



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA MECÁNICA – DISEÑO
MECÁNICO

DISEÑO DE UN VEHÍCULO DE ÚLTIMA MILLA PARA SU USO EN
PAQUETERÍA: APLICACIÓN DE UN SISTEMA AGV

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
SERGIO HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

TUTOR PRINCIPAL
DR. ALEJANDRO C. RAMÍREZ REIVICH

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX, MARZO 2020

AGRADECIMIENTOS

Irán los agradecimientos personales y para el proyecto

RESUMEN

JBWHBASDASDASD

TABLA DE CONTENIDO

1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	1
1.3. Metodología	1
1.4. Trabajo previo	1
1.5. Planteamiento del problema	1
1.6. Objetivo	1
1.7. Alcances	1
1.8. Equipo de trabajo	1
2. CICLO 1. USUARIO	3
2.1. Reto	3
2.2. Usuario en contexto	3
2.2.1. Observaciones	3
2.2.2. Entrevistas	3
2.2.3. Organizar y jerarquización de necesidades	3
2.3. Soluciones actuales (mercado)	3
2.4. Contexto pasado, presente y futuro	3
2.4.1. Estadísticas, normas, reglamentos	3
2.5. Factores críticos, hallazgos	3
2.5.1. Necesidades seleccionadas	3
3. CICLO 2. EXPERIENCIA	5
3.1. Redefinición del reto	5
3.2. Necesidad jerarquizada	5
3.3. Objetivo (propuesta de valor)	5
3.4. Requerimientos	5
3.5. Escenarios	5
3.6. Personajes	5
3.7. Mapa de ruta	5
3.8. Diseño de experiencias	5
3.9. Nuevas tecnologías	5
3.10. Factores críticos, hallazgos	5
4. CICLO 3. PRODUCTO	7
4.1. Redefinición del reto	7
4.2. Principios de diseño	7

4.3. Requerimientos y especificaciones	7
4.4. Generación de conceptos	7
4.5. Evaluación de conceptos	7
4.6. Selección de concepto	7
5. CICLO 4. PROTOTIPO	9
5.1. Pruebas con usuarios	9
5.2. Factores críticos y hallazgos	9
6. IDEAS DE MI PARTE	11
6.1. DEFINIR. Reto, problemática, objetivo	11
6.1.1. Reto	11
6.1.2. Problemática	11
6.1.3. Objetivo	11
6.1.4. Sketch	12
6.2. CONOCER. Contexto, estado del arte, benchmarking, análogos y homólogos	13
6.3. GENERAR. Brainstorming	13
6.4. PROBAR. Simuladores, maquetas, prototipos	13
6.5. APRENDER. Análisis de hallazgos	13

ñ

Capítulo 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

1.1. Introducción

1.2. Antecedentes

Última Milla y retos que enfrenta la paquetería

1.3. Metodología

Ciclos y funciones y Enfoque

1.4. Trabajo previo

Descripción de las tesis anteriores

1.5. Planteamiento del problema

¿Cuál es la problemática?

1.6. Objetivo

General y particulares

1.7. Alcances

A qué se llegará

1.8. Equipo de trabajo

Por etapas

Capítulo 2

CICLO 1. USUARIO

2.1. Reto

2.2. Usuario en contexto

2.2.1. Observaciones

2.2.2. Entrevistas

2.2.3. Organizar y jerarquización de necesidades

2.3. Soluciones actuales (mercado)

2.4. Contexto pasado, presente y futuro

2.4.1. Estadísticas, normas, reglamentos

2.5. Factores críticos, hallazgos

2.5.1. Necesidades seleccionadas

Capítulo 3

CICLO 2. EXPERIENCIA

- 3.1. Redefinición del reto
- 3.2. Necesidad jerarquizada
- 3.3. Objetivo (propuesta de valor)
- 3.4. Requerimientos
- 3.5. Escenarios
- 3.6. Personajes
- 3.7. Mapa de ruta
- 3.8. Diseño de experiencias
- 3.9. Nuevas tecnologías
- 3.10. Factores críticos, hallazgos

Capítulo 4

CICLO 3. PRODUCTO

- 4.1. Redefinición del reto
- 4.2. Principios de diseño
- 4.3. Requerimientos y especificaciones
- 4.4. Generación de conceptos
- 4.5. Evaluación de conceptos
- 4.6. Selección de concepto

Capítulo 5

CICLO 4. PROTOTIPO

5.1. Pruebas con usuarios

5.2. Factores críticos y hallazgos

Capítulo 6

IDEAS DE MI PARTE

6.1. DEFINIR. Reto, problemática, objetivo

6.1.1. Reto

Se plantea que a este vehículo de última milla se le añadan tecnologías que permitan eficientar el proceso de entrega de paquetería, una primera iteración puede ser la aplicación de un sistema AGV (*Automatic Guided Vehicle*, por sus siglas en inglés). Esto con la idea de tener un primer acercamiento con tecnologías revolucionarias hoy en día, como lo son vehículos autónomos.

6.1.2. Problemática

Retomando algunas de las necesidades obtenidas de nuestros usuarios, nos dimos cuenta que derivan de situaciones culturales del escenario y contexto mismos. Siendo nuestro usuario principal en este ciclo, el cliente, que como se enunció anteriormente es la dueña de la empresa Re!, ya que enunció algunas de las problemáticas siguientes:

- Los empleados no pueden acceder con mochilas porque se pueden robar los paquetes.
- Hacen mal uso del combustible del vehículo, ya sea porque se desvían de la ruta por intereses personales o cargan menos cantidad, mientras que reportan una cantidad mayor comprada.
- En la solución planteada, si dicho VUM tiene una velocidad mayor que una bicicleta, puede ser peligroso para ellos mismos, ya que no tenderán a ir siempre rápido, propiciando accidentes.
- No es conveniente que el VUM tenga piezas que se quiten, ya que los mismos empleados podrían robárselas.

Con estos hallazgos, se hace evidente que el vehículo y el proceso de entrega es altamente mejorable.

6.1.3. Objetivo

Mejorar la Eficiencia del sistema de entrega VUM, planteando la implementación de un sistema de vehículo de Guiado Automático (AGV) en rutas controladas.

6.1.4. Sketch

///Un problema difícil de solucionar es la cultura deshonestas de algunos trabajadores, ya que terminan provocando problemas que afectan tanto la logística de la entrega y producen pérdidas económicas que afectan a la empresa de repartición y la empresa de venta.

Algunos de los problemas reportados por los usuarios y cliente son los siguientes:

Se roban las cosas

Se roban paquetes

Significan un gasto elevado para las empresas de paquetería

Modifican sus rutas de entregas para ir a lugares de su interés como comer, visitar a su novia, mamá, etc.

Ya que el vehículo tiene la capacidad de ir a más de 25 km/hr, puede ser una velocidad a la que sea peligroso para el mismo repartidor, por lo que se necesitaría un sistema de conducción de asistencia que procure evitar accidentes.

Siendo seleccionado la experiencia de "madre nodriza", otro problema surgirá, el cómo llegarán los repartidores a ese punto y los problemas que esto pueda causar ya que vienen de diferentes partes de la ciudad y área metropolitana, por lo que podrían afectar la logística planificada de entrega.

Objetivo

El objetivo será, hacer que un sistema de vehículo automáticamente guiado, (AGV por sus siglas en inglés), sea implementado en el VUMI, para esto se necesitan varias cosas:

Accionamiento

Controlar velocidad de movimiento

Controlar la dirección

Controlar el frenado

Sensado

Conocer la velocidad del vehículo

Conocer la posición angular del volante

Conocer la inclinación del vehículo para saber si no se ha caído

Conocer si hay un obstáculo frente a él para saber si se debe frenar

Seguir una trayectoria, ya sea por una línea negra en el piso y esta sea detectada por un sensor fotoeléctrico, por una línea magnética y sensar la variación magnética o alguna otra forma de seguimiento.

Procesamiento

Esto se realizará dados los datos sensados y se enviarán señales a los actuadores para realizar una rutina definida.

Solo será un sistema reactivo, es decir, reaccionará a ciertos eventos previstos, pero no tendrá sistema de inteligencia que genere que pueda resolver una problemática en particular.

- 6.2. CONOCER. Contexto, estado del arte, benchmarking, análogos y homólogos
- 6.3. GENERAR. Brainstorming
- 6.4. PROBAR. Simuladores, maquetas, prototipos
- 6.5. APRENDER. Análisis de hallazgos