricas, ya que proporciona información clave sobre los componentes esenciales que afectan directamente el rendimiento y la funcionalidad del dispositivo, aspectos que son fundamentales para el diseño y desarrollo del producto en el proyecto. De acuerdo con las empresas Electric Guide y Wire Blueprint (2023), las sillas de ruedas eléctricas dependen de tres

componentes principales: baterías, motores y llantas, los cuales deben ser seleccionados cuidadosamente para garantizar un funcionamiento eficiente y seguro. Esta información es relevante para el proyecto, ya que el tipo de batería influye directamente en la autonomía y la durabilidad del producto, mientras que los motores determinan la velocidad y la maniobrabilidad, y las llantas son cruciales para el confort y la adaptabilidad a diferentes tipos de terrenos.

El uso de baterías de litio, por ejemplo, podría ser una opción ideal para el proyecto debido a sus ventajas en términos de peso y tiempos de carga, lo cual mejoraría la experiencia del usuario. Además, el tipo de llantas, ya sean neumáticas o sólidas, tendría un impacto directo en la versatilidad del producto, lo que es esencial para su éxito en diferentes entornos. Estos detalles técnicos no solo respaldan el desarrollo del producto, sino que también garantizan que la silla sea cómoda, segura y funcional, aspectos fundamentales para cumplir con los objetivos del proyecto.

10.2.2 Diseño ergonómico y funcionalidad adaptable a diferentes usuarios y entornos.

El diseño ergonómico y la funcionalidad adaptable en las sillas de ruedas eléctricas son aspectos esenciales para garantizar que el dispositivo se ajuste a las diversas necesidades de los usuarios, mejorando su comodidad y autonomía. Según Hoveround (2024), el diseño ergonómico debe estar enfocado en ofrecer un soporte adecuado para las personas con movilidad reducida, incorporando características como asientos ajustables y respaldos reclinables. Estas opciones permiten que el usuario personalice su silla según sus necesidades específicas, lo cual no solo optimiza el confort, sino también la postura y la salud general. Además, los sistemas de control personalizables son fundamentales, ya que proporcionan a los usuarios con limitaciones físicas la posibilidad de operar la silla de manera eficiente, utilizando joysticks, controles a través de la respiración, o controles por movimiento, según su capacidad. Este enfoque asegura que la silla sea accesible para una amplia gama de usuarios, desde aquellos con movilidad mínima hasta aquellos que pueden tener un control motor limitado. La integración de estas características contribuye significativamente a mejorar la calidad de vida, al permitir que las personas con discapacidad se desplacen de manera más independiente y segura (Hoveround, 2024).

La adaptabilidad del diseño y la maniobrabilidad son factores cruciales en el desarrollo de sillas de ruedas eléctricas, ya que permiten que los usuarios con distintas necesidades se sientan cómodos y seguros en su uso diario. Según SpinLife (2024), las sillas de ruedas eléctricas deben estar diseñadas para ofrecer configuraciones ajustables en las ruedas y el asiento, lo que permite una mayor maniobrabilidad, especialmente en entornos con espacio limitado. Los sistemas de ruedas pueden incluir configuraciones de tracción delantera, trasera o central, adaptándose a las necesidades del usuario según el entorno, como interiores o terrenos más difíciles. Además, la capacidad de ajustar el asiento y los descansabrazos es crucial para la comodidad del usuario durante períodos prolongados de uso, ya que proporciona un soporte adecuado para la postura y reduce el riesgo de lesiones por presión. SpinLife (2024) también destaca la importancia de la accesibilidad en el control de estas características, permitiendo que el usuario tenga total autonomía sobre la personalización de su silla. Esto es esencial no solo para la funcionalidad, sino también para la satisfacción general del usuario, que puede experimentar una mejora significativa en su calidad de vida debido a la adaptabilidad de la silla a sus necesidades específicas.

La información sobre el diseño ergonómico y la funcionalidad adaptable de las sillas de ruedas eléctricas, como la que se menciona en los textos de Hoveround y SpinLife, es relevante para el proyecto, ya que proporciona una base sólida sobre cómo mejorar el confort, la accesibilidad y la maniobrabilidad del producto para los usuarios. Al integrar características como asientos ajustables, respaldos reclinables y sistemas de control personalizables, el proyecto puede crear un dispositivo que no solo se adapta a las necesidades de movilidad de los usuarios con discapacidad motriz, sino que también se ajusta a sus preferencias personales y requisitos de confort.

Además, la información sobre las configuraciones de las ruedas y la capacidad de personalizar la silla según el entorno, como se menciona en SpinLife, es crucial para asegurar que la silla de ruedas sea funcional en diferentes tipos de terrenos, tanto en interiores como en exteriores. Estos aspectos no solo contribuyen al bienestar del usuario, sino que también mejoran la autonomía y seguridad, permitiendo que las personas con movilidad reducida se desplacen con mayor independencia. Incorporar

estas características podría diferenciar el producto en el mercado, asegurando que satisfaga las diversas necesidades de los usuarios, y adaptándose a su entorno y comodidad, lo que es clave para el éxito del proyecto.

10.2.3 Tendencias tecnológicas en el sector de dispositivos biomédicos.

El sector de los dispositivos biomédicos ha experimentado una rápida evolución en los últimos años, con innovaciones tecnológicas que buscan mejorar la calidad de vida de los usuarios. Un área clave de innovación ha sido la integración de la inteligencia artificial (IA) en dispositivos de movilidad, como las sillas de ruedas eléctricas. Según Electric Guide (2024), la inteligencia artificial ha sido implementada en sillas de ruedas eléctricas para mejorar la autonomía del usuario. Esta tecnología permite que las sillas de ruedas aprendan de las rutas habituales de los usuarios y naveguen de manera autónoma, optimizando el tiempo y mejorando la eficiencia en la movilidad. Además, la IA ayuda a detectar obstáculos, ajustando automáticamente la dirección y la velocidad de la silla para evitar colisiones. Este avance no solo facilita el desplazamiento, sino que también contribuye a una mayor independencia para personas con discapacidades motrices. A medida que la IA se vuelve más sofisticada, se espera que los dispositivos biomédicos ofrezcan una experiencia aún más personalizada y eficiente para los usuarios, adaptándose a sus necesidades específicas y cambiantes.

La tecnología en los dispositivos biomédicos también ha avanzado en términos de materiales y duración de las baterías, factores cruciales para la funcionalidad y la accesibilidad de las sillas de ruedas eléctricas. Mobility Plus Colorado (2024) resalta que uno de los mayores avances en las sillas de ruedas eléctricas ha sido el uso de materiales livianos como el aluminio y la fibra de carbono, que no solo reducen el peso de los dispositivos, sino que también mejoran su eficiencia energética. Estos materiales permiten a los usuarios una mayor facilidad para transportar la silla, así como una reducción en el consumo de energía de la batería. Además, la duración de las baterías ha mejorado considerablemente gracias a los avances en la tecnología de baterías de litio, que ofrecen una mayor densidad energética y tiempos de uso más largos entre cargas. Estos desarrollos han facilitado la creación de sillas de ruedas eléctricas más ligeras, duraderas y eficientes, proporcionando mayor autonomía a los usuarios y

mejorando su experiencia en el día a día. En conjunto, la innovación en materiales y en la duración de las baterías está transformando las sillas de ruedas eléctricas en herramientas más accesibles y útiles para personas con discapacidades.

10.3 Producción y sustentabilidad

10.3.1 Procesos de fabricación de dispositivos de movilidad (corte, ensamblaje, pintura, pruebas de calidad).

La autonomía y seguridad en los dispositivos de asistencia son fundamentales para mejorar la calidad de vida de las personas con movilidad reducida. Estos dispositivos, como las sillas de ruedas eléctricas, deben garantizar una experiencia segura y funcional, permitiendo a los usuarios desplazarse sin depender constantemente de la asistencia de otras personas. En este contexto, la seguridad se refiere tanto a la protección del usuario durante el uso del dispositivo, como a la fiabilidad del mismo frente a posibles fallos mecánicos o eléctricos. Además, la autonomía, entendida como la capacidad de moverse sin ayuda externa, empodera a los usuarios al brindarles mayor independencia en su vida diaria. Para asegurar estos aspectos, las empresas que fabrican estos dispositivos deben implementar estrictos procesos de control de calidad y pruebas, como las realizadas por Sterling Industries y MachineMetrics, que validan la fiabilidad y eficiencia de los dispositivos (Sterling Industries, 2024; MachineMetrics, 2023).

El texto es de gran utilidad para el proyecto "Mobile Chair", ya que destaca dos aspectos esenciales en el diseño de dispositivos como las sillas de ruedas eléctricas: autonomía y seguridad. Estos elementos son cruciales para garantizar que el producto no solo sea funcional, sino también confiable y capaz de mejorar la calidad de vida de las personas con movilidad reducida. La autonomía, entendida como la capacidad del usuario para desplazarse sin depender de otros, es un objetivo central del proyecto "Mobile Chair". Al enfocarse en la creación de un producto que brinde mayor independencia, se cumple con la necesidad de ofrecer una solución eficaz para las personas con movilidad limitada.

Por otro lado, la seguridad del dispositivo es fundamental, ya que los usuarios deben estar protegidos durante el uso y el dispositivo debe ser confiable para evitar fallos

mecánicos o eléctricos. Esto implica la necesidad de implementar estrictos procesos de control de calidad y pruebas, como los que realizan empresas como Sterling Industries y MachineMetrics. Estas prácticas ayudan a asegurar la fiabilidad y eficiencia del producto final, garantizando que el dispositivo sea seguro y cumpla con las expectativas de los usuarios. Para el proyecto, adoptar un enfoque similar en el control de calidad fortalecerá la confianza en el producto y permitirá que cumpla con los estándares de seguridad necesarios para dispositivos médicos.

10.3.2 Gestión de recursos materiales y humanos en proyectos tecnológicos.

Toyota enfatiza la importancia de gestionar eficientemente los recursos materiales y coordinar con los proveedores para asegurar una producción efectiva. Este enfoque se basa en el principio de integrar a los proveedores desde las primeras etapas del proceso de fabricación, facilitando la entrega de piezas just-in-time (cuando se necesitan), lo que reduce costos de inventario y mejora la eficiencia en la línea de montaje. La colaboración estrecha con los proveedores es crucial para garantizar que las partes suministradas cumplan con los estándares de calidad necesarios, lo que asegura la fiabilidad del producto final. En el contexto de la fabricación de dispositivos médicos, como las sillas de ruedas eléctricas, estos principios también son aplicables. La optimización de los procesos de montaje, el uso de materiales adecuados y la sincronización con los proveedores aseguran que la producción sea ágil, eficiente y mantenga altos niveles de calidad. Esta integración también reduce los riesgos de retrasos y facilita la adaptabilidad a cambios en la demanda del mercado (Toyota, 2024).

La Universidad Estatal de Dakota del Norte (NDSU) describe cómo el uso de técnicas como el control visual y la integración de sensores contribuyen a una producción más eficiente. El control visual permite a los operadores identificar fácilmente los errores durante el ensamblaje, facilitando correcciones inmediatas y evitando que fallos pequeños se conviertan en problemas grandes. Además, la integración de sensores en el proceso de fabricación permite detectar y corregir anomalías antes de que afecten la calidad del producto. Estos sensores, que incluyen tecnología de visión e indicadores automatizados, contribuyen a maximizar la calidad de la producción mediante la reducción de defectos y errores. En industrias como la fabricación de dispositivos

médicos, donde la precisión es crucial, la utilización de estos sistemas es esencial para garantizar que los productos cumplan con los estándares regulatorios y de calidad. La implementación de estas tecnologías mejora la productividad y reduce el riesgo de errores humanos, resultando en productos más confiables (NDSU, 2008).

La información sobre la gestión eficiente de recursos materiales y la coordinación con proveedores, así como el uso de técnicas de control visual y sensores, es directamente aplicable al proyecto. Al diseñar y fabricar una silla de ruedas eléctrica, estos principios pueden mejorar significativamente la eficiencia y calidad del proceso de producción.

Aplicar la estrategia de integración con proveedores y una gestión eficiente de materiales como en Toyota puede optimizar los recursos para el ensamblaje de la silla de ruedas. Garantizar la entrega oportuna de las partes necesarias y mantener altos estándares de calidad desde el inicio del proceso de producción reducirá costos y retrasos. Además, la colaboración estrecha con proveedores locales o internacionales puede mejorar la disponibilidad de componentes clave y asegurar que se cumpla con los requisitos de calidad y durabilidad exigidos para el dispositivo médico. Esto ayudará a mantener una producción ágil, rentable y con un producto final confiable.

La implementación de sistemas de control visual y sensores en el proceso de producción, como sugiere NDSU, es crucial para mantener altos estándares de calidad en la fabricación de dispositivos médicos. Estos sistemas permiten identificar y corregir errores en las etapas tempranas del ensamblaje, lo que mejora la precisión y reduce el riesgo de defectos. En el caso de las sillas de ruedas eléctricas, estos controles garantizarán que todos los componentes, especialmente los eléctricos y de seguridad, estén correctamente ensamblados y funcionando. Esto no solo minimiza el riesgo de fallos, sino que también asegura que los productos cumplan con las estrictas normativas de seguridad y calidad requeridas para dispositivos médicos.

Al aplicar estas prácticas, el proyecto podrá mejorar su eficiencia operativa, asegurar la calidad constante del producto y reducir costos a largo plazo, lo que facilitará la escalabilidad y el éxito en el mercado.

10.3.3 Uso de materiales sostenibles y su impacto ambiental.

El diseño para manufactura (DFM) es un enfoque que se centra no solo en la funcionalidad de un producto, sino también en su impacto ambiental. Este proceso considera la selección de materiales que no solo sean eficientes desde el punto de vista técnico, sino que también reduzcan la huella de carbono del producto final. El uso de materiales reciclables es fundamental en este enfoque, ya que permite disminuir la cantidad de residuos generados durante la fabricación y al final de la vida útil del producto. Según Design for Environment (DFE), esta estrategia promueve la sostenibilidad mediante la elección de materiales con bajo impacto ambiental, lo que contribuye a la reducción de los efectos negativos en el medio ambiente. Además, el uso de materiales sostenibles puede llevar a una reducción significativa de costos en el largo plazo debido a su mayor disponibilidad y el ahorro asociado con la gestión de residuos. Este enfoque es particularmente relevante en la producción de dispositivos médicos y tecnológicos, donde la eficiencia y la sostenibilidad son cruciales (Malmgren et al., 2020; Setton & Vassallo, 2018).

El texto sobre el uso de materiales sostenibles y su impacto ambiental es fundamental para el proyecto "Mobile Chair" porque alinea el desarrollo del producto con prácticas de sostenibilidad y eficiencia. En la fabricación de la silla de ruedas eléctrica, seleccionar materiales reciclables y con menor huella de carbono no solo responde a una necesidad creciente de reducción de impactos ambientales, sino que también mejora la competitividad del producto al ofrecer una opción más respetuosa con el medio ambiente. Este enfoque en el uso de materiales sostenibles puede ayudar a reducir los costos operativos a largo plazo, optimizando la producción y minimizando los residuos generados durante la fabricación. Además, el cumplimiento de normas medioambientales puede ser un valor agregado que aumente la aceptación del producto, especialmente entre consumidores y organismos gubernamentales comprometidos con la sostenibilidad. Esto, a su vez, refuerza la viabilidad comercial y la reputación de la empresa en un mercado que valora la innovación y la responsabilidad social.

10.3.4 Normas y regulaciones relacionadas con la seguridad laboral y la producción de dispositivos médicos.

La producción de dispositivos médicos está rigurosamente regulada por una serie de normativas internacionales y locales que aseguran la seguridad y efectividad de estos productos. Según Sterling Industries, las regulaciones clave incluyen las normas de esterilización y las pruebas de calidad, como las establecidas por la ISO 10993, que cubren la biocompatibilidad de los materiales utilizados en dispositivos médicos. Estas normativas garantizan que los productos sean seguros para su uso en pacientes, minimizando el riesgo de reacciones adversas o contaminación. La esterilización, un paso crítico en la producción, asegura que los dispositivos estén libres de microorganismos patógenos que puedan causar infecciones o complicaciones. Las pruebas de calidad, por otro lado, aseguran que el dispositivo cumpla con los requisitos de funcionamiento y durabilidad. El cumplimiento de estas regulaciones es fundamental para garantizar la confianza de los consumidores y la aceptación del producto en mercados altamente controlados (Sterling Industries, 2024).

En la producción de dispositivos de alta precisión, como los dispositivos médicos, el cumplimiento de estándares de seguridad y calidad es esencial. La North Dakota State University (NDSU) destaca la importancia de seguir procedimientos rigurosos en todos los aspectos de la manufactura, incluidos los procesos de soldadura, ensamblaje y pruebas de calidad. El cumplimiento de estos estándares asegura que cada dispositivo cumpla con los más altos niveles de precisión y seguridad. En el caso de la soldadura, se requieren técnicas especializadas que aseguren la integridad del dispositivo sin comprometer su funcionalidad. NDSU enfatiza que, además de las pruebas de calidad, la implementación de protocolos de seguridad para los trabajadores es crucial para evitar accidentes durante el proceso de fabricación. Estos estándares no solo protegen a los usuarios finales, sino también a los empleados involucrados en la producción, garantizando un entorno de trabajo seguro y eficiente (NDSU, 2008).

Estos autores proporcionan información clave sobre la importancia de seguir normativas y estándares de calidad en la producción de dispositivos médicos, lo cual es crucial para el proyecto. En primer lugar, las regulaciones de esterilización y pruebas de calidad conforme a la ISO 10993, mencionadas por Sterling Industries, son fundamentales para garantizar que el producto final sea seguro para los usuarios, en este caso, personas con discapacidad motriz. El cumplimiento de estos estándares asegura que el dispositivo no

solo sea funcional, sino también biocompatible y libre de contaminantes que puedan poner en riesgo la salud del usuario.

Asimismo, el énfasis en los estándares de seguridad y calidad en los procesos de manufactura, como los indicados por NDSU, es esencial para mantener la integridad del diseño de la silla de ruedas durante su producción. Aplicar estas normativas garantizará que cada unidad fabricada cumpla con los requisitos de precisión, durabilidad y seguridad, asegurando tanto la calidad del producto como un entorno de trabajo seguro para los operarios, lo que es fundamental para la viabilidad a largo plazo del proyecto.

10.4 Estrategias de comercialización y distribución

10.4.1 Métodos de posicionamiento en mercados regionales y nacionales.

Marytere Narvaez (2004), en *QuestionPro*, describe cómo las empresas deben crear estrategias de posicionamiento eficaces, comenzando con un análisis detallado de la competencia. Esto incluye evaluar tanto las fortalezas como las debilidades de los competidores directos e indirectos, así como sus estrategias de marketing, producto y servicio. Este proceso permite identificar oportunidades para diferenciarse y mejorar la propuesta de valor, lo que es esencial para destacar en mercados saturados. Además, el análisis competitivo debe estar acompañado por la recopilación de datos sobre las necesidades y preferencias de los consumidores, para poder adaptar la estrategia y ajustar los mensajes de marketing de manera efectiva. Narvaez resalta que el posicionamiento en el mercado no es un proceso estático, sino que debe evolucionar constantemente con el tiempo en respuesta a los cambios en el entorno competitivo y en las demandas del mercado. El objetivo es construir una identidad de marca única que sea reconocida y valorada por los consumidores.

La Agencia de Marketing Digital (2024), en su portal *MKT Marketing Digital*, resalta la importancia del análisis de la competencia y la selección de canales adecuados para llevar un producto o servicio al mercado. El análisis competitivo permite a las empresas comprender la dinámica de su sector y cómo se posicionan frente a los competidores. Es fundamental identificar las fortalezas y debilidades de los competidores para poder ofrecer una propuesta única que atraiga a los consumidores. Además, la agencia subraya

la necesidad de utilizar canales específicos para llegar a los públicos objetivos de manera más efectiva, ya sea mediante tiendas físicas, ventas en línea o a través de eventos comerciales. Esta segmentación precisa y el uso adecuado de los canales de distribución permiten a las empresas maximizar su alcance y efectividad en mercados tanto regionales como nacionales. La clave está en adaptar la estrategia a las características del mercado local y las preferencias del consumidor.

Los enfoques de los autores citados proporcionan herramientas clave para el éxito del proyecto. El análisis competitivo y la evaluación del mercado, tal como lo describe Marytere Narvaez en QuestionPro, son esenciales para identificar las fortalezas y debilidades del proyecto frente a competidores y para detectar oportunidades de diferenciación. Aplicando estos métodos, el proyecto puede crear una propuesta de valor única, lo cual es crucial para posicionarse en un mercado competitivo de dispositivos médicos y de movilidad asistida. Además, al considerar la evolución constante del mercado, el proyecto podrá ajustar su estrategia a las necesidades cambiantes de los consumidores y mantenerse relevante en el tiempo

Por otro lado, la Agencia de Marketing Digital, en MKT Marketing Digital, resalta la importancia de elegir los canales adecuados para la distribución del producto. Esto es particularmente relevante para el proyecto, que planea utilizar plataformas en línea y alianzas con hospitales y centros de rehabilitación. Aplicar estas estrategias de comercialización ayudará a asegurar que el producto llegue de manera efectiva a su público objetivo, maximizando el alcance tanto en mercados regionales como nacionales.

10.4.2 Marketing digital y su impacto en la promoción de productos tecnológicos.

El marketing digital ha transformado la forma en que las empresas promueven productos tecnológicos, especialmente al aprovechar herramientas como SEO (Search Engine Optimization) y redes sociales. Según QuestionPro, estas estrategias son esenciales para aumentar la visibilidad de productos en un mercado competitivo, ya que permiten alcanzar audiencias específicas y mejorar el posicionamiento de la marca. El SEO optimiza la presencia en motores de búsqueda, lo que incrementa el tráfico orgánico hacia sitios web, mientras que las redes sociales ofrecen un canal directo para interactuar

con los consumidores. Además, QuestionPro menciona la relevancia de implementar mapas de posicionamiento, los cuales visualizan cómo se perciben los productos en relación con la competencia, ayudando a definir estrategias de distribución efectivas que potencien las ventas en línea. Estas tácticas son particularmente importantes para productos tecnológicos, debido a la rápida evolución del mercado y la necesidad de destacar en plataformas digitales (QuestionPro, 2022).

Nativos Digitales destaca que un plan de marketing digital optimizado puede marcar la diferencia en mercados saturados como el tecnológico. Este enfoque implica analizar profundamente el mercado objetivo, identificar tendencias actuales y adaptar estrategias para satisfacer las demandas cambiantes de los consumidores. Entre las herramientas clave se encuentran la creación de contenido relevante, la presencia estratégica en redes sociales y la implementación de campañas publicitarias digitales orientadas al público adecuado. Estas acciones no solo mejoran la visibilidad y el posicionamiento empresarial, sino que también fomentan la fidelización del cliente al ofrecer experiencias personalizadas. Además, Nativos Digitales subraya que el éxito en marketing digital requiere monitoreo continuo, utilizando métricas claras como tasas de conversión y participación en redes sociales para evaluar y ajustar las estrategias implementadas. Esto es especialmente relevante en el sector tecnológico, donde la innovación y la competitividad son constantes (Nativos Digitales, 2023).

Los autores previamente citados aportan al proyecto "Mobile Chair" conocimientos fundamentales sobre estrategias de marketing digital y posicionamiento, elementos clave para el éxito comercial del producto. QuestionPro enfatiza la importancia del uso de herramientas como SEO y mapas de posicionamiento para destacar en mercados tecnológicos. Estas estrategias permiten identificar nichos específicos, mejorar la visibilidad del producto y diferenciarlo de la competencia, lo cual es crucial para la introducción de un dispositivo innovador como la silla de ruedas eléctrica. Además, sus planteamientos ayudan a estructurar una distribución en línea eficiente, maximizando el alcance y las ventas.

Por su parte, Nativos Digitales subraya cómo un plan de marketing optimizado puede potenciar la presencia en mercados saturados como el tecnológico. Su enfoque en la

creación de contenido relevante y en el uso estratégico de redes sociales aporta al proyecto tácticas para captar y fidelizar clientes. Estas ideas también destacan la importancia de monitorear métricas de rendimiento para ajustar estrategias y asegurar el impacto del marketing en las metas comerciales del proyecto. Ambos autores proporcionan herramientas prácticas y teóricas que fortalecen la viabilidad y competitividad del producto en el mercado.

10.4.3 Importancia de las alianzas estratégicas con hospitales y centros de rehabilitación.

Las alianzas estratégicas con hospitales y centros de rehabilitación son esenciales para posicionar productos de salud en mercados específicos. Según Marketing4Ecommerce, estas colaboraciones permiten a las empresas acceder a mercados nicho con mayor eficacia, al aprovechar la reputación y confianza que dichas instituciones tienen entre los pacientes y profesionales de la salud. Los hospitales y centros de rehabilitación actúan como intermediarios que validan la utilidad y calidad de los productos, mejorando la percepción del consumidor y facilitando su adopción. Este enfoque no solo fortalece la imagen del producto, sino que también crea un canal de distribución confiable que asegura un alcance más efectivo. Por ejemplo, productos innovadores como dispositivos médicos o de movilidad asistida se benefician directamente al ser recomendados por instituciones reconocidas. Estas alianzas también promueven la educación de los usuarios finales sobre los beneficios del producto, reforzando su impacto social y comercial (Marketing4Ecommerce, 2024).

Lo que plantea Marketing4Ecommerce sobre las alianzas estratégicas con hospitales y centros de rehabilitación es altamente relevante para el proyecto, ya que dichas colaboraciones pueden ser un factor clave para garantizar su éxito comercial y social. Estas instituciones cuentan con la confianza de los pacientes y profesionales de la salud, lo que las posiciona como validadoras de la calidad y utilidad del producto. En el caso de la silla de ruedas, una recomendación o uso respaldado por hospitales o centros de rehabilitación no solo incrementa la credibilidad del dispositivo, sino que también facilita su adopción por parte de los usuarios finales.

Además, estas alianzas permiten a la empresa entrar en mercados específicos donde el acceso podría ser más complicado sin la mediación de entidades reconocidas. Esto es

particularmente útil en la distribución de productos innovadores, ya que asegura un alcance más amplio y directo hacia quienes más necesitan este tipo de dispositivos. En términos de impacto, estas relaciones estratégicas también fomentan una mejor educación del consumidor sobre los beneficios del producto, reforzando tanto su utilidad como su percepción positiva.

10.4.4 Retos y oportunidades del comercio electrónico en dispositivos médicos.

El comercio electrónico ofrece múltiples oportunidades para la distribución de productos médicos, especialmente por su capacidad para alcanzar mercados amplios y diversificados. Sin embargo, presenta importantes retos que deben gestionarse cuidadosamente para garantizar el éxito. Entre estos desafíos destaca el manejo de la conformidad regulatoria, un aspecto esencial debido a las estrictas normativas que rigen los dispositivos médicos. Las empresas deben garantizar que los productos cumplan con los estándares de calidad y las leyes vigentes en los mercados donde operan. Este aspecto es crucial para construir la confianza del consumidor y evitar sanciones legales. Por otro lado, la optimización de los canales en línea es fundamental para maximizar el alcance y la eficiencia de las ventas. Esto implica no solo la selección de plataformas adecuadas, sino también la integración de estrategias digitales como el SEO, marketing en redes sociales y análisis de datos para comprender las necesidades de los consumidores. Según *Nativos Digitales* (2022), equilibrar estas dos dimensiones es clave para aprovechar el potencial del comercio electrónico en este sector.

Lo mencionado por *Nativos Digitales* es relevante para el proyecto porque destaca aspectos clave del comercio electrónico que son aplicables a la distribución de la silla de ruedas eléctrica. La observación sobre el manejo de la conformidad regulatoria es crucial, ya que los dispositivos médicos como la silla de ruedas deben cumplir con estrictas normativas de seguridad y calidad para garantizar su aceptación y evitar problemas legales. Esto refuerza la importancia de incorporar procesos de cumplimiento normativo desde la producción hasta la comercialización.

Por otro lado, la optimización de los canales en línea se alinea directamente con la estrategia de comercialización del proyecto. Utilizar plataformas de e-commerce, implementar estrategias de marketing digital y mejorar la experiencia del cliente en línea

puede ampliar significativamente el alcance del producto, facilitando su acceso a mercados nacionales e internacionales. Esto también permite recopilar datos sobre el comportamiento de los consumidores, lo que puede informar decisiones futuras para mejorar la propuesta de valor del proyecto.

10.5 Viabilidad económica y social

10.5.1 Análisis financiero y evaluación de rentabilidad (VAN, TIR, ROI).

El análisis financiero es una herramienta fundamental para evaluar la viabilidad económica de proyectos e inversiones. Entre los indicadores más utilizados destacan el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Retorno sobre la Inversión (ROI). El VAN calcula la diferencia entre los flujos de efectivo descontados generados por un proyecto y la inversión inicial, ayudando a determinar si un proyecto crea valor para los inversionistas. Por otro lado, la TIR identifica la tasa de descuento que iguala el VAN a cero, proporcionando un porcentaje que permite comparar la rentabilidad relativa de proyectos. Finalmente, el ROI mide la relación entre los beneficios obtenidos y el costo de la inversión, expresado en porcentaje, lo que facilita evaluar la eficiencia de la inversión. Estas herramientas son clave en la toma de decisiones financieras, ya que permiten comparar diferentes opciones y elegir la más rentable (Gitman & Zutter, 2012).

Los fundamentos del análisis financiero se complementan con conceptos más avanzados como el uso de tasas de descuento, sensibilidad y riesgo. La aplicación correcta de herramientas como el VAN, TIR y ROI no solo permite evaluar la rentabilidad de proyectos individuales, sino también su impacto en la estrategia global de una organización. La capacidad de comparar opciones de inversión basadas en estos indicadores asegura decisiones informadas que minimicen riesgos y maximicen retornos. Ross, Westerfield y Jaffe (2019) destacan la importancia de comprender las limitaciones y suposiciones de estos indicadores para utilizarlos de manera efectiva. Por ejemplo, el VAN se considera una medida más precisa porque toma en cuenta el valor temporal del dinero, mientras que el ROI puede ser útil en proyectos más pequeños o de corto plazo. Este análisis detallado es esencial para garantizar que las decisiones financieras se alineen con los objetivos estratégicos de una empresa y se maximice su valor económico en el largo plazo.

Lo que mencionan los autores Gitman y Zutter (2012), junto con Ross, Westerfield y Jaffe (2019), es crucial para el proyecto porque proporcionan fundamentos teóricos y prácticos que guían el análisis financiero y la evaluación de rentabilidad. Estas herramientas permiten a la empresa no solo determinar si la inversión en "Mobile Chair" es viable económicamente, sino también tomar decisiones informadas sobre cómo asignar recursos, establecer precios competitivos y proyectar el crecimiento sostenible del negocio.

Por ejemplo, el VAN (Valor Actual Neto) ayuda a identificar si el proyecto generará un excedente económico que justifique la inversión inicial, mientras que la TIR (Tasa Interna de Retorno) ofrece una métrica clara para comparar la rentabilidad del proyecto frente a otras alternativas. El ROI (Retorno sobre la Inversión) se convierte en una herramienta clave para medir la eficiencia de cada peso invertido y comunicar estos resultados a posibles socios o inversores.

En el contexto del proyecto, estos conceptos permiten planificar estrategias financieras sólidas, evaluar riesgos y asegurar que las operaciones sean sostenibles. Además, respaldan la viabilidad económica en etapas clave, como la expansión del mercado y la implementación de procesos productivos, asegurando que las decisiones estén alineadas con los objetivos estratégicos de la organización. Esto refuerza la credibilidad del proyecto ante aliados estratégicos, clientes y entes financiadores.

10.5.2 Impacto social de un producto accesible en comunidades vulnerables.

Según Sen (1999), la accesibilidad es un factor crucial para mejorar la calidad de vida en comunidades vulnerables. En su obra *Development as Freedom*, Sen sostiene que el acceso a recursos esenciales, como productos de movilidad asistida, es fundamental para el ejercicio pleno de la libertad individual. Para las personas en situación de pobreza o con discapacidades, la falta de acceso a estos productos limita su capacidad para participar activamente en la sociedad. La accesibilidad no solo mejora las condiciones materiales, sino también las oportunidades de desarrollo humano, permitiendo a las personas tomar decisiones informadas sobre su vida y bienestar. Al proporcionar acceso a productos como sillas de ruedas eléctricas o tecnologías asistidas, se les da a los individuos la oportunidad de tener una vida más independiente y de participar en

actividades que de otra forma serían inaccesibles. De esta manera, la accesibilidad no solo mejora la calidad de vida, sino que también empodera a los individuos y fomenta una sociedad más equitativa.

Prahalad (2004) en su libro *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty through Profits* examina cómo la accesibilidad a productos asequibles puede transformar la vida de comunidades vulnerables. Según el autor, los productos dirigidos a los más pobres pueden generar un impacto social positivo al mejorar su calidad de vida y abrir nuevas oportunidades. Prahalad argumenta que las empresas tienen la capacidad de atender las necesidades de los segmentos de bajos ingresos sin comprometer la rentabilidad. Al proporcionar productos accesibles y de calidad, como dispositivos médicos y de movilidad, las empresas pueden contribuir significativamente al bienestar social. Esto no solo beneficia a los consumidores, sino que también crea un mercado más inclusivo y fomenta el desarrollo económico. El autor subraya que las innovaciones orientadas a las bases de la pirámide tienen un potencial transformador, no solo desde un punto de vista económico, sino también en términos de inclusión y justicia social.

Los conceptos mencionados por los autores Sen (1999) y Prahalad (2004) son altamente relevantes para el proyecto, ya que proporcionan un marco teórico que justifica y guía la creación y comercialización de una silla de ruedas eléctrica accesible para personas con discapacidad motriz.

Sen (1999), destaca la importancia de la accesibilidad para mejorar la calidad de vida de las personas en comunidades vulnerables. Al aplicar esta idea al proyecto "Mobile Chair", el acceso a una silla de ruedas eléctrica puede ofrecer a las personas con discapacidad motriz mayor autonomía y libertad, lo cual les permite participar activamente en la sociedad. Esta accesibilidad no solo mejora su bienestar físico, sino que también fortalece su capacidad de tomar decisiones sobre su vida, promoviendo una integración más equitativa en su entorno social y económico. De este modo, el proyecto responde directamente a la necesidad de productos que empoderen a los individuos, mejorando tanto su calidad de vida como sus oportunidades de desarrollo.

Prahalad (2004), por otro lado, resalta cómo los productos accesibles y asequibles pueden transformar la vida de las personas en situación de pobreza, creando un impacto

social positivo. En el contexto de "Mobile Chair", la oferta de una silla de ruedas eléctrica accesible económicamente permite que las personas con discapacidad motriz, especialmente en comunidades vulnerables, mejoren significativamente su movilidad y calidad de vida. Además, el enfoque de Prahalad sobre la creación de valor para los sectores más bajos de la pirámide económica también puede ser aplicado al proyecto, ya que implica un modelo de negocio inclusivo y sostenible que beneficia tanto a la empresa como a la comunidad. El proyecto no solo resuelve una necesidad social, sino que también tiene el potencial de generar un impacto positivo en términos económicos y de desarrollo comunitario.

Por lo tanto, los trabajos de Sen y Prahalad respaldan la importancia de crear productos accesibles que no solo resuelvan necesidades inmediatas, sino que también fomenten la inclusión social y económica, alineándose perfectamente con los objetivos del proyecto.

10.5.3 Colaboración público-privada para facilitar el acceso a dispositivos médicos.

La colaboración público-privada (CPP) ha emergido como un enfoque clave en la implementación de proyectos sociales y de salud, incluidas soluciones tecnológicas como los dispositivos médicos. Según Osborne (2000), las asociaciones público-privadas combinan los recursos y conocimientos de ambos sectores para abordar necesidades sociales complejas, ofreciendo una plataforma para mejorar la provisión de servicios de salud y la accesibilidad a productos médicos esenciales. Estas alianzas permiten que los gobiernos, por un lado, utilicen la capacidad financiera y la eficiencia operativa del sector privado, mientras que, por otro lado, el sector público asegura que los servicios lleguen a los segmentos de la población más vulnerables. Esto es especialmente relevante en el caso de los dispositivos médicos, donde las inversiones privadas pueden ser dirigidas a la innovación, mientras que las políticas públicas pueden garantizar que las soluciones lleguen a las comunidades necesitadas. Las alianzas de este tipo tienen el potencial de transformar la prestación de servicios de salud, haciendo que la atención médica sea más accesible y asequible para todos los ciudadanos (Osborne, 2000).

La colaboración público-privada también juega un papel crucial en la mejora de la distribución de dispositivos médicos en comunidades vulnerables, especialmente en países de ingresos bajos y medios. Buse y Walt (2000) argumentan que las alianzas entre los sectores público y privado no solo optimizan los recursos y mejoran la eficiencia de los sistemas de salud, sino que también permiten la transferencia de tecnología y conocimientos que pueden tener un impacto directo en la mejora de la salud pública. En este contexto, la colaboración facilita la producción, distribución y accesibilidad de dispositivos médicos innovadores, contribuyendo al bienestar de las poblaciones marginadas. Estas asociaciones ayudan a superar las barreras económicas y logísticas que enfrentan muchas comunidades para acceder a dispositivos médicos de calidad. Las alianzas público-privadas han demostrado ser una herramienta efectiva en el acceso a productos de salud esenciales, promoviendo la equidad en la atención sanitaria y reduciendo las desigualdades en salud entre diferentes sectores de la población (Buse & Walt, 2000).

Lo que mencionan Osborne (2000) y Buse y Walt (2000) sobre la colaboración público-privada es altamente relevante para el proyecto, ya que ofrece una perspectiva estratégica clave para superar algunos de los desafíos que enfrenta la iniciativa, como el acceso a recursos, la distribución y la sostenibilidad del producto.

En primer lugar, la colaboración público-privada propuesta por Osborne (2000) puede ayudar al proyecto a combinar los recursos del sector privado (como la innovación, tecnología y financiamiento) con el apoyo del sector público, que puede facilitar el acceso al mercado para comunidades vulnerables. Esto es esencial, ya que el proyecto busca desarrollar una silla de ruedas eléctrica accesible y de alta calidad, pero para lograr su éxito, se necesita superar barreras económicas y de distribución que a menudo limitan el acceso a estos productos en segmentos de la población con menos recursos. Las asociaciones con entidades gubernamentales pueden permitir la implementación de subsidios o programas de apoyo, facilitando que las personas con discapacidad motriz o adultos mayores accedan al producto sin enfrentar barreras económicas.

Por otro lado, el análisis de Buse y Walt (2000) sobre las alianzas público-privadas para mejorar la distribución de dispositivos médicos se alinea perfectamente con la visión del proyecto, al resaltar la importancia de estos vínculos para garantizar que los productos

lleguen efectivamente a las comunidades necesitadas. En este caso, estas alianzas pueden ser esenciales para asegurar que la silla de ruedas eléctrica no solo se comercialice en áreas urbanas con mayor poder adquisitivo, sino que también se distribuyan de manera efectiva en zonas rurales o de bajos recursos. La colaboración entre los sectores público y privado puede optimizar tanto la producción como la logística de distribución, asegurando que más personas tengan acceso a soluciones de movilidad asistida.

10.5.4 Beneficios económicos para la empresa y el sector salud.

Porter y Kramer (2011), argumentan que la creación de valor compartido es una estrategia fundamental para las empresas que buscan alinearse con el sector salud. La creación de valor compartido implica que las empresas no solo busquen maximizar las ganancias, sino que también contribuyan al bienestar social, incluyendo la mejora de la salud de las comunidades. Según los autores, las empresas pueden generar valor económico al desarrollar productos y servicios que respondan a las necesidades del sector salud, lo que, a su vez, puede abrir nuevas oportunidades de mercado. Además, esta estrategia fomenta una relación más estrecha entre el sector privado y los esfuerzos de salud pública, promoviendo la sostenibilidad tanto de la empresa como de la sociedad en general. Al invertir en la salud, las empresas no solo mejoran la calidad de vida de las personas, sino que también se benefician de un mercado más saludable y productivo.

Bloom y Canning (2000), exploran la relación entre la salud y la riqueza, destacando cómo las inversiones en salud pueden generar beneficios económicos tanto para las empresas como para la economía global. Los autores argumentan que una población saludable es esencial para el crecimiento económico, ya que una mejor salud reduce los costos asociados con la enfermedad, aumenta la productividad laboral y contribuye a una economía más dinámica. Además, las inversiones en el sector salud, como la infraestructura sanitaria y la atención médica preventiva, pueden mejorar el bienestar general, lo que a su vez genera beneficios económicos. Las empresas que invierten en la salud de sus empleados y en productos relacionados con la salud también experimentan un aumento en la productividad y reducción de ausencias laborales. De esta manera, los beneficios para el sector salud no solo mejoran la calidad de vida, sino que también fomentan una economía más robusta.

Las ideas de Porter y Kramer (2011) y Bloom y Canning (2000) son altamente relevantes para el proyecto "Mobile Chair", ya que proporcionan una base teórica sólida sobre cómo la inversión en salud y la creación de valor compartido pueden beneficiar tanto a las empresas como a la sociedad, especialmente en el contexto de dispositivos de movilidad para personas con discapacidad motriz.

Porter y Kramer (2011) argumentan que las empresas pueden generar valor al alinearse con las necesidades sociales, como la salud. En el caso del proyecto "Mobile Chair", la creación de un producto innovador y accesible que mejora la movilidad de personas con discapacidad no solo responde a una necesidad social, sino que también abre oportunidades comerciales al ofrecer una solución al mercado. Además, la relación entre la empresa y el sector salud, como la colaboración con hospitales y centros de rehabilitación, refuerza la sostenibilidad del negocio, posicionándolo como un actor clave en el ámbito de la salud pública y generando beneficios mutuos.

Por otro lado, las ideas de Bloom y Canning (2000) refuerzan la importancia de invertir en la salud como motor económico. Invertir en un producto que mejora la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz contribuye directamente a una población más saludable y productiva. Para las empresas, esto se traduce en mayores beneficios económicos al reducir los costos asociados con la enfermedad y aumentar la productividad laboral. En el caso del proyecto, esto implica que el acceso a la "Mobile Chair" no solo tiene un impacto positivo en la vida de los usuarios, sino también en la economía local y global, alineando los intereses empresariales con el bienestar general de la sociedad.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

El proyecto empleó una investigación aplicada y exploratoria para diseñar un vehículo automático destinado a personas con discapacidad motriz. Se utilizaron técnicas de observación directa, entrevistas y análisis de mercado para comprender las necesidades de la población objetivo, integrada por personas con movilidad limitada. La muestra incluyó usuarios potenciales de diferentes edades y condiciones físicas. El diseño se realizó con herramientas como SolidWorks e impresión 3D, evaluando la funcionalidad y calidad mediante simulaciones y pruebas. Además, se recopilaron datos sobre costos, materiales y normativas, asegurando la viabilidad técnica, económica y regulatoria del producto innovador y accesible.

11.1 Cronograma de actividades

Se realizó un cronograma de actividades en donde se muestra el tiempo y las actividades que se realizaron en el proyecto para tener una mejor organización al momento de su realización.

Actividades por Quincena	Ago -1a	Ago- 2a	Sept – 1a	Sept – 2a	Oct – 1a	Oct- 2a	Nov – 1a	Nov – 2a	Dic- 1a
Investigación y diseño del producto									
Fabricación y ensamblaje									
Gestión de recursos humanos y materiales									

Estrategias de marketing y comercialización									
Análisis financiero y viabilidad económica									
Cumplimiento normativo y certificación									

Tabla 11.1 Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia

11.2 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa o causa-efecto es una herramienta gráfica utilizada para identificar, analizar y estructurar las causas de un problema. En este caso, se utiliza para comprender los factores que contribuyen a la falta de sillas de ruedas adecuadas para personas con discapacidad motriz. Este análisis permitirá abordar el problema de forma integral, facilitando el diseño de estrategias que atiendan las causas raíz y no solo los síntomas. Las 6M's (Materiales, Métodos, Mano de obra, Maquinaria, Medio ambiente y Medición) son clave para organizar las causas de manera sistemática y completa.

A continuación, se muestra el diagrama de Ishikawa.

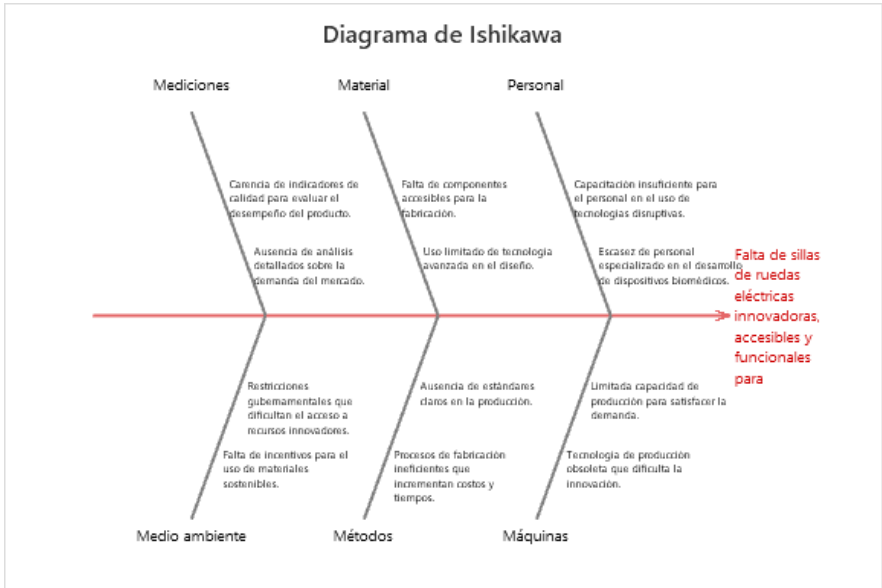


Figura 11.2 Diagrama de Ishikawa. Fuente: Elaboración propia

La insuficiencia de sillas de ruedas eléctricas innovadoras, accesibles y funcionales afecta la calidad de vida de personas con discapacidad motriz. Este problema surge debido a una combinación de limitaciones tecnológicas, económicas y de mercado, lo que impide satisfacer las necesidades específicas de los usuarios y restringe su autonomía.

11.3 Investigación y diseño del producto

El proceso de investigación y diseño del producto es fundamental para garantizar que el proyecto responda a las necesidades de las personas con discapacidad motriz. Este proceso inició con una revisión exhaustiva de literatura y estudios de mercado para identificar las demandas específicas de este sector. Posteriormente, se realizaron entrevistas y observaciones directas con usuarios potenciales para obtener datos relevantes sobre su experiencia con dispositivos de movilidad existentes. Estos insumos guiaron el desarrollo conceptual del prototipo, priorizando características como comodidad, seguridad y facilidad de uso. Durante esta etapa, también se evaluaron los materiales más adecuados y las normativas aplicables para garantizar la calidad y seguridad del producto. La investigación y el diseño integraron metodologías centradas en el usuario, lo que permitió crear un dispositivo funcional e innovador, adaptado a diferentes entornos y condiciones físicas. Este enfoque aseguró que el producto final no solo cubriera las expectativas técnicas, sino también las emocionales y prácticas de los usuarios.

11.3.1 Análisis de las necesidades de las personas con discapacidad motriz para desarrollar un prototipo funcional

El análisis de las necesidades de las personas con discapacidad motriz se centró en comprender los retos diarios que enfrentan para garantizar que el proyecto cubriera estas carencias. Se llevó a cabo una investigación que incluyó encuestas, entrevistas y observaciones en contextos reales, como hogares y espacios públicos. Este proceso permitió identificar los principales problemas asociados con la movilidad, como la dependencia de terceros, la dificultad para desplazarse en terrenos irregulares y la necesidad de maniobrar en espacios reducidos. Basándose en estos hallazgos, se priorizaron aspectos clave del diseño, como un sistema de control intuitivo, tracción

adecuada y ergonomía avanzada. Además, se consideraron factores socioeconómicos para ofrecer un producto accesible. Este análisis exhaustivo no solo guió el desarrollo técnico del prototipo, sino que también garantizó que el proyecto representara una solución efectiva para mejorar la calidad de vida de los usuarios, promoviendo su independencia y participación en la sociedad.

11.3.1.1 Encuesta

La encuesta diseñada tiene como objetivo comprender las necesidades y preferencias de las personas con discapacidad motriz respecto al uso de dispositivos de movilidad asistida. Al recopilar información detallada sobre los factores más importantes para los usuarios, como comodidad, facilidad de uso, precios accesibles y canales de adquisición preferidos, podemos alinear el diseño y la comercialización del producto con las expectativas del mercado.

Además, la encuesta permite identificar posibles obstáculos en la adquisición de estos dispositivos, como los costos elevados y la falta de opciones adecuadas en el mercado. Estos datos son cruciales para ajustar estrategias de diseño, distribución y marketing, garantizando que el producto sea funcional y accesible para los consumidores. También proporciona una visión más clara del tamaño del mercado y de la disposición de los clientes potenciales a invertir en soluciones innovadoras. En última instancia, la encuesta sirve como una herramienta clave para validar la viabilidad del proyecto y guiar las decisiones estratégicas.

A continuación, se muestran los resultados de la encuesta.

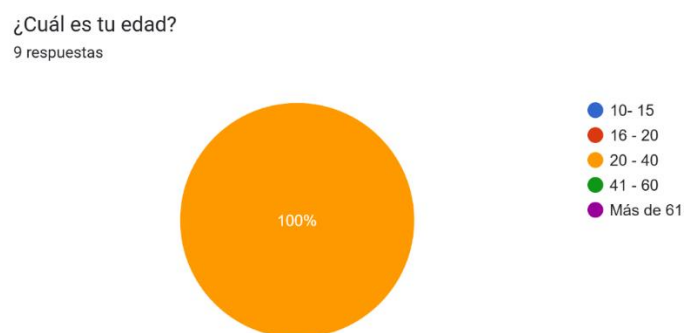


Figura 11.3.1.1.1 Pregunta 1. Fuente: Elaboración propia

¿Cuál es tú genero?

9 respuestas

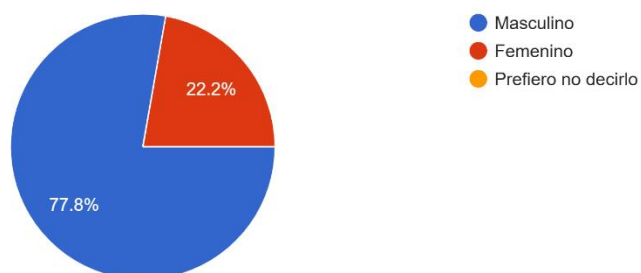


Figura 11.3.1.1.2 Pregunta 2. Fuente: Elaboración propia

¿Padeces o tienes algún familiar con una discapacidad motriz?

9 respuestas

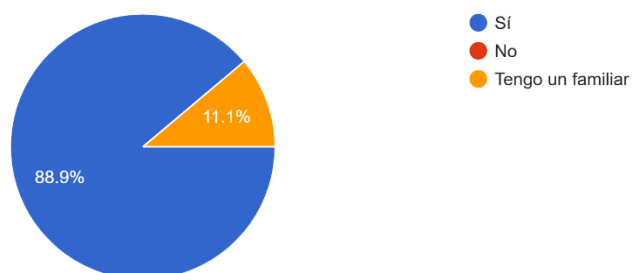


Figura 11.3.1.1.3 Pregunta 3. Fuente: Elaboración propia

¿Qué enfermedad padeces o padece tu familiar?

8 respuestas

Discapacidad motriz
Físico-periférica
Retraso mental
Artritis
Fibrosis quística
Esclerosis múltiple
escoliosis

Figura 11.3.1.1.4 Pregunta 4. Fuente: Elaboración propia

¿Utiliza actualmente algún dispositivo de movilidad asistida?

9 respuestas

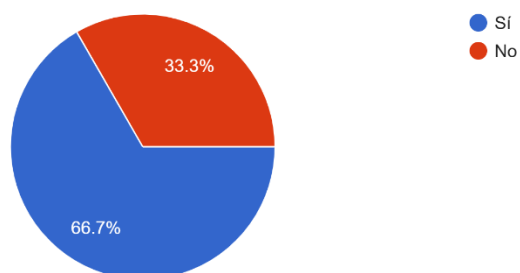


Figura 11.3.1.1.5 Pregunta 5. Fuente: Elaboración propia

¿Qué tipo de dispositivo utiliza?

9 respuestas

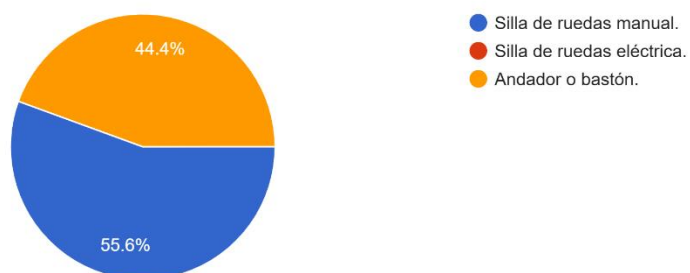


Figura 11.3.1.1.6 Pregunta 6. Fuente: Elaboración propia

¿Qué considera más importante en un dispositivo de movilidad?

9 respuestas

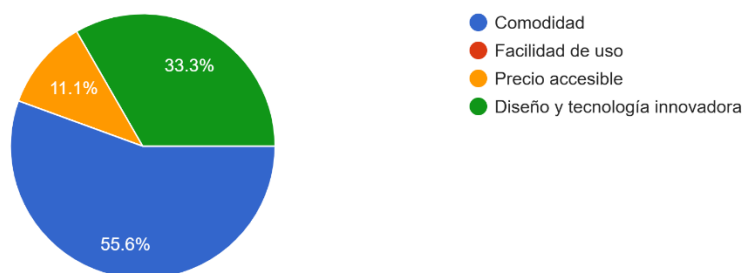


Figura 11.3.1.1.7 Pregunta 7. Fuente: Elaboración propia

¿En qué tipo de terreno utiliza su dispositivo de movilidad con mayor frecuencia?

9 respuestas

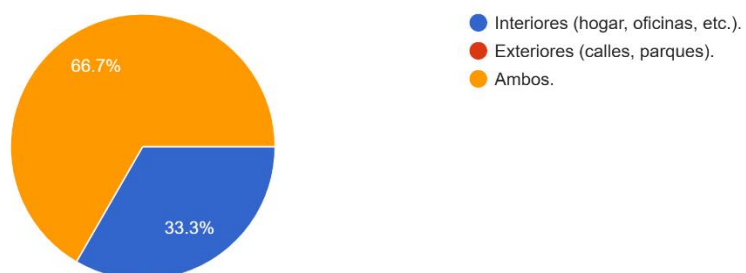


Figura 11.3.1.1.8 Pregunta 8. Fuente: Elaboración propia

¿Ha tenido dificultades para adquirir un dispositivo de movilidad adecuado?

9 respuestas

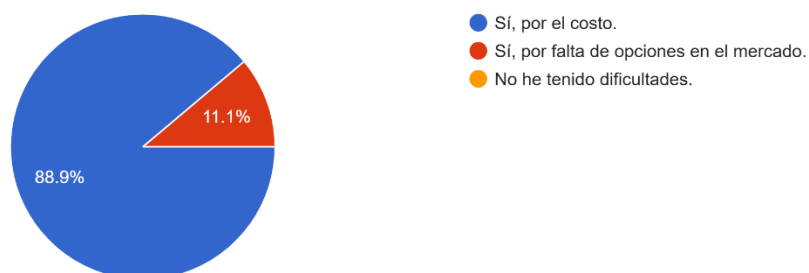


Figura 11.3.1.1.9 Pregunta 9. Fuente: Elaboración propia

¿Estaría interesado en un dispositivo de movilidad que use tecnología avanzada y sea accesible en precio?

9 respuestas

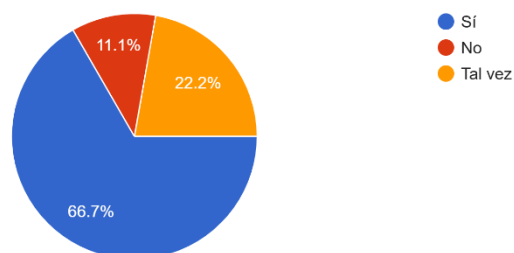


Figura 11.3.1.1.10 Pregunta 10. Fuente: Elaboración propia

¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en un dispositivo de movilidad innovador?

9 respuestas

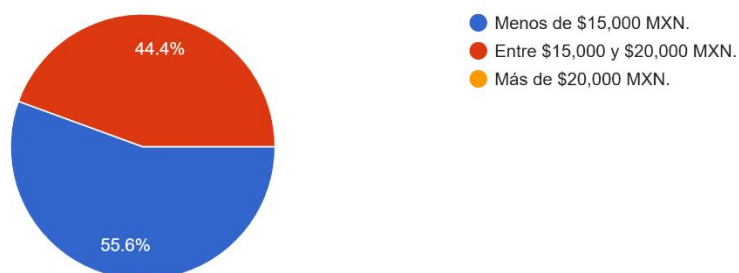


Figura 11.3.1.1.11 Pregunta 11. Fuente: Elaboración propia

¿Qué canal preferiría para adquirir un dispositivo de movilidad?

9 respuestas

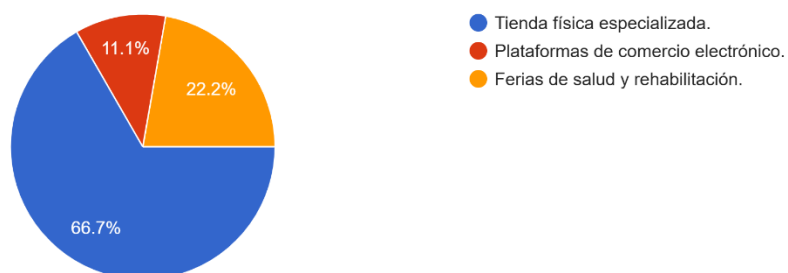


Figura 11.3.1.1.12 Pregunta 12. Fuente: Elaboración propia

¿Qué nivel de personalización considera importante en un dispositivo de movilidad?

9 respuestas

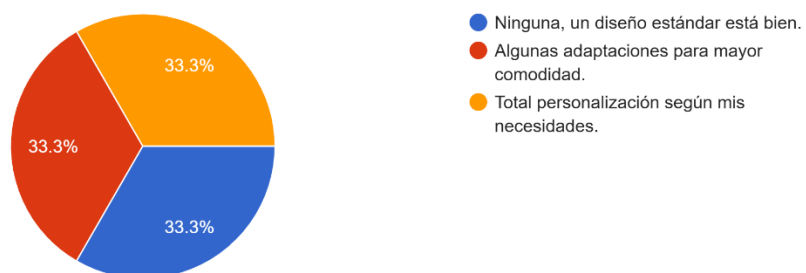


Figura 11.3.1.1.13 Pregunta 13. Fuente: Elaboración propia

¿Qué tan importante es el soporte postventa en su decisión de compra?
9 respuestas

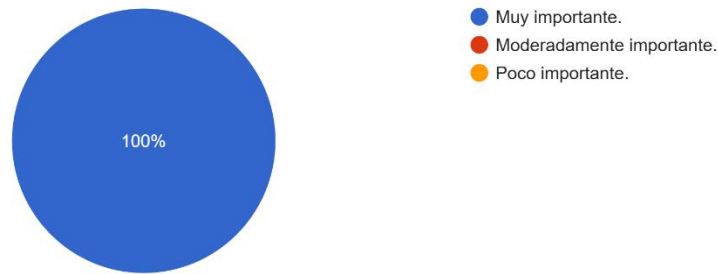


Figura 11.3.1.1.14 Pregunta 14. Fuente: Elaboración propia

De estas preguntas podemos rescatar lo más importante que es:

- 1.- La edad que más destaca es de los 20 a 40 años con un 100%.
- 2.- El genero masculino es el sexo que más predomina en la realización de la encuesta con un 77.8%.
- 3.- El 88.9% de las personas encuestadas sufren de discapacidad motriz y el 11.1% tienen un familiar que sufre de discapacidad motriz.
- 4.- Las personas que fueron encuestadas sufren de diversas enfermedades de discapacidad motriz, esto nos ayuda para conocer y desarrollar la silla de ruedas eléctrica adecuada para cada tipo de enfermedad.
- 5.- El 66.7% de las personas usa un equipo de movilidad asistida y el 33.3% no utiliza.
- 6.- El 55.6% de las personas utiliza silla de ruedas manual y el 44.4% utiliza sillas de ruedas eléctricas.
- 7.- El 55% de las personas consideran más importante en un dispositivo de movilidad la comodidad, el 33.3% consideran más importante el diseño y tecnología innovadora y el 11.1% consideran más importante que se tenga un precio accesible.
- 8.- El 66.7% utiliza su dispositivo en interiores y exteriores, mientras que el 33.3% solo en interiores, esto nos señala que ese 33.3% no pueden salir de sus casas ya sea porque su apoyo de movilidad no pueda ser apto para exteriores o no se tenga la confianza para salir.

9.- El 88.9% de las personas tiene dificultades para adquirir un dispositivo de movilidad por los precios elevados en el mercado y el 11.1% por la falta de opciones en el mercado.

10.- El 66.7% de las personas están interesadas en un dispositivo de movilidad que use tecnología avanzada y sea accesible en precio, el 22.2% están dudosas en un dispositivo de movilidad con estas características y el 11.1% no están interesadas.

11.- El 55.6% de las personas están dispuestas a invertir en un dispositivo de movilidad con precio menor a \$15,000 pesos y el 14.4% están dispuestas a invertir entre \$15,000 y \$20,000 pesos.

12.- El 66.7% de las personas prefieren adquirir un dispositivo de movilidad en tiendas físicas, el 22.2% en ferias de salud y rehabilitación y el 11.1% en plataformas de comercio electrónico.

13.- El 33.3% de las personas consideran importante en un dispositivo de movilidad que tengan un diseño estándar, el 33.3% considera importante que tengan algunas adaptaciones para mayor comodidad y el otro 33.3% considera importante que tenga total personalización según sus necesidades.

14.- El 100% de las personas creen que es muy importante el soporte postventa en su decisión de compra.

Gracias a la encuesta realizada, identificamos una alta demanda por dispositivos de movilidad innovadores y accesibles, lo que confirma la rentabilidad del proyecto "Mobile Chair". Los resultados indican que los usuarios valoran características como comodidad, facilidad de uso y precios competitivos, lo que valida nuestro enfoque en estas áreas.

Asimismo, descubrimos que un porcentaje significativo de los encuestados tiene dificultades para adquirir dispositivos actuales debido a los altos costos o la falta de opciones adecuadas, lo que refuerza la necesidad de nuestra propuesta. Las preferencias por canales de distribución en línea y alianzas estratégicas con hospitales también se alinean con nuestra estrategia comercial.

Estos hallazgos no solo confirman que el producto satisface una necesidad del mercado, sino que también destacan oportunidades para maximizar el impacto del proyecto. Al responder a las expectativas de los usuarios y ofrecer un producto accesible, estamos en posición de garantizar la viabilidad económica y social de la silla de ruedas.

11.3.2 Diseño de prototipo

11.3.2.1 Diseño y planos en el software SolidWorks

Para el desarrollo de la silla de ruedas se implementaron herramientas tecnológicas avanzadas como SolidWorks, las cuales fueron esenciales en la etapa de diseño y simulación. SolidWorks permitió crear modelos tridimensionales detallados del prototipo, optimizando cada componente para garantizar su funcionalidad y resistencia. A través de simulaciones virtuales, se analizaron aspectos clave como la distribución de peso, la tracción en diferentes terrenos y la ergonomía. Esta tecnología facilitó la identificación temprana de posibles fallos, reduciendo los costos y tiempos asociados a pruebas físicas. Esto complementó este proceso al producir prototipos rápidos y precisos, que fueron esenciales para validar las dimensiones y ajustes de las piezas antes de su fabricación final. Estas herramientas no solo aseguraron un diseño eficiente y funcional, sino que también impulsaron la innovación en cada etapa del proyecto, demostrando que las tecnologías modernas son fundamentales para desarrollar soluciones avanzadas en el ámbito de la movilidad asistida.

A continuación, se muestra el proceso de realización de diseño en solidworks.

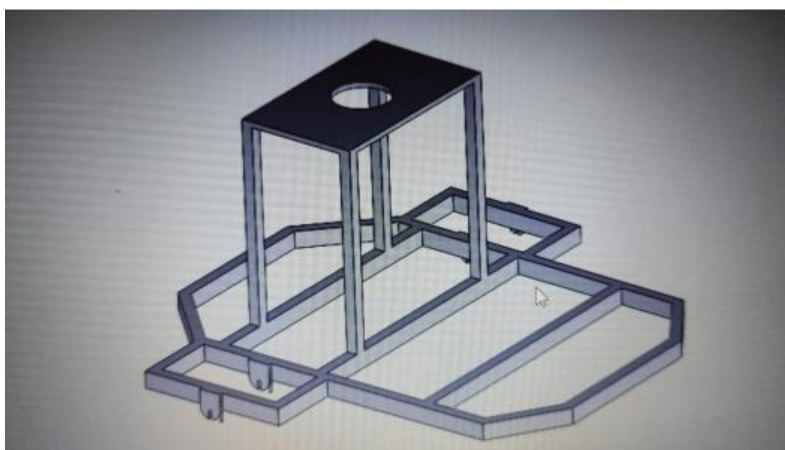


Figura 11.2.1.1 Base de la silla en solidworks. Fuente: Elaboración propia

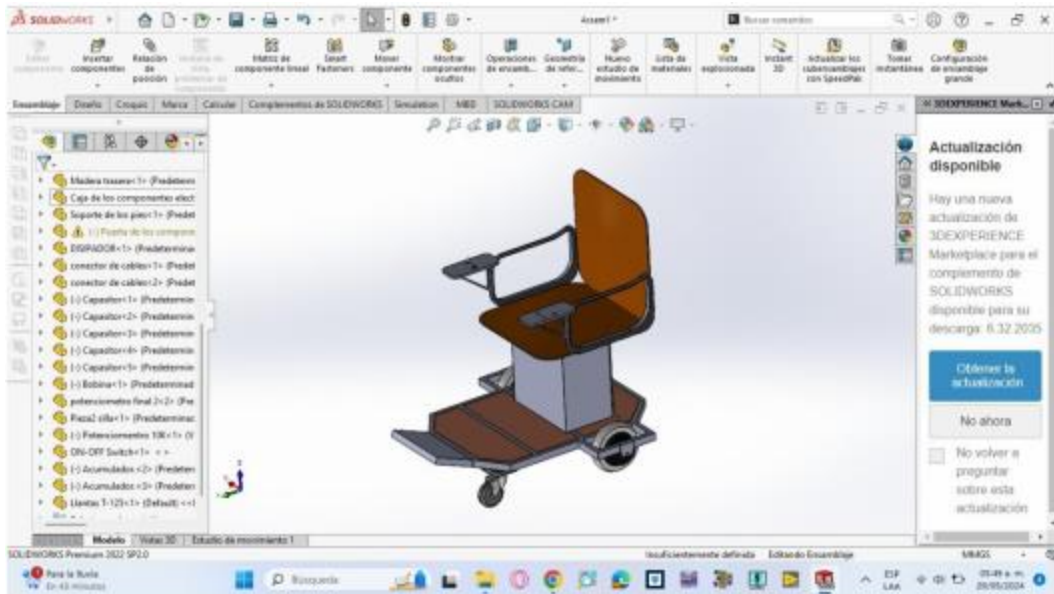


Figura 11.2.1.2 Diseño de silla en solidworks. Fuente: Elaboración propia

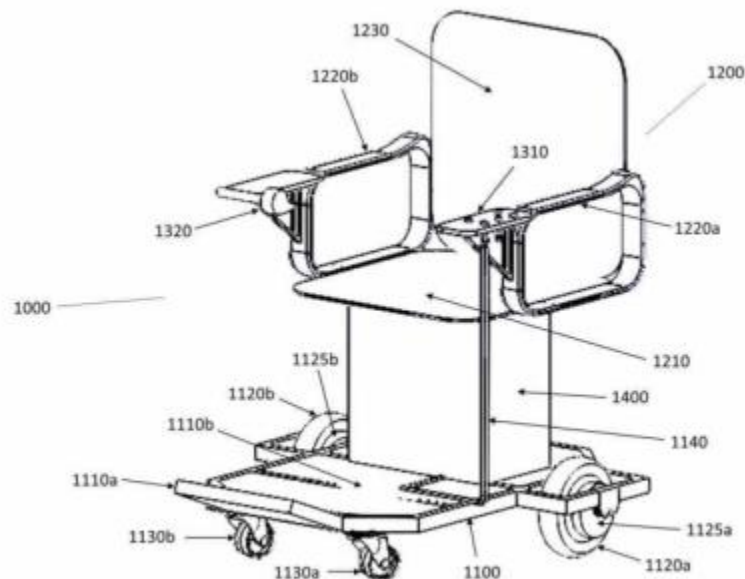


FIGURA 1

Figura 11.2.1.3 Plano de la silla en solidworks. Fuente: Elaboración propia

11.3.2.2 Diseño de logotipo

El diseño de un logotipo para el proyecto fue una tarea esencial, ya que este elemento gráfico es una de las principales representaciones visuales de la marca. Un logotipo bien diseñado no solo refuerza la identidad del proyecto, sino que también comunica sus

valores fundamentales, como innovación, accesibilidad y compromiso con la mejora de la calidad de vida de las personas.

Un logotipo facilita el reconocimiento inmediato del producto en el mercado, creando un vínculo visual que ayuda a los consumidores a identificarlo entre otras opciones. Además, proyecta profesionalismo y confianza, elementos esenciales para posicionarse en un sector competitivo como el de dispositivos médicos.

El logotipo también juega un papel clave en las estrategias de marketing y publicidad, adaptándose a distintos formatos y plataformas, desde redes sociales hasta eventos de salud. De esta manera, se convierte en una herramienta estratégica para transmitir mensajes claros y fortalecer la presencia del proyecto.

El logotipo no solo es un símbolo gráfico, sino un activo valioso que contribuye al éxito comercial del proyecto, consolidando su identidad y conecta.

A continuación, se muestra el logotipo del producto “Mobile Chair”.



Figura 11.2.2.1 Logotipo de Mobile Chair. Fuente: Elaboración propia

11.4 Fabricación y ensamblaje

La fabricación y ensamblaje de la silla de ruedas se lleva a cabo en una micro bodega adaptada específicamente para cumplir con los requisitos técnicos y de seguridad del proceso. Este

espacio incluye estaciones para corte, soldadura, pintura y ensamblaje, diseñadas para garantizar un flujo de trabajo eficiente. Cada silla de ruedas eléctrica se fabrica siguiendo un cronograma que optimiza los tiempos de producción, permitiendo la creación de tres unidades diarias. Durante la fabricación, se utilizan materiales como tubulares metálicos, ruedas de scooter, baterías recargables, seleccionados por su resistencia y costo-eficiencia. El ensamblaje final integra piezas mecánicas y eléctricas, asegurando la funcionalidad del producto. Además, el proceso incluye inspecciones de calidad en cada etapa para detectar posibles defectos antes de que el producto final llegue al usuario. Este enfoque integral garantiza un producto seguro, funcional y accesible, adaptado a las necesidades de la población objetivo.

11.4.1 Implementación de procesos de corte, soldadura, pintura y ensamblaje en una micro bodega

La micro bodega destinada a la producción de la silla de ruedas está equipada con herramientas especializadas para realizar procesos clave como corte, soldadura, pintura y ensamblaje. En la etapa de corte, el tubular metálico se corta a medida utilizando una cortadora de metales, mientras que una esmeriladora elimina rebabas para garantizar precisión. Posteriormente, el material se traslada al área de soldadura, donde se emplea tecnología MIG para unir las piezas estructurales. Luego, las partes soldadas se limpian con solvente antes de pasar a la etapa de pintura, donde se aplican capas uniformes con pintura en aerosol para garantizar durabilidad y estética. Una vez secas, las piezas se ensamblan, integrando componentes eléctricos y mecánicos, como baterías y sistemas de tracción. Este enfoque por estaciones permite una producción eficiente y un control de calidad constante, asegurando un producto final de alta calidad que cumpla con las expectativas de los usuarios.

En atención a la población con alguna discapacidad motriz, y que de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, de los 6.2 millones de personas que tienen algún tipo de discapacidad, se tiene que el 47.6% (aproximadamente 3 millones de mexicanos) presentan dificultades para caminar, en este sentido, Mobile Chair, presenta la característica de contar con un acelerador de pulgar que permite un control intuitivo y preciso de la velocidad y la dirección, lo cual permite una mayor autonomía y confort durante el desplazamiento. Esta tecnología ergonómica facilita la conducción en espacios

reducidos y en diversos tipos de terrenos, lo cual proporciona una respuesta oportuna y segura. Al respecto, las llantas de patín scooter presentan una mejor tracción y la estabilidad en diferentes superficies, desde pavimento urbano hasta terrenos irregulares, garantizando una experiencia de conducción suave y segura en cualquier entorno, el diseño de la silla de ruedas Mobile Chair, se orienta hacia la accesibilidad universal, asegurando que sea cómoda y segura para usuarios de diferentes estaturas y capacidades físicas. Los controles son intuitivos y de fácil acceso, promoviendo una experiencia de uso fluida y adaptada a las necesidades individuales. Además de contar con un precio competitivo en el mercado de sillas de ruedas eléctricas, se adicionan rasgos característicos del producto como lo es, la integración de una tecnología avanzada de control, lo que genera la eficiencia energética en sus baterías, mejorando de esta manera la seguridad y autonomía de uso, aunado a lo anterior, Mobile Chair incluye características como frenos automáticos y sistemas de asistencia para situaciones críticas, lo que proporciona confianza para el usuario y el entorno familiar.

Página 1/27 En términos generales, esta innovación, además de buscar la mejora en la calidad de vida de los consumidores, es un producto que fomenta la independencia y la participación activa del usuario dentro de un entorno cotidiano que disminuya las posibles barreras de inequidad o discriminación por la condición de contar con una discapacidad motriz. Aunado a lo anterior, la presente propuesta impulsa el desarrollo tecnológico en el campo de la movilidad asistida, satisfaciendo necesidades cruciales de movilidad con soluciones avanzadas y accesibles.

11.4.1.1 INFRAESTRUCTURA Y PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

En este apartado se tiene considerado la renta de una micro bodega con el propósito de tener la infraestructura adecuada que facilite la producción y la calidad de nuestro producto, por tanto, ésta contará con los siguientes procesos.

- **ÁREA DE ALMACÉN:** esta será donde se resguarde las materias primas a utilizar, así como el producto terminado.
- **ÁREA DE CORTE Y CERTIFICACIÓN DE MEDIDA DE TUBULAR:** Se corta el tubular en diferentes medidas (62 cortes) en un tiempo de 20 min. Posteriormente con la esmeriladora se removerá el exceso de rebaba en un tiempo de 5 min.

- **ÁREA DE SOLDADO:** Se procederá a realizar el soldado de tubulares (60 puntos) en un tiempo de 20 min. Página 3/11
- **ÁREA DE LIMPIEZA:** Se procede a realizar una limpieza con solvente, para eliminar la suciedad en un tiempo de 5 min.
- **ÁREA DE PINTURA:** Una vez limpia se procede a pintar, en un tiempo de 15 min. Posteriormente se deja secar durante 45 min.
- **ÁREA DE ENSAMBLE:** Se procede a realizar el ensamble y terminado de la silla, en un tiempo de 45 min. Una vez terminado se realiza una inspección, para certificar el buen funcionamiento del producto, en un tiempo de 30 min. De acuerdo con lo planificado se pretende fabricar 3 sillas al día de lunes a viernes, con un horario de 8:00 a 16:00 hrs, con una hora de comedor.

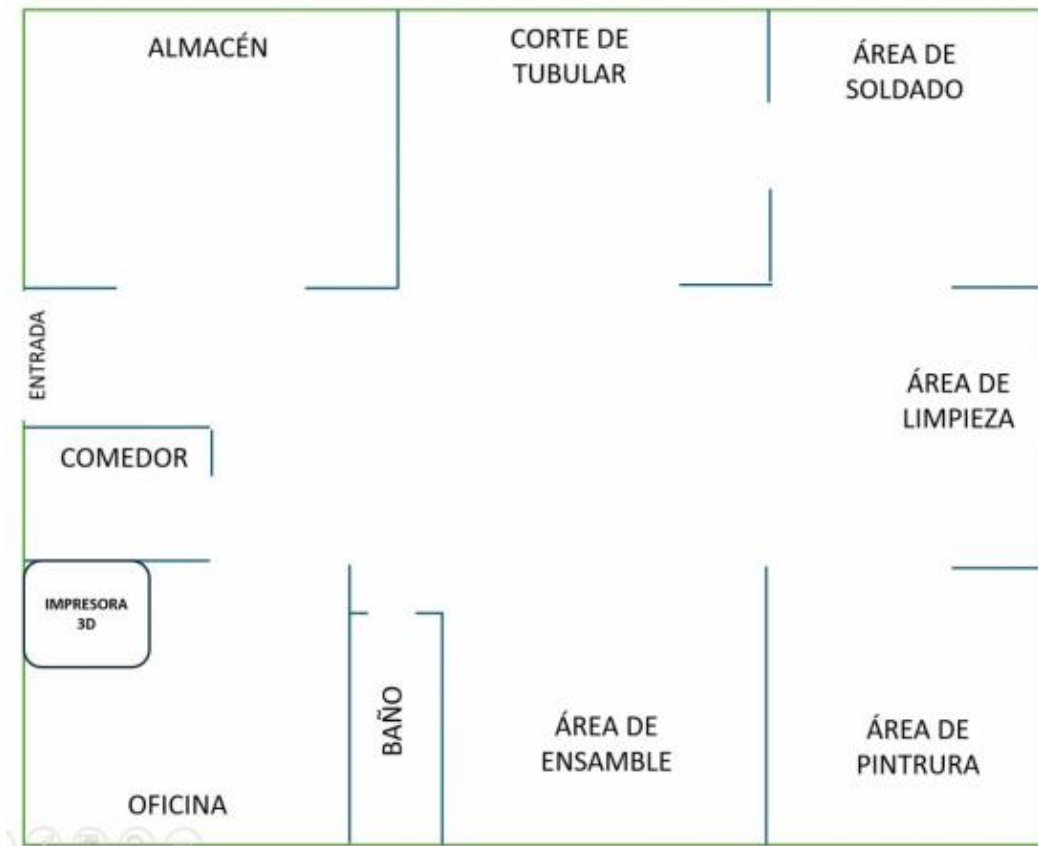


Figura 11.4.1.1 Lay out de la bodega. Fuente: Elaboración propia



Figura 11.4.1.2 Proceso de fabricación 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 11.4.1.3 Proceso de fabricación 2. Fuente: Elaboración propia



Figura 11.4.1.4 Proceso de fabricación 3. Fuente: Elaboración propia



Figura 11.4.1.5 Proceso de fabricación 4. Fuente: Elaboración propia



Figura 11.4.1.6 Proceso de fabricación 5. Fuente: Elaboración propia

11.4.2 Validación de la calidad y funcionamiento de los componentes eléctricos y mecánicos

La validación de la calidad y funcionamiento de los componentes eléctricos y mecánicos de la silla de ruedas es esencial para garantizar la seguridad y satisfacción del usuario final. Este proceso incluye inspecciones en cada etapa de la producción, comenzando con pruebas de resistencia estructural en las piezas metálicas soldadas. Los sistemas eléctricos, como el acelerador de pulgar y las baterías recargables, se someten a pruebas funcionales para asegurar que cumplan con los estándares de rendimiento y autonomía. Además, se verifican aspectos clave como la maniobrabilidad, la estabilidad en terrenos irregulares y la eficiencia energética del producto final. Estas pruebas se complementan con simulaciones realizadas en software especializado para predecir el comportamiento del producto en diferentes condiciones. Finalmente, se lleva a cabo un control de calidad integral antes de que cada unidad sea aprobada para su comercialización, garantizando que el producto sea confiable, funcional y adecuado para la población objetivo.

11.5 Gestión de recursos humanos y materiales

La gestión de recursos humanos y materiales es esencial para garantizar la eficiencia en la ejecución del proyecto. Este proceso abarca la selección, capacitación y supervisión del personal clave, así como la administración adecuada de los insumos necesarios para la producción. La integración de un equipo multidisciplinario asegura que cada etapa, desde el diseño hasta la comercialización, se lleve a cabo de manera óptima. Por otro lado, la gestión de materiales incluye la adquisición de componentes como motores, baterías y estructuras metálicas, necesarios para la fabricación del producto. Se emplean técnicas de inventario para mantener un equilibrio entre la demanda y los costos operativos. Además, se utilizan herramientas de planificación para anticipar necesidades y minimizar riesgos relacionados con la escasez o sobreabastecimiento. Esta gestión eficiente contribuye a mantener la calidad del producto y la sostenibilidad del proyecto, asegurando su éxito en el mercado.

11.5.1 Organización del equipo de trabajo (gerente, supervisores, operarios) y definición de roles

La organización del equipo de trabajo es clave para el éxito del proyecto. El gerente general lidera el proceso, estableciendo objetivos estratégicos y garantizando el cumplimiento de normativas. Supervisores especializados en mecatrónica e ingeniería industrial monitorean la producción, identifican mejoras y resuelven problemas técnicos. Los operarios, con formación técnica, se encargan de tareas específicas como corte, soldadura, ensamblaje y control de calidad. Cada rol está claramente definido para maximizar la eficiencia y minimizar errores en la producción. Además, se promueve un ambiente de colaboración y capacitación continua, fortaleciendo las habilidades del equipo y asegurando que todos los miembros estén alineados con los objetivos del proyecto. La adecuada distribución de responsabilidades permite una operación más fluida y un producto final de alta calidad, cumpliendo con las expectativas de los usuarios y los estándares del mercado.

- Con base a la Estructura Organizativa, el Capítulo IV Art. 58 al 88 de la ley de Sociedades Mercantiles se determinó formar una Sociedad Anónima de Capital Variable. Con cinco Socios, en este sentido, se determina tener un Sistema Organizacional de la siguiente manera: En primer término, se propone la figura: GERENTE GENERAL (ING. MEC. O ING. IND.): Este será el que represente

jurídica y legalmente a la empresa ante terceros, llevará a cabo las siguientes actividades: Planeación, organización y control del negocio, así como determinará las actividades de cada miembro, adicional a lo anterior, se pretende planifique las estrategias administrativas, autorice las compras, promocióne el producto, aliente la llegada de nuevos clientes, evalúe a los proveedores, desarrolle proyectos de mejora, e implemente los objetivos a corto, mediano y largo plazo. ·

- AUXILIAR ADMINISTRATIVO (Lic. Administración): Se encargará de la selección, reclutamiento, contratación, inducción, capacitación, entrevista de renuncia del personal. elaboración de nómina, cobranza a clientes, compra de materiales e insumos, elaboración de documentos varios.
- SUPERVISOR GENERAL (ING. MEC. o ING. IND.): Será el encargado de planificar estrategias de producción, detectar e implementar mejoras en las diferentes áreas de producción, control de inventarios, supervisar las funciones de los operarios, solucionar problemas en la maquinaria y/o equipo, elaboración de reportes de producción y fallas, apoyar en el área de ensamble, en caso de requerirse. Página 6/11
- 2 OPERARIOS (TÉCNICOS NIVEL BACHILLERATO): Serán responsables de los procesos de producción como son: la tarea de corte de tubular en sus diferentes medidas, lijado para retiro de rebaba, proceso de soldado, limpieza de partes, aplicación de pintura, Impresión de piezas 3D, y ensamble final de partes complementarias de la silla de ruedas eléctrica.

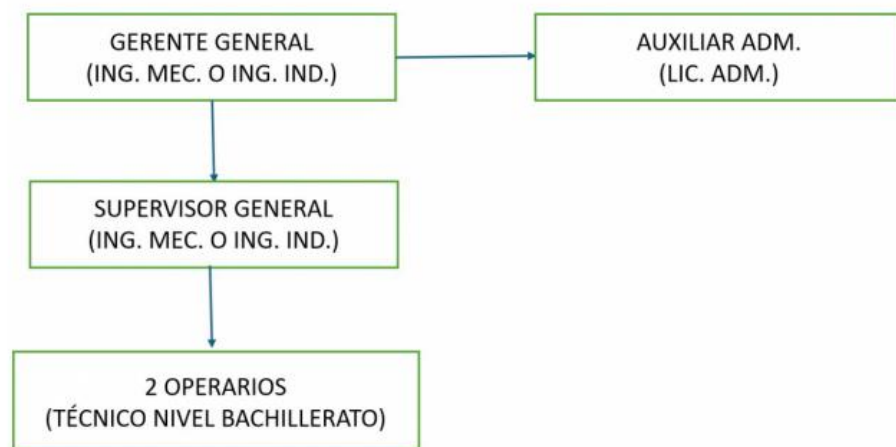


Figura 11.5.1.1 Organigrama de Mobile Chair. Fuente: Elaboración propia

11.5.2 Adquisición y administración de materias primas y equipo necesario para la producción

La adquisición y administración de materias primas y equipo son aspectos críticos para la viabilidad del proyecto. Se identificaron proveedores confiables para asegurar la disponibilidad de insumos esenciales, como tubular metálico, motores eléctricos y baterías recargables. La negociación de precios y plazos de entrega garantiza la sostenibilidad económica del proyecto. Por otro lado, la administración de estos recursos incluye un control riguroso del inventario para evitar desperdicios y mantener la continuidad en la producción. También se implementaron sistemas de planificación que permiten anticipar las necesidades según la demanda proyectada. En cuanto al equipo, se adquirieron herramientas como cortadoras, soldadoras e para optimizar los procesos de manufactura. Estas medidas aseguran que el proyecto cuente con los insumos y tecnología necesarios para cumplir con los estándares de calidad, seguridad y funcionalidad requeridos en un producto innovador como la silla de ruedas.

- **MATERIA PRIMA:** La silla necesitará diferentes materiales para su producción, como son: Tubular $\frac{3}{4}$ en diferentes medidas de corte, madera, lata de pintura en aerosol, silla de oficina, solera (donde se asienta el sillón), lámina, ruedas de scooter (que dará la motricidad a la silla), llantas locas (estas darán la estabilidad), láminas de alto calibre (que sujetaran las llantas motrices), láminas (colocación del control eléctrico, diferente tornillería, vinil, colchoneta, grapas (para el forrado), resistol, cinturón de seguridad, distintas impresiones en 3D. Para la parte eléctrica: Elevadores de voltaje, Push button, direccionales, interruptor acelerador, cable eléctrico, baterías recargables.
- **MAQUINARIA Y EQUIPO:** Cortadora tubular, disco de corte, esmeriladora, disco para lijar, Impresora 3D, máquina soldadora, varias mesas de trabajo
- **OTROS MATERIALES:** Como son equipo de seguridad tales como: Botas, lentes, guantes de seguridad industrial, mascarilla para pintar, guantes de hilo, kit para soldador con careta, diferentes accesorios para la limpieza.

11.6 Estrategias de marketing y comercialización

El éxito del proyecto depende de estrategias de marketing bien estructuradas que posicionen el producto como una solución innovadora en el mercado de dispositivos de movilidad. Estas estrategias incluyen un enfoque en la diferenciación, destacando características únicas como el acelerador de pulgar y las llantas de scooter que mejoran la experiencia del usuario. Además, se prioriza la utilización de canales de distribución tanto físicos como digitales para alcanzar un público más amplio. Las estrategias de comercialización integran campañas de publicidad en plataformas digitales, aprovechando la segmentación que ofrecen las redes sociales para llegar a usuarios específicos. También se emplean testimonios de usuarios para generar confianza y mostrar los beneficios tangibles del producto. Por otro lado, el precio competitivo facilita la adopción en mercados regionales. En resumen, el enfoque estratégico combina innovación, accesibilidad y alcance, asegurando el impacto del producto en el mercado.

11.6.1 Desarrollo de campañas digitales en redes sociales y plataformas de e-commerce

Las campañas digitales desempeñan un papel crucial en la promoción de la silla de ruedas, aprovechando herramientas como Facebook, Instagram y TikTok para interactuar con una audiencia diversa. Estas plataformas permiten la segmentación basada en intereses, edad, ubicación y necesidades específicas, asegurando que el mensaje llegue al público adecuado. El contenido visual es clave, con publicaciones que incluyen demostraciones del producto, testimonios de usuarios y gráficos explicativos que destacan las características y beneficios de la silla de ruedas eléctrica. Las plataformas de e-commerce como Amazon y Mercado Libre también son fundamentales, brindando acceso a clientes que buscan comodidad y seguridad en sus compras. Además, se emplea el marketing de contenido, creando blogs y videos que abordan temas de movilidad y accesibilidad. Estas estrategias generan tráfico a la página web oficial, fortalecen la presencia digital y aumentan las probabilidades de conversión.

De acuerdo a la planificación de la promoción y publicidad del negocio, se piensa utilizar publicidad digital (Facebook, Instagram, TikTok), con alto contenido visual, testimonios de usuarios, anuncios dirigidos a personas de todas las edades, pues existe una alta

probabilidad de que en la familia o en el vecindario se tengan conocidos con discapacidad motriz, por otra parte, se piensa en tener alianzas con hospitales, centros de rehabilitación, acudir a eventos y ferias de salud, sin olvidar los convenios de colaboración con los médicos tratantes.

La distribución del producto se va a realizar a través de negocios especializados en la venta de productos similares, así mismo se ofertará a través de plataformas en línea, E-Commerce, redes sociales, con la finalidad de alcanzar audiencias globales. Nuestro producto va dirigido a consumidores con las siguientes características: genero indistinto, personas con alguna discapacidad motriz, personas adultas de edad avanzada con dificultad de movimiento, población con percepciones económicas suficientes para solventar un gasto de este tipo, sin embargo, se tiene un avance considerable con la intención de que parte de la inversión sea absorbida por el gobierno estatal para casos de personas vulnerables.

11.6.2 Creación de alianzas estratégicas con hospitales, centros de rehabilitación y médicos especialistas

Para maximizar el impacto del proyecto, se establecen alianzas estratégicas con hospitales, centros de rehabilitación y médicos especialistas. Estas colaboraciones no solo ayudan a posicionar el producto en el sector salud, sino que también aseguran su credibilidad y aceptación. Los hospitales y centros de rehabilitación actúan como puntos clave para realizar demostraciones y pruebas del producto, permitiendo a los usuarios potenciales experimentar sus beneficios. Además, los médicos especialistas, al comprender las necesidades específicas de sus pacientes, pueden recomendar la silla de ruedas como una herramienta eficaz para mejorar la calidad de vida. Estas alianzas también contribuyen a la investigación continua, proporcionando retroalimentación valiosa para perfeccionar el diseño y funcionalidad del producto. En última instancia, estas colaboraciones fortalecen la red de distribución, aumentan la confianza del consumidor y facilitan la entrada del producto en mercados más amplios y especializados.

Nuestras principales alianzas son:

1. El gobierno del estado
2. Hospitales y centros de rehabilitación
3. Negocios relacionados a la movilidad
4. Socios e inversionistas

11.7 Análisis financiero y viabilidad económica

El análisis financiero es un componente esencial para determinar la viabilidad económica del proyecto. Este proceso permite evaluar si los recursos disponibles y los ingresos proyectados son suficientes para cubrir los costos y generar beneficios sostenibles a largo plazo. En el caso de este proyecto, se consideraron diversos factores, como la inversión inicial en infraestructura, maquinaria, y materiales, así como los costos recurrentes de producción y operación. Además, se analizaron las condiciones del mercado, los precios de venta propuestos y las expectativas de crecimiento de la demanda para garantizar la competitividad del producto.

El análisis financiero incluyó un estudio detallado de ingresos y egresos, que permitió calcular indicadores clave como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN). Estos resultados demostraron que el proyecto es rentable, con un período de recuperación de la inversión de menos de un año. De esta manera, el análisis financiero no solo valida la factibilidad económica del proyecto, sino que también respalda su capacidad para contribuir al desarrollo de soluciones accesibles e inclusivas en el mercado de movilidad asistida.

Para la realización de este análisis financiero, se utilizó el software Excel para mayor facilidad.

11.7.1 Evaluación de costos fijos, variables y proyecciones de ingresos

Se realizó un sondeo en diversos negocios que ofertan un producto similar, destacando que en la Cd. de Aguascalientes, y sus alrededores más cercanos, no existe quienes lo produzcan, por lo que será viable el ofertar el producto a un precio accesible, sin embargo, existen varios negocios que comercializan estos productos a precios poco competitivos. Los consumidores suelen investigar a fondo antes de realizar la compra, valorando la calidad, recomendaciones de otros usuarios y el servicio posventa, por lo

Las proyecciones de ingresos se basaron en el precio de venta de \$13,611.58 por unidad en el primer año, con un incremento del 20% anual. Esto permitió calcular los ingresos totales esperados de \$9.8 millones en el primer año, \$11.7 millones en el segundo, y \$14.1 millones en el tercero, considerando una producción constante de 720 unidades anuales. Este análisis reveló que el proyecto tiene un modelo financiero sostenible, ya que los márgenes de ganancia cubren los costos y aseguran la rentabilidad a corto y largo plazo. Esta planificación financiera permite al proyecto operar de manera eficiente y prepararse para futuras expansiones.

Figura 11.7.1.1 Precio por unidad. Fuente: Elaboración propia

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN Y PRESUPUESTO DE INGRESOS			
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Capacidad de Producción	22.86%	22.86%	22.86%
Horas Disponibles	1,920	1,920	1,920
Total de Producción (PZAS)	720	720	720
Precio Venta	13,611.58	16,333.90	19,600.67
INGRESOS POR VENTA	9,800,337.32	11,760,404.78	14,112,485.73

Tabla 11.7.1.2 Ingresos por año. Fuente: Elaboración propia

11.7.2 Identificación de puntos de equilibrio y análisis de indicadores financieros como TIR, ROI y VAN

La identificación del punto de equilibrio es clave para comprender cuántas unidades deben venderse para cubrir todos los costos del proyecto. Este análisis determinó que es necesario vender al menos 225 unidades al año para alcanzar el punto de equilibrio. Este dato es esencial para la planificación de producción y la estrategia de ventas, asegurando que el proyecto no opere con pérdidas.

Los indicadores financieros TIR (Tasa Interna de Retorno), ROI (Retorno sobre la Inversión) y VAN (Valor Actual Neto) fueron calculados para evaluar la rentabilidad del proyecto. La TIR del 66% indica un alto nivel de rendimiento, mientras que el VAN positivo de \$2.9 millones confirma que el proyecto generará más ingresos de los esperados para cubrir la inversión inicial. Además, el ROI del 48.78% refleja una excelente relación entre los beneficios obtenidos y los recursos invertidos.

Estos indicadores no solo demuestran la viabilidad financiera del proyecto, sino que también destacan su potencial para atraer inversiones y expandir la producción, consolidándose como una solución rentable e innovadora en el sector de movilidad asistida.

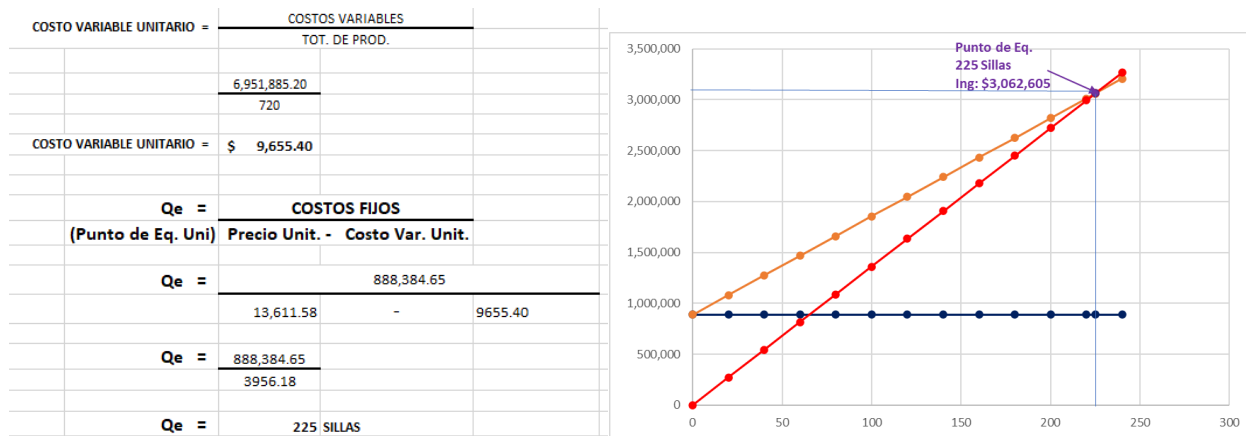


Figura 11.7.2.1 Punto de equilibrio. Fuente: Elaboración propia

	Formulas Aritmeticas	Formulas Financieras	
VALOR PRESENTE DE LA SUMA DE LOS FLUJOS ACTUALIZADOS	3,671,654.80		
Valor Presente Neto (VPN)	2,964,108.88	2,964,108.88	
Tasa Interna de Retorno (TIR)		1.66	Si TIR > TASA , el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión. Si TIR = TASA, estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero. En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables. Si TIR < TASA, el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.
Tasa de Rentabilidad Esperada del Mercado Ajustado (TREMA)	11.85		
Indice de Rentabilidad (IR)	5.19	5.19	Cuando en IR es inferior a 1, el proyecto genera pérdidas. En caso contrario, mientras más alto sea el número, mayores ganancias producirá.
ROI	48.78%		

Figura 11.7.2.2 TIR, VAN, ROI. Fuente: Elaboración propia

17.8 Cumplimiento normativo y certificación

El cumplimiento normativo es fundamental en el desarrollo del proyecto para asegurar que el producto cumpla con estándares de calidad, seguridad y funcionalidad exigidos en el mercado. Este proceso incluye la identificación y aplicación de normativas nacionales e internacionales relevantes, que garantizan la seguridad de los usuarios y la competitividad del producto. Además, el cumplimiento normativo refuerza la confianza de los consumidores y de los socios estratégicos, asegurando que el producto no solo sea innovador, sino también confiable. La certificación del producto permite validar que el diseño, los materiales y los procesos de fabricación cumplen con los requisitos técnicos establecidos, lo que fortalece la posición del producto en el mercado. Este enfoque no solo protege a los usuarios, sino que también impulsa el desarrollo de una marca reconocida y alineada con las regulaciones vigentes.

11.8.1 Adherencia a normativas como NOM-241-SSA1-2012 e ISO 7176 para garantizar la calidad y seguridad del producto

El proyecto considera como prioridad la adherencia a normativas clave, tales como la NOM-241-SSA1-2012, que establece los requisitos para la fabricación de dispositivos médicos, y la ISO 7176, enfocada en estándares de seguridad y rendimiento para sillas de ruedas eléctricas. Estas normativas garantizan que el producto sea seguro, funcional y confiable, cumpliendo con las expectativas tanto de los usuarios como de las autoridades regulatorias. La aplicación de estas normativas abarca desde la selección de materiales hasta los procesos de diseño y fabricación, asegurando que cada etapa cumpla con estándares internacionales de calidad. Además, el cumplimiento de estas regulaciones facilita la entrada del producto a mercados nacionales e internacionales, incrementando su competitividad. Con este enfoque, busca posicionarse como una solución innovadora y segura en el sector de dispositivos médicos.

Con base a las normas NOM, que a continuación se describen, se determinan las políticas de salud y seguridad, garantizando el bienestar de los trabajadores.

- NOM-018-STPS-2015. Sistema de identificación y clasificación de peligrosos para la seguridad e higiene en el trabajo.
- NOM-025-STPS-2008. Condiciones ambientales de trabajo en los lugares de trabajo-Iluminación.
- NOM-029-STPS-2011. Condiciones de Seguridad en los trabajos con maquinaria y equipo.
- NOM-010-STPS-2014. Condiciones de seguridad e higiene en el trabajo con exposición a ruido.
- NOM-031-STPS-2011. Condiciones de seguridad para la realización de trabajos de soldadura, corte y otros procesos térmicos.
- NOM-001-STPS-2008. Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo.

11.8.2 Gestión de trámites ante COFEPRIS y registro de propiedad intelectual

Para garantizar la comercialización de la silla de ruedas dentro del marco legal, es esencial la gestión de trámites ante la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Este organismo regula la fabricación y distribución de dispositivos médicos, exigiendo estándares rigurosos que aseguran la calidad y seguridad del producto. Además, el proyecto incluye el registro de propiedad intelectual, lo que protege la innovación y evita posibles infracciones legales por parte de competidores. El proceso de registro fortalece la posición del proyecto en el mercado, al otorgar derechos exclusivos de explotación comercial. Estas acciones no solo garantizan la conformidad con la legislación, sino que también generan confianza en los usuarios y socios estratégicos. Con una adecuada gestión de trámites y protección de la propiedad intelectual, la silla de ruedas establece bases sólidas para su éxito y expansión en el sector de movilidad asistida.

En lo que respecta a la identificación de la normatividad de la legislación nacional y/o internacional vigente se concluye que por la naturaleza del producto es necesario en primera instancia acatar los procedimientos y reglamentos establecidos por la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), pues este organismo desconcentrado de la Secretaría de Salud, tiene a su cargo el ejercicio de las atribuciones en materia de regulación, control y fomento sanitarios en los términos de la Ley General de Salud y demás disposiciones jurídicas aplicables, es por lo anterior que con antelación se ha tenido acercamientos para obedecer los procedimientos establecidos para la autorización del producto en cuestión, asimismo, la NOM-241-SSA1-2012, establece los requisitos que se deben cumplir durante el proceso de fabricación de los dispositivos médicos que garanticen la calidad y funcionalidad de los mismos, en adición a lo anterior la norma internacional ISO 7176, dicta los requisitos de seguridad y rendimiento para sillas de ruedas manuales y eléctricas.

Se continuo con una identificación de los componentes de la invención, para pasar a un proceso de validación de mercado y detectar posibles usuarios, asimismo, al generar una búsqueda y análisis de patentes se asienta que no existe un desarrollo igual a la idea propuesta. En el punto de aspectos regulatorios, se tiene que el organismo COFEPRIS emite normas que regulan dispositivos médicos, en adición, la NOM-241-SSA1-2012, establece los requisitos que se deben cumplir durante el proceso de

fabricación de los dispositivos médicos que garanticen la calidad y funcionalidad de los mismos, y sobre todo, la norma internacional ISO 7176, la cual dicta los requisitos de seguridad y rendimiento para sillas de ruedas manuales y eléctricas.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

Los resultados del proyecto reflejan el cumplimiento de sus objetivos clave, los cuales se enfocan en el desarrollo de una silla de ruedas eléctrica innovadora y accesible. La implementación de tecnología disruptiva ha mejorado la eficiencia y comodidad del producto, mientras que las estrategias de marketing han logrado posicionarlo en el mercado regional. Además, se ha garantizado su sostenibilidad mediante el uso de baterías recargables y una producción eficiente que asegura la calidad y viabilidad económica del proyecto. Estos logros no solo han optimizado la experiencia del usuario, sino que también han asegurado la expansión futura a mercados más amplios.

1.- Objetivo General:

- Diseñar y comercializar un vehículo automático innovador para personas con discapacidad motriz, que proporciona mayor independencia, comodidad y movilidad segura, contribuyendo a mejorar su calidad de vida.

El diseño y comercialización del vehículo automático "Mobile Chair" ha sido exitoso al cumplir con los estándares de innovación, comodidad y seguridad. Se desarrolló un prototipo funcional que utiliza tecnología disruptiva para garantizar que los usuarios puedan movilizarse de forma autónoma y segura en diversos entornos. Este producto no solo satisface las necesidades funcionales de los usuarios con discapacidad motriz, sino que también mejora significativamente su calidad de vida al otorgarles mayor independencia. Además, el equipo del proyecto implementó estrategias de comercialización efectivas que posicionaron el producto en el mercado regional, logrando una aceptación positiva y generando interés en mercados más amplios. El éxito del diseño y comercialización demuestra la relevancia de soluciones tecnológicas accesibles, destacando a "Mobile Chair" como una opción única y competitiva en el sector.

2.-

Objetivos

Específicos:

- Implementar tecnología disruptiva en el diseño y construcción de la silla de ruedas eléctrica.

El proyecto integró componentes avanzados como aceleradores de pulgar y llantas de

patín scooter, mejorando la eficiencia, funcionalidad y adaptabilidad del producto. Estos elementos fueron seleccionados tras analizar las necesidades específicas de los usuarios con discapacidad motriz, asegurando que el diseño respondiera a diversos contextos de uso. La implementación tecnológica no solo resultó en un producto funcional, sino que también posicionó una "Silla Móvil" como un avance significativo en el sector de dispositivos médicos. Las pruebas de desempeño validaron la efectividad de los materiales y los sistemas incorporados, garantizando un producto final confiable y seguro.

- Posicionar el producto en el mercado regional mediante estrategias de marketing digital y alianzas.

Las estrategias de marketing digital y alianzas con centros de salud resultaron esenciales para el posicionamiento del producto en el mercado local. El uso de redes sociales y plataformas digitales permitió generar conciencia sobre el producto entre un público amplio. Al mismo tiempo, las colaboraciones con hospitales y centros de rehabilitación mejoraron la confianza de los consumidores, ya que el producto recibió recomendaciones de profesionales en salud. Este enfoque combinó la promoción en línea con el respaldo de expertos, garantizando un posicionamiento sólido.

- Promover la inclusión y sustentabilidad ofreciendo un producto accesible.

La inclusión social y la sostenibilidad fueron pilares clave del proyecto. El uso de baterías recargables reduce el impacto ambiental del producto, alineándose con prácticas sostenibles. Paralelamente, se diseñan esquemas de colaboración con entidades gubernamentales y asociaciones para facilitar la adquisición del producto por parte de la población vulnerable. Estas iniciativas aseguraron que "Mobile Chair" fuera una solución accesible y consciente de las necesidades sociales y ambientales.

- Establecer una infraestructura de producción adecuada.

El establecimiento de una micro bodega equipada con herramientas y procesos estándar permitió garantizar una producción eficiente y de alta calidad. Con una capacidad inicial de tres sillas diarias, la infraestructura no solo asegura la viabilidad económica del proyecto, sino que también responde a las demandas del mercado regional. Los

procesos cumplen con normas de seguridad y calidad, asegurando la confianza del consumidor y el desempeño del producto.



Figura 12.1 Resultados 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 12.2 Resultados 2. Fuente: Elaboración propia



MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES

Aguascalientes, Ags; a 04 de noviembre 2024

CARTA DEL USUARIO

Se hace constar la conclusión del proyecto y del beneficio causado para el **SISTEMA PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA (DIF MUNICIPAL)** y del grado de innovación alcanzado por el desarrollo tecnológico por medio del proyecto:

"VEHÍCULO – SILLA PARA LA AUTO MOVILIDAD DE DISCAPACITADOS MOTRICES CRÓNICOS COMO LA ARTROGRIPOSIS MÚLTIPLE CONGÉNITA (AMC)"

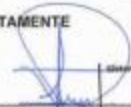
Proyecto de Nivel TRL 6 – Desarrollo Tecnológico: Tecnología demostrada en un ambiente relevante – realizado por el Tecnológico Nacional de México (TecNM)/Instituto Tecnológico de Pabellón de Artesaga (ITPA) en colaboración con el TecNM/Instituto Tecnológico de Reynosa (ITR) en el periodo del 01 de enero de 2024 al 27 de junio de 2024, con la participación y contribución, por parte del ITPA de Enrique Javier Martínez-Delgado,¹ José Alonso Dena-Aguilar,^{2,8} Víctor Manuel Velasco-Gallardo,^{3,8} Edgar Zacarías-Moreno,⁴ Juan Manuel Bernal-Medina,⁵ y por parte del ITR, Ludovico Hernández-Aguilar,^{7b} Pedro Rosales-Gutiérrez,⁴ e Isaías Bautista-Mendez.⁵

El presente desarrollo tecnológico comprende del diseño y construcción de una silla de ruedas eléctrica de diseño y manufactura propia para el desplazamiento y movilidad de personas con discapacidad motriz severa provocada por artrogrupos múltiple congénita, la cual posee un sistema de control pulsado de movimientos y acelerador giratorio para el accionamiento del sistema de tracción por motor de transmisión por cubo y el uso de una silla de oficina acolchonada con asiento, respaldo y reposabrazos. El desarrollo tecnológico se enfoca al sector de servicios de salud en el campo de dispositivos médicos electrónicos de ayudas funcionales y al sector gubernamental de asistencia social.

El proyecto, como beneficio al **DIF MUNICIPAL** contribuye (1) al cumplimiento de su objetivo estratégico de atención médica orientada a facilitar la accesibilidad de servicios médicos y de rehabilitación para personas con alguna discapacidad y que no cuenten con seguridad social promoviendo su integración y (2) al cumplimiento de su programa de apoyos directos a la población vulnerable mediante la provisión de sillas de ruedas acorde a las políticas de asistencia social.

El registro de la propiedad intelectual o industrial será mediante patente (de innovación, modelo de utilidad o de diseño industrial) en beneficio del TecNM/ITPA. El proyecto será objeto de divulgación y/o difusión científica por todas las partes concurriéndose las mismas al resguardo de los aspectos confidenciales del proyecto que apliquen. Los productos entregables quedan a resguardo del TecNM/ITPA y en carácter de confidencial.

ATENTAMENTE


Lic. María Teresa Rendón Esquivel
Directora de Programas Institucionales del DIF Municipal de Aguascalientes.

DIRECTORA DE PROGRAMAS INSTITUCIONALES DEL DIF MUNICIPAL DE AGUASCALIENTES.
Integral de la Familia)
RFC: MAG7712124D6

¹Líder de proyecto/Responsable técnico-contribución: definición de diseños, dimensiones, componentes y funcionamiento. ²Colaborador de proyecto/Corresponsable técnico-contribución: desarrollo del sistema de control pulsado de movimientos y acelerador giratorio. ³Colaborador de proyecto/Corresponsable técnico-contribución: desarrollo del sistema eléctrico y electrónico de energía de alimentación. ⁴Contribución: desarrollo del sistema sistema de tracción por motor de transmisión por cubo. ⁵Contribución: manufactura de piezas y componentes. ⁶Contribución: elaboración de diseños mecánicos CAD 3D. ⁷Contribución: validación del desarrollo tecnológico.

Figura 12.3 Resultados 3. Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

El proyecto "Mobile Chair" demuestra ser una solución efectiva y viable para atender las necesidades de movilidad de personas con discapacidad motriz. Desde su concepción, el proyecto se planteó como una respuesta innovadora que combina tecnología avanzada con accesibilidad y funcionalidad. Las actividades realizadas permitieron cumplir con los objetivos establecidos y superar las expectativas en términos de diseño, producción, comercialización e impacto social.

En primer lugar, se logró desarrollar un prototipo funcional de la silla de ruedas eléctrica que integra características innovadoras como acelerador de pulgar, llantas de patín scooter y baterías recargables. Estas especificaciones no solo garantizan un producto eficiente y adaptable, sino que también posicionan a "Mobile Chair" como un referente en el sector de dispositivos médicos, al combinar innovación tecnológica con facilidad de uso.

Asimismo, las estrategias de marketing digital y las alianzas con centros de salud y hospitales jugaron un papel crucial en el posicionamiento del producto en el mercado regional. Estas acciones permitieron llegar a un público amplio y generar confianza en el producto, obteniendo una aceptación favorable. Este enfoque también resaltó la importancia de trabajar de manera conjunta con instituciones clave para garantizar un impacto positivo en la comunidad.

El proyecto también contribuyó a la inclusión y sostenibilidad, diseñando un producto accesible tanto desde el punto de vista como económico. La incorporación de baterías recargables redujo el impacto ambiental, mientras que las colaboraciones con entidades gubernamentales permitieron ofrecer alternativas adicionales para poblaciones vulnerables.

Por último, el establecimiento de una infraestructura de producción adecuada garantizó la calidad y seguridad del producto, así como su viabilidad económica. Los procesos estandarizados y la capacidad de producción inicial cumplieron con las

demandas del mercado, posicionando al proyecto como un modelo replicable y escalable.

En conclusión, "Mobile Chair" no solo cumplió con sus objetivos, sino que también reafirmó la importancia de desarrollar proyectos que combinen innovación, impacto social y sostenibilidad. Este proyecto representa un avance significativo en la mejora de la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz, estableciendo un estándar para futuros desarrollos en el sector.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

- 1.- Identifiqué necesidades específicas de personas con discapacidad motriz y propuse soluciones innovadoras. Resuelve desafíos técnicos en el diseño y adapta el producto a diferentes entornos y usuarios, garantizando funcionalidad y comodidad.
- 2.- Coordiné actividades clave del proyecto, desde la investigación inicial hasta la comercialización, asegurando la optimización de recursos, el cumplimiento de plazos y la supervisión de procesos para alcanzar los objetivos establecidos. Incorpora tecnología disruptiva, como aceleradores de pulgar y baterías recargables, creando un dispositivo único que combina adaptabilidad, sostenibilidad y funcionalidad, destacando en un mercado competitivo.
- 3.- Aprendí a utilizar herramientas avanzadas y técnicas de producción para fabricar y ensamblar componentes. Evalué prototipos para garantizar estándares de calidad y diseño ergonómico, asegurando un producto eficiente y seguro.
- 4.- Elaboré informes técnicos y estrategias de marketing que impulsaron la promoción del producto. Establecí alianzas estratégicas con hospitales y centros de rehabilitación, transmitiendo con claridad los beneficios de "Mobile Chair".
- 5.- Coordiné esfuerzos interdisciplinarios, fomentando la colaboración entre miembros del equipo. Lideré iniciativas para resolver problemas y tomaré decisiones estratégicas que aseguraron el éxito del proyecto.
- 6.- Apliqué prácticas responsables, como el uso de materiales sostenibles, y diseñé estrategias para que el producto fuera accesible a poblaciones vulnerables, contribuyendo a un impacto social positivo.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

Referencias de Libros

Palacios, A. (2008). *El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. España: Cinca.

Cook, A. M., Polgar, J. M. (2014). *Assistive Technologies- E-Book: Principles and Practice*. Estados Unidos: Mosby.

Gitman, L. J., Zutter, C. J. (2012). *Principles of Managerial Finance*. Reino Unido: Prentice Hall.

Ross, S. A., Westerfield, R., Jaffe, J. F., Jordan, B. D. (2019). *Corporate Finance*. Reino Unido: McGraw-Hill Education.

Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Reino Unido: Oxford University Press.

Prahalad, C. K. (2006). *The Fortune at the Bottom of the Pyramid*. Reino Unido: Wharton School Pub.

Osborne, S. (2000). *Public-Private Partnerships: Theory and Practice in International Perspective*. Reino Unido: Taylor & Francis.

Referencias de Revistas

Verbrugge, L. M., & Jette, A. M. (1994). *The disablement process*. Social science & medicine, 38(1), 1-14.

Schalock, R. L. (2004). *The concept of quality of life: what we know and do not know*. Journal of intellectual disability research, 48(3), 203-216.

Edwards, K., & Steyn, K. (2000). *Developments in assistive technology: Enhancing safety and independence*. Assistive Technology, 12(1), 14-21.

Malmgren, L., Söderholm, S., & Svedhem, A. (2020). *Sustainable materials in manufacturing*. Materials Science and Engineering, 45(6), 532-540.

Setton, C., & Vassallo, J. (2018). *Design for sustainability in the medical device industry*. Journal of Environmental Management, 9(2), 214-225.

Buse, K., & Walt, G. (2000). *Global public-private partnerships: Part I--A new development in health?*. Bulletin of the World Health Organization, 78(4), 549.

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62-77.

Bloom, D. E., & Canning, D. (2000). The health and wealth of nations. *Science*, 287(5456), 1207-1209.

Referencias de internet:

Organización Mundial de la Salud (OMS) & Banco Mundial. (2011). Informe mundial sobre la discapacidad. Ginebra: OMS.
<https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241564182>

Electric Guide. (2023). Electric Wheelchairs: A Beginner's Guide. *Electric Guide*.
<https://electric.guide/electric-wheelchairs/>

Wire Blueprint. (2023). *Breakdown of Electric Wheelchair Components*. Wire Blueprint.
<https://wireblueprint.com/electric-wheelchair-parts-diagram>

Hoveround. (2024). Electric wheelchair parts: 5 basic components.
<https://www.hoveround.com>

SpinLife. (2024). *How to choose the best electric power wheelchair*.
<https://www.spinlife.com>

Mobility Plus Colorado. (2024). Electric wheelchairs explained: Powering mobility. Mobility Plus Colorado. <https://www.mobilitypluscolorado.com/electric-wheelchairs>

Sterling Industries. (2024). Medical device assembly, testing & packaging. Retrieved from <https://www.sterlingindustries.com>

MachineMetrics. (2023). Quality control in manufacturing: Basics and best practices. Retrieved from <https://www.machinemetrics.com>

Toyota Motor Corporation. (2024). Car production process: Assembly. <https://global.toyota/production>

North Dakota State University (NDSU). (2008). Facilitation of assembly with visual controls and sensors. Proceedings of the 2008 IAJC-IJME International Conference. <https://www.ndsu.edu>

Sterling Industries. (2024). Medical device assembly, testing & packaging. www.sterlingindustries.com.

North Dakota State University (NDSU). (2008). Manufacturing processes and safety standards. www.ndsu.edu.

Narvaez, M. (2024). Posicionamiento de mercado: Qué es y cómo lograrlo. QuestionPro. <https://www.questionpro.com>

Agencia de Marketing Digital. (2024). Posicionamiento en el mercado: Estrategias ganadoras. MKT Marketing Digital. <https://www.mktmarketingdigital.com>

QuestionPro. (2022). Posicionamiento de mercado: Qué es y cómo lograrlo. www.questionpro.com

Nativos Digitales. (2023). Guía completa sobre la aplicación del posicionamiento en el marketing. www.ndmarketingdigital.com

Nativos Digitales. (2022). Guía completa sobre la aplicación del posicionamiento en el marketing. Recuperado de <https://ndmarketingdigital.com>

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos

18. Registros de Productos