



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

TABLA DE CONTENIDO

1. CICLO 1. USUARIO	1
1.1. Reto	1
1.2. Usuario en contexto	1
1.2.1. Observaciones	1
1.2.2. Entrevistas	1
1.2.3. Organizar y jerarquización de necesidades	1
1.3. Soluciones actuales (mercado)	1
1.4. Contexto pasado, presente y futuro	1
1.4.1. Estadísticas, normas, reglamentos	1
1.5. Factores críticos, hallazgos	1
1.5.1. Necesidades seleccionadas	1
2. CICLO 2. EXPERIENCIA	3
2.1. Redefinición del reto	3
2.2. Necesidad jerarquizada	3
2.3. Objetivo (propuesta de valor)	3
2.4. Requerimientos	3
2.5. Escenarios	3
2.6. Personajes	3
2.7. Mapa de ruta	3
2.8. Diseño de experiencias	3
2.9. Nuevas tecnologías	3
2.10. Factores críticos, hallazgos	3
3. CICLO 3. PRODUCTO	5
3.1. Redefinición del reto	5
3.2. Principios de diseño	5
3.3. Requerimientos y especificaciones	5
3.4. Generación de conceptos	5
3.5. Evaluación de conceptos	5
3.6. Selección de concepto	5
3.7. Construcción de un simulador*	5
3.8. Resultado de las pruebas	5
3.9. Aprendizajes y hallazgos	5

4. CICLO 4. PROTOTIPO	7
4.1. Redefinición del reto	7
4.2. Problemática	7
4.3. Objetivo	8
4.4. CONOCER. Contexto, estado del arte, benchmarking, análogos y homólogos	8
4.4.1. Por definir	8
4.5. GENERAR. Generación de conceptos	8
4.6. GENERAR. Selección de conceptos	8
4.7. GENERAR. Desarrollo de la propuesta	8
4.8. PROBAR. Simuladores, maquetas, prototipos	8
4.9. APRENDER. Análisis de hallazgos	8

ñ

Capítulo 1

CICLO 1. USUARIO

1.1. Reto

1.2. Usuario en contexto

1.2.1. Observaciones

1.2.2. Entrevistas

1.2.3. Organizar y jerarquización de necesidades

1.3. Soluciones actuales (mercado)

1.4. Contexto pasado, presente y futuro

1.4.1. Estadísticas, normas, reglamentos

1.5. Factores críticos, hallazgos

1.5.1. Necesidades seleccionadas

Capítulo 2

CICLO 2. EXPERIENCIA

- 2.1. Redefinición del reto
- 2.2. Necesidad jerarquizada
- 2.3. Objetivo (propuesta de valor)
- 2.4. Requerimientos
- 2.5. Escenarios
- 2.6. Personajes
- 2.7. Mapa de ruta
- 2.8. Diseño de experiencias
- 2.9. Nuevas tecnologías
- 2.10. Factores críticos, hallazgos

Capítulo 3

CICLO 3. PRODUCTO

- 3.1. Redefinición del reto
- 3.2. Principios de diseño
- 3.3. Requerimientos y especificaciones
- 3.4. Generación de conceptos
- 3.5. Evaluación de conceptos
- 3.6. Selección de concepto
- 3.7. Construcción de un simulador*
- 3.8. Resultado de las pruebas
- 3.9. Aprendizajes y hallazgos

Capítulo 4

CICLO 4. PROTOTIPO

4.1. Redefinición del reto

Se plantea que al VUM 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 los vehículos autónomos.

4.2. 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 porque cargan menos cantidad de éste, mientras que reportan haber comprado una mayor cantidad.
- 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.
- 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.

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

4.3. Objetivo

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

4.4. CONOCER. Contexto, estado del arte, benchmarking, análogos y homólogos

4.4.1. Por definir

- Sistema para que no se caiga
- Actuación
 - Aceleración
 - Dirección
 - Frenado
 - Luces

Sensado

- Detección de obstáculos
- Detección de ruta
- Conocer el estado del VEnTUM

Procesamiento (Programación para las diferentes condiciones de funcionamiento)

4.5. GENERAR. Generación de conceptos

Generación de conceptos y selección

4.6. GENERAR. Selección de conceptos

4.7. GENERAR. Desarrollo de la propuesta

4.8. PROBAR. Simuladores, maquetas, prototipos

4.9. APRENDER. Análisis de hallazgos