

# Prototipo de soporte para bicicletas de uso residencial y comercial aplicando la metodología Design Thinking.

*Autor*

*Juan Pablo Luna Ramírez, 23551812938*

[Jluna76@uan.edu.co](mailto:Jluna76@uan.edu.co)

*Facultad de Ingeniería Mecánica, Electrónica y Biomédica.*

*Tecnología en mantenimiento electromecánica industrial*

*Universidad Antonio Nariño*

*Pasto- Nariño*

*Asesor: Guillermo Hidalgo*

## RESUMEN

El propósito de este proyecto es realizar el diseño conceptual de un soporte de bicicletas vertical, con el fin de obtener las mejores características de funcionamiento y almacenaje para las bicicletas. El prototipo está dirigido a usuarios residenciales y a locales comerciales, de tal forma que permita el fácil almacenamiento de las bicicletas, reduciendo el espacio que ocupan y evitando el riesgo de posibles lesiones y daños. La metodología empleada será el *Design Thinking*, orientada a satisfacer las necesidades del usuario. Se busca proponer una solución de bajo costo, durable y resistente, que facilite el montaje y desmontaje de la bicicleta de una forma segura.

**PALABRAS CLAVE:** *bicicleta, soporte, hogar, espacio, seguridad.*

## ABSTRACT

The purpose of this project is to carry out the conceptual design of a vertical bicycle stand, in order to obtain the best operating and storage characteristics for bicycles. The prototype will be aimed at residential users and commercial premises, in such a way that it allows easy storage of bicycles, reducing the space they occupy and avoiding the risk of possible injuries and damage. The methodology used will be Design Thinking, aimed at satisfying the needs of the user. It seeks to propose a low-cost, durable and resistant solution that facilitates the assembly and disassembly of the bicycle in a safe way.

**KEY WORDS:** *bicycle, support, home, space, security.*

## I. INTRODUCCIÓN

Las bicicletas son una alternativa ecológica para el transporte personal, ya que utilizan la propulsión humana y no contaminan el medio ambiente. La fuerza necesaria para el desplazamiento se genera a partir de un mecanismo de pedal y manivela, accionado por el trabajo muscular de las piernas. El uso de la bicicleta se ha popularizado por sus beneficios para la salud, su bajo costo y por la facilidad para transportarse en distancias cortas.

Según el periódico La República “En 2020 por motivos de pandemia causada por el coronavirus “SRAS-CoV-2”, se incrementó la importación de bicicletas en un 22%, pues pasaron de 405.875 unidades en 2019 a 493.539 en 2020, es decir 87000 bicis más aproximadamente”. Lo anterior muestra la importancia que ha tomado, no solo como medio de transporte y uso para la actividad física; sino también, como medida de aislamiento para evitar los medios de transporte masivo. [1]

Según lo comenta uno de los mecánicos de la tienda Scott en Pasto, el cual lleva 7 años trabajando con la comercialización y reparación de bicicletas: una necesidad al adquirir este tipo de vehículos es la de contar con un espacio adecuado para su correcto almacenamiento. Existen distintos tipos de soporte para tal fin, por ejemplo, el soporte caballete y el soporte de pared, que generalmente usa ganchos que van atornillados en ella. Este dispositivo de bajo costo, tiene el inconveniente de requerir del esfuerzo físico por parte del usuario. Al analizar los distintos soportes disponibles en el mercado, como los soportes de gancho, los soportes caballete, los soportes de pared

entre otros, se identificaron diferentes problemas como: ergonomía, ocupan mucho espacio, no permiten almacenar varias bicicletas, son de un costo demasiado elevado, como es el caso del soporte gancho que teniendo en cuenta su complejidad que no es alta, son de un precio muy elevado pueden funcionar bien, pero con un esfuerzo físico por parte del usuario, o no se ajustan a diferentes tamaños tipos de bicicleta y su limitación de peso, como el soporte PARKIS

Esta empresa dedicada a la fabricación de soportes para bicicletas, menciona en su página web como dio origen a este soporte: “El economista y entusiasta de la bicicleta Bronius Rauba pasó mucho tiempo buscando una solución para estacionar en el balcón las cuatro bicicletas de la familia, hasta que se convenció de que no existía esa forma de hacerlo. Como suele decirse, de la necesidad nace el ingenio y así en 2014 nació la idea del elevador automático de bicicletas. Este sistema de estacionamiento vertical que no exige fuerza física parecía tener bastante potencial. En 2015, otro amante del ciclismo, Vygantas Radvila, se unió al equipo de PARKIS y en 2016 apareció un equipamiento totalmente funcional”. [2]

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Mediante una encuesta virtual a 15 personas, se evidencia lo complicado de llegar a casa y guardar la bicicleta, ya que se hace indispensable encontrar un lugar en el que ocupe menos espacio de la casa, como al lado de la pared u otra bicicleta. La disposición de forma horizontal ocupa mayor espacio y la bicicleta no queda asegurada correctamente. Esto puede causarle rayones o golpes, y el riesgo de ocasionar un accidente a cualquiera de los miembros de la familia.

El proyecto busca diseñar un prototipo de soporte vertical para una que permita su almacenamiento de forma segura, tomando como base la metodología “DESIGN THINKING” la cual está centrada en las personas y en cómo solucionar sus problemas. En este proceso se trata de comprender a fondo a los clientes, saber qué es lo que quieren, lo que necesitan, cómo se comportan, cómo interactúan con el producto/servicio, etc., y todo esto de la forma más creativa posible, por lo que la mayoría del tiempo está enfocada en la innovación, buscando el balance entre la deseabilidad, la necesidad del usuario, la viabilidad técnica y económica.

A diferencia del “DESIGN THINKING”, otra de las metodologías que se tuvo en cuenta y se descartó fue el “DESIGN SPRINT” el cual está más enfocado en cómo se construye un producto, el cual se hace bajo un esquema y con un límite de tiempo que generalmente es 5 de días, y el cual por el limitado tiempo se soluciona solo una parte del problema.

En el caso de la metodología del “LEARN STARTUP” está mucho más enfocada en el desarrollo del cliente, el mercado y un modelo de negocio, a pesar de que no está limitado a un tiempo específico si se realiza mediante los pasos de crear, medir y aprender de los resultados.

Una forma de ahorrar espacio es colgando la bicicleta de un gancho, lo cual puede generar un gran esfuerzo físico debido a que una bicicleta, dependiendo de su tipo o gama, pueden llegar a pesar hasta 30 kilos como en el caso de una bicicleta eléctrica urbana. Aunque existen modelos mucho más livianos, como podría ser la “TARMA SL7 de SPECIALIZED, de fibra de carbono de alta gama y un peso de 7 kilogramos, [4] se debe considerar el desgaste físico causado por una ruta de varios kilómetros que puede generar un sobre esfuerzo al usuario. Además, las bicicletas que generalmente se usan son de mediana a baja gama, las cuales no son necesariamente livianas. Por esta razón, sería esencial contar con una ayuda eléctrica para levantar la bicicleta y dejarla en su lugar de almacenaje.

## III. JUSTIFICACIÓN

El hecho de que el mercado de bicicletas ha crecido desde el 2020 por causa de la pandemia, genera una excelente oportunidad de negocio para este tipo de dispositivo. Además, la disposición vertical genera mayores ventajas, lo cual puede favorecer su venta. Según la información suministrada por la página de “PARKIS” almacenar la bicicleta de forma vertical permite el ahorro de un 40% de la superficie del piso.

Teniendo en cuenta el comentario de un conocedor del tema de bicicletas de tienda de Scott en Pasto los cuales tienen un gran número de bicicletas en su almacén, comentó que “en el lugar donde guardes la bicicleta puedes poner un carro debajo de ella, por lo menos la parte delantera”. Esto permite un mejor aprovechamiento del espacio muerto que puede ser ocupado eficazmente

La disposición vertical también reduce el riesgo a dañar piezas importantes de la bicicleta y que suelen ser muy

costosas como los desviadores delantero y trasero. Por ejemplo, un desviador trasero “Shimano XT de 12 velocidades puede llegar a costar 490.000 COP” o un desviador delantero “Shimano Slm7100 Slx tiene un valor aproximado de 300.000 COP”. Finalmente, los discos de freno que pueden llegar a costar 290.000 COP, como es el caso de los discos “shimano XRT”. [5] [6] [7] otros tipos de soportes que almacenan la bicicleta de forma vertical son los ganchos que por lo general van atornillados en la pared lo cual puede ser no conveniente teniendo en cuenta que hay varios tipos de pared y que algunas de ellas no pueden aguantar el peso de una bicicleta como es el panel yeso.

## IV. OBJETIVOS

### A. OBJETIVO GENERAL

Diseñar y Construir un prototipo de soporte para bicicletas de uso residencial y comercial aplicando la metodología del Design Thinking.

## V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### DISEÑAR

- Empatizar; se busca conocer las necesidades del usuario con una encuesta.
- Definir: de acuerdo a las necesidades específicas extraídas de la encuesta como el espacio y la seguridad se seguirá con la siguiente etapa.
- Idear: en esta etapa se plantearán ideas para poder resolver las necesidades específicas y se realizará un diseño de prototipo.

### CONSTRUCCION DEL PROTOTIPO

- Prototipar: se materializa en forma física el prototipo.

### EVALUAR EL PROTOTIPO

- Evaluar: se evaluará el diseño y construcción del prototipo propuesto.

## VI. ALCANCE

El proyecto busca diseñar y construir un prototipo de soporte de bicicleta que permita almacenarla de una forma segura y sin ocupar tanto espacio. Las alternativas de diseño se evaluarán según criterios de calidad, costo,

facilidad de ensamble, peso, acabado, durabilidad y apariencia agradable a la vista de los usuarios.

## VII. METODOLOGÍA

La investigación es de tipo descriptivo, pues relaciona las diferentes etapas para el diseño de prototipo. Se aplica un diseño metodológico mixto, que incluye variables cualitativas y cuantitativas, correspondientes a los criterios de valoración del usuario. Para la elaboración del concepto de diseño y la construcción del prototipo se empleará la metodología DESIGN THINKING, la cual es una metodología de diseño conceptual centrada en el usuario, por lo cual se definirán las características del soporte, y que a diferencia del DESIGN SPRINT puede dar una solución más completa al problema del usuario ya que esta no se limita al tiempo y que contempla las siguientes fases:

- **EMPATIZAR:** es considerada la fase esencial de esta metodología ya que se ocupa de identificar las principales necesidades del usuario. En este caso es sobre el almacenaje de bicicletas y las dificultades que se presentan al hacerlo en hogares o trabajos. Como: la optimización del espacio, la seguridad tanto para el usuario como para su bicicleta; útil para cualquier tamaño, peso de bicicleta y para sus diferentes modalidades.
- **DEFINIR:** en esta fase se identifican las necesidades principales dadas en la anterior fase en este caso la optimización del espacio y la seguridad.
- **IDEAR:** en esta fase se piensa creativamente en cómo solucionar las necesidades específicas encontradas en la fase anterior. En este caso se implementa el tiempo de diseño para el prototipo que deberá ayudar a solventar las necesidades del usuario, se usa el programa de WORKIN MODEL para tener una idea más clara del funcionamiento del prototipo.
- **PROTOTIPAR:** esta fase consiste en materializar lo logrado en la fase anterior. En este caso sería un prototipo de soporte para bicicleta que deberá ayudar a resolver las necesidades propuestas
- **EVALUAR:** en esta fase se prueba el prototipo creado, con los usuarios. En este caso se probará el prototipo con un mínimo de dos bicicletas de diferentes tamaños

**EMPATIZAR:** Se interactuó en esta fase con los usuarios a los cuales se les pidió el desarrollo de una encuesta de 11 preguntas la cual nos ayudara a conocer sus necesidades y su punto de vista sobre el espacio u la seguridad.

## VIII. RESULTADOS

Tabla 1

A continuación, se da a conocer los resultados de la encuesta por pregunta,

### Resultado encuesta

preguntas	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8	# 9	# 10	# 11	# 12	# 13	# 14	# 15
1 EL LUGAR EN EL QUE HABITA ES:	CASA	CASA	CASA	CASA	CASA	CASA	APART	CASA	CASA	APART	APART	CASA	CASA	APART	APART
2 ¿EN SU HOGAR HAY MAS DE UNA BICICLETA?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	No
3 ¿LOS LUGARES QUE FRECUENTA TIENEN FACILIDAD DE PARQUEO PARA SU BICICLETA O DE SUS CONOCIDOS?	Tal vez	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	Tal vez	SI	NO	SI	NO	NO	NO
4 ¿EL LUGAR QUE HABITA ES ESPACIOSO?	No	SI	SI	SI	SI	No	No	No	No	SI	No	SI	No	SI	No
5 ¿SU BICICLETA OCUPA DEMASIADO ESPACIO EN EL LUGAR QUE HABITA?	Tal vez	No	No	No	SI	SI	SI	SI	SI	No	SI	No	SI	No	SI
6 ¿SU BICICLETA CORRE EL RIESGO DE CAERSE?	SI	No	No	No	No	SI	No	SI	SI	SI	SI	SI	SI	No	No
7 ¿ALGUIEN DE SUS CIRCULO FAMILIAR O LABORAL PUEDE GOLPEARSE CON SU BICICLETA?	SI	No	No	No	No	SI	No	SI	SI	SI	SI	SI	SI	No	No
8 RAYONES O GOLPES POR LA FORMA EN LA QUE TIENE QUE GUARDARLA CUANDO LA ACABA DE USAR?	SI	SI	No	No	No	SI	SI	SI	SI	No	SI	No	SI	Tal vez	No
9 PAREDES O MUEBLES U OTRAS BICICLETAS POR ESTAR APOYADA EL ESTOS?	Tal vez	SI	No	No	No	SI	SI	SI	SI	SI	SI	No	SI	No	No
10 ¿A ADQUIRIDO ALGUNA VEZ UN SOPORTE PARA BICICLETAS?	No	No	SI	SI	SI	No	No	No	No	No	No	No	No	No	SI
11 ¿PENSARÍA A ADQUIRIR UN SOPORTE PARA BICICLETAS?	SI	SI	No	SI	Tal vez	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	Tal vez	No

Nota: esta tabla muestra los resultados de la encuesta realizada

### Análisis de encuesta:

Con la encuesta se puede evidenciar que el 53% de los encuestados viven en lugares poco espaciosos y por ende su bicicleta ocupa demasiado espacio, el mismo porcentaje de encuestados dan a entender que algún conocido puede sufrir un percance mientras su bicicleta está arrimada en algún lugar, con esto también se puede decir que estas han sufrido rayones o golpes, que también han perjudicado bienes o paredes y por esta consecuencia el 73% de los encuestados en algún momento han pensado en adquirir un soporte para bicicletas.

Como resultado de estas necesidades se crea un prototipo con la intención de solucionar estos problemas como son el espacio y la seguridad.

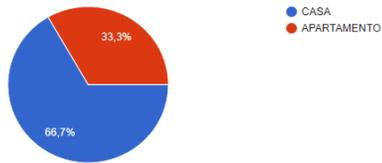
### Características del prototipo

Se llegó a la conclusión que el prototipo debe tener la capacidad de mantener firmemente la bicicleta quitando el riesgo al caerse, y ser capaz de reducir el espacio que ocupa la bicicleta usando un almacenaje vertical además de ser estético y agradable a la vista del usuario.

- Figura 1

### Pregunta #1 encuesta

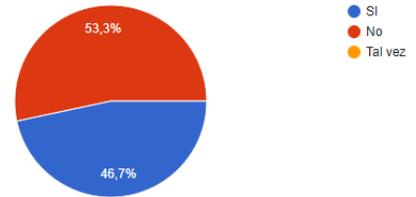
EL LUGAR EN EL QUE HABITA ES:  
15 respuestas



Nota: El enlace lleva a responder la encuesta desde la figura 1 a la figura 11 [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScrsFydVCuthd-5Yb5KdqZs8oaGYSpidajW631Pw1IRwwKWkw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScrsFydVCuthd-5Yb5KdqZs8oaGYSpidajW631Pw1IRwwKWkw/viewform?usp=sf_link) (foto autoría propia)

### ¿EL LUGAR QUE HABITA ES ESPACIOSO?

15 respuestas

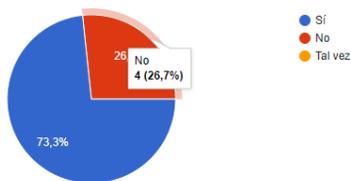


Nota: (foto autoría propia)

### Figura 2

#### Pregunta #2 encuesta

¿EN SU HOGAR HAY MAS DE UNA BICICLETA?  
15 respuestas

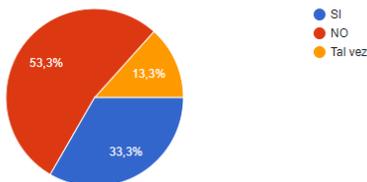


Nota: (foto autoría propia)

### Figura 3

#### Pregunta #3 encuesta

¿LOS LUGARES QUE FRECUENTA TIENEN FACILIDAD DE PARQUEO PARA SU BICICLETA O DE SUS CONOCIDOS?  
15 respuestas



Nota: (foto autoría propia)

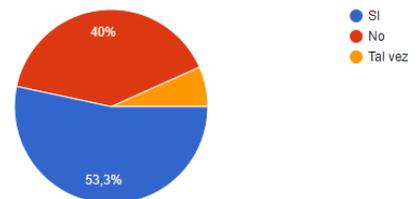
### Figura 4

#### Pregunta #4 encuesta

### Figura 5

#### Pregunta #5 encuesta

¿SU BICICLETA OCUPA DEMASIADO ESPACIO EN EL LUGAR QUE HABITA?  
15 respuestas

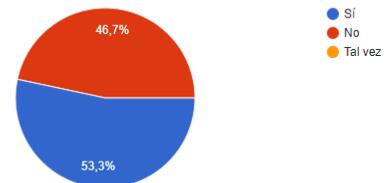


Nota: (foto autoría propia)

### Figura 6

#### Pregunta #6 encuesta

¿SU BICICLETA CORRE EL RIESGO DE CAERSE?  
15 respuestas

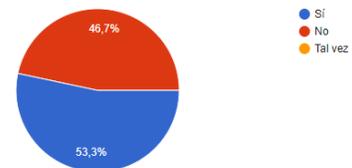


Nota: (foto autoría propia)

### Figura 7

#### Pregunta #7 encuesta

¿ALGUIEN DE SUS CIRCULO FAMILIAR O LABORAL PUEDE GOLPEARSE CON SU BICICLETA?  
15 respuestas



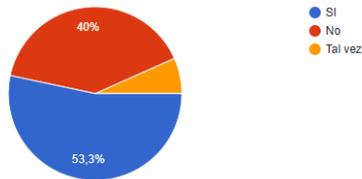
Nota: (foto autoría propia)

### Figura 8

### Pregunta #8 encuesta

¿SU BICICLETA A SUFRIDO RAYONES O GOLPES POR LA FORMA EN LA QUE TIENE QUE GUARDARLA CUANDO LA ACABA DE USAR?

15 respuestas



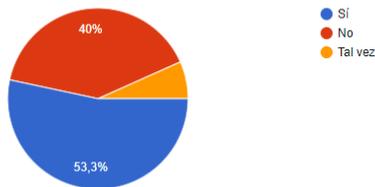
Nota: (foto autoría propia)

- Figura 9

### Pregunta #9 encuesta

¿SU BICICLETA A DAÑADO PAREDES O MUEBLES U OTRAS BICICLETAS POR ESTAR APOYADA EL ESTOS?

15 respuestas



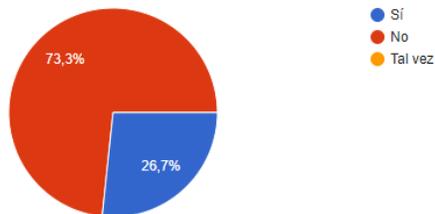
- Nota: (foto autoría propia)

- Figura 10

### Pregunta #10 encuesta

¿A ADQUIRIDO ALGUNA VEZ UN SOPORTE PARA BICICLETAS?

15 respuestas



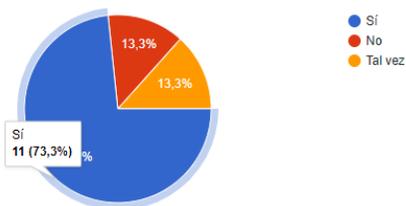
Nota: (foto autoría propia)

- Figura 11

### Pregunta #11 encuesta

¿PENSARÍA A ADQUIRIDO UN SOPORTE PARA BICICLETAS?

15 respuestas



Nota: (foto autoría propia)

### Criterios para el parqueo de bicicletas

#### Criterios para el usuario:

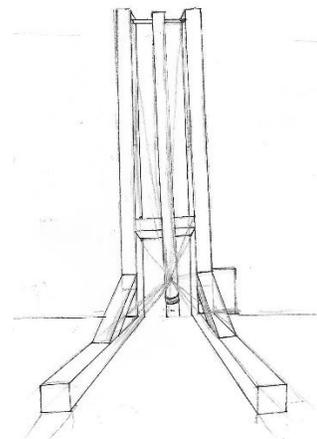
- Seguridad:** El objetivo de usar el estacionamiento es evitar el posible robo y maltrato de la bicicleta (o partes de esta). El usuario considera que un estacionamiento es seguro si cumple con estos requisitos:
  - Permite sujetar el cuadro/marco y una o ambas ruedas de la bicicleta
- La comodidad de uso del estacionamiento:** Se refiere al espacio que tiene el usuario para asegurar y desasegurar la bicicleta de manera rápida y eficaz y sin mayor esfuerzo físico.
- Facilidad de uso del estacionamiento:** el estacionamiento debe funcionar de tal manera que el usuario, independientemente de su condición física, género, edad o estatura, no necesite asistencia para acomodar la bicicleta.
- Protección contra la intemperie.** Se prefiere este tipo de estacionamientos, especialmente si los usuarios requieren dejar su bicicleta por varias horas durante el día, por ejemplo los que van al trabajo. [10]

- 

- DEFINIR:** Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta se puede llegar a la conclusión de que el espacio y la seguridad es un factor importante a tener en cuenta. Y en los cuales se diseñó el primer boceto del prototipo el cual nos ayudo a una parte del desarrollo.

### Figura 12

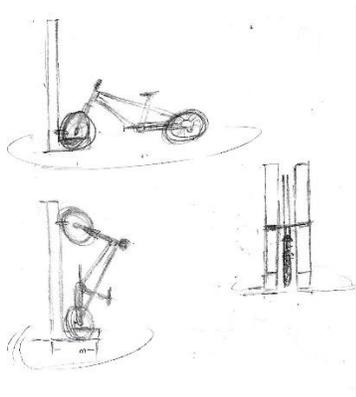
Boceto base para el prototipo.



Nota: El boceto se realiza para tener una idea básica de como podría llegar a ser su forma en este se pensó en usar un riel ubicado entre 2 L de tubo estructural el cual serviría

para mantener en pie el prototipo, el mismo riel seria asegurado a las L con dos pedazos mas de tubo rectangular ubicados de forma horizontal sujetando las 3 piezas (las 2 L y el riel). El riel llevaria una abrazadera que a la ves estaria unida a un sistema de poleas el cual estaria conectado a un motor que estaria ubicado en una pequeña caja el cual se activaria para que el elevador funcione (autoria propia)

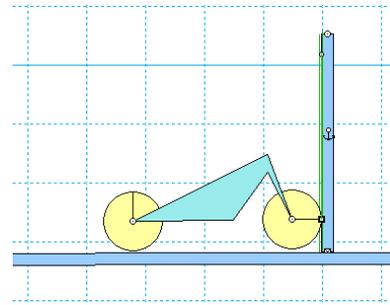
Figura 13  
Boceto base para ubicación de la bicicleta y vista en diferentes puntos



Nota: En el boceto realizado se intento tener un estimado de la ubicación de la bicicleta en diferentes vistas y sus ubicaciones despues de ser activada y durante la funcion de sostener la bicicleta (autoria propia)

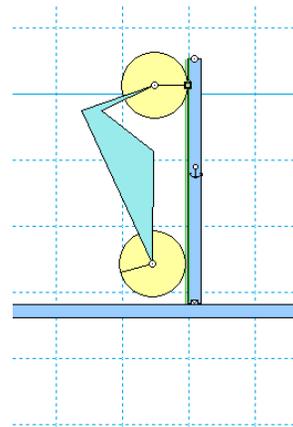
**IDEAR:** En esta fase se empezo buscar las soluciones que nos llevaron a poder crear varias partes de prototipo como son el motor con el que se se va a elevar la bicicleta y que sistema nos podía ayudar a transmitir la fuerza del motor al elevador de la bicicleta, la pieza que va asegurar la bicicleta con el elevador y el cual tiene que mantenerla sujeta en su posicion final, en esta fase tambien se busco conocer por medio de WORKIN MODEL el posible funcionamiento del prototipo y el cual se ve reflejado en la (figura 14) y (figura 15) en la cual se pudo observar que al estar la llanta delantera de la bicicleta fija en el elevador y ser la que sube, es capaz de lograr que la llanta trasera se desplace hacia el elevador logrando que la bicicleta quede de forma vertical lo cual se queria lograr.

Figura 14  
Simulación



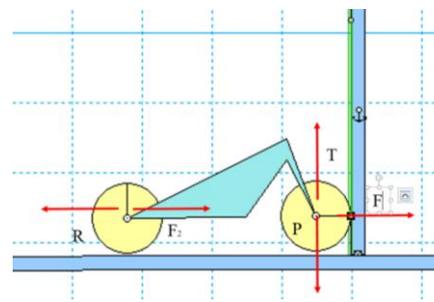
Nota: Simulación en WORKIN MODEL en posición inicial. (Foto autoría propia)

Figura 15  
Simulación



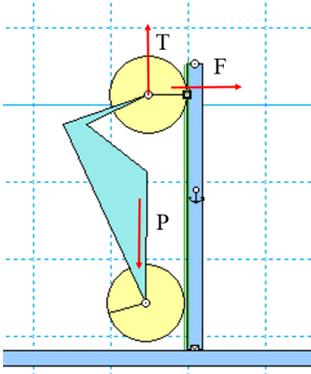
Nota: Simulación en WORKIN MODEL en posición. (Foto autoría propia)

Figura 16  
Simulación con análisis de fuerzas



Nota: Simulación en WORKIN MODEL en posición inicial con análisis de fuerzas. (Foto autoría propia)

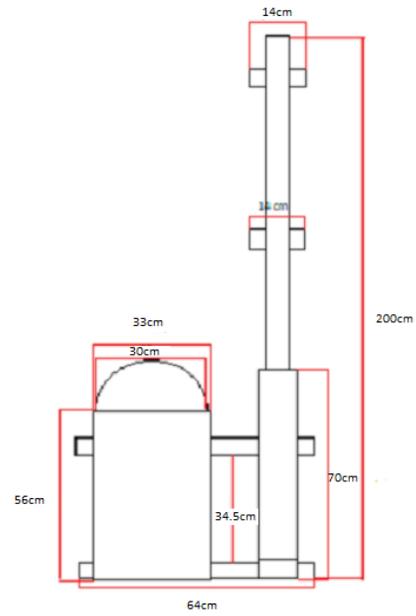
Figura 17  
Simulación con análisis de fuerzas



Nota: Simulación en WORKIN MODEL en posición final con análisis de fuerzas. (Foto autoría propia)

Figura 18

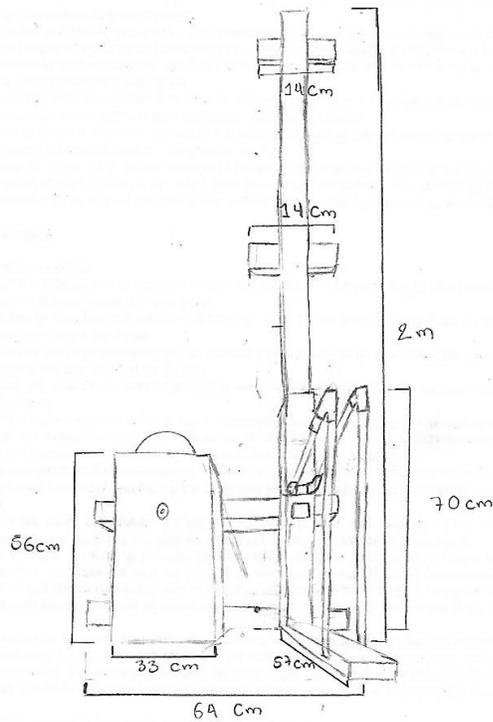
Plano prototipo



Nota: foto autoría propia

Figura 20

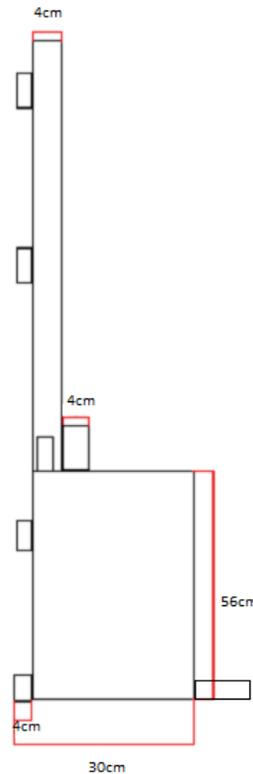
Plano prototipo



Nota: plano con medidas generales del prototipo. Autoría propia

Figura 19

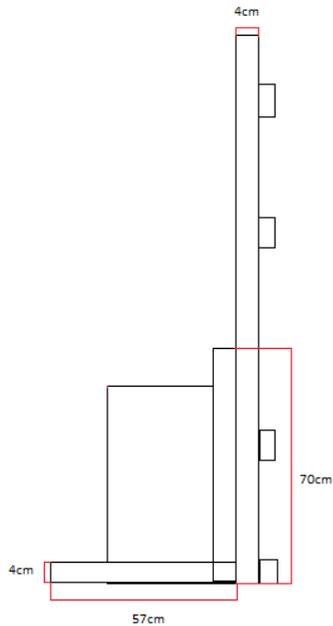
Plano prototipo



Nota: foto autoría propia

Figura 21

Plano prototipo



Nota: foto autoría propia

Se realizó una comparación entre los 2 motores que se tenían disponible para el desarrollo del prototipo los cuales eran motor de licuadora marca Seville y motor de lavadora Whirlpool de 367.749 Watts por el cual se inclinó ya que es un motor más grande y con más fuerza, por el origen que tiene.

Para la construcción del prototipo se necesitó:

- Un riel de aluminio de 2 metros
- Un paral de madera de 4\*4 de 2 metros de largo
- Un tubo rectangular de 2 metros largo de 2\*4 cm
- Un tubo rectangular de 1.50 metros de largo de 4\*7.5cm
- Motor de lavadora 1/2hp
- Lamina calibre 18
- 1 hoja de trilex
- Remaches
- Tornillos
- Clavos
- Tuercas
- Eje pedalier de bicicleta
- Guaya de 8 metros
- Dos rodachinas
- 2 balineras dobles
- 1 polea de 12pul
- 1 polea de 1 pulg
- Correa de transmisión tipo A
- 1 pulsador
- Cable
- Terminales
- Interruptor de 3 posiciones y 9 pines

Tubos y codos PVC

## PROTOTIPAR

En esta fase ya con las ideas más fijas en lo que se tenía que realizar se empezó con la construcción del soporte principal de la llanta delantera de la bicicleta el cual fue construido con 2 pedazos tubo rectangular de 4cm\*7.5cm y 57cm y 70cm de largo respectivamente los cuales fueron unidos en un Angulo de 90 grados con 6 tornillos para lamina con el fin de formar una L en la cual iría soportada la llanta delantera de la bicicleta con ayuda de una abrazadera, al tener unida la L y la abrazadera se realizaron pruebas prácticas colocando la bicicleta y observando la capacidad de sostenerla, llegando a la conclusión de necesitar dos soportes laterales para la llanta, los cuales fueron hechos de tubo PVC.

La construcción de la abrazadera la cual imita el funcionamiento de los rodillos de vaivén de los armarios, fue necesaria la elaboración de dos maquetas hechas de cartón las cuales nos ayudaron a ver el tamaño necesario y la forma de fabricarlas más fácilmente

Figura 22

Primera maqueta realizada para la abrazadera



Nota: esta maqueta fue descartada como opción por su tamaño y la complejidad de su construcción (autoría propia)

Figura 23

Segunda maqueta realizada para la abrazadera



Nota: se optó por esta maqueta para ser usada como base para la definitiva ya que es del tamaño necesario, su

construcción no es compleja y lleva incorporado una base para ser fijada a la L (autoría propia)

Usando la maqueta como molde se empieza con la construcción definitiva de la abrazadera la cual fue hecha en lámina calibre 18

Figura 24

Lamina reutilizada utilizada para la construcción de la abrazadera



Nota: la pieza de la foto proviene de un viejo armario (autoría propia)

Y está constituida por una caja de 7 cm de alto, 9.5 cm de ancho y 6cm de fondo la cual se asegura a la L, dos brazos con 2 llantas plásticas cada una las cuales están sujetas por un eje a la caja, y el resorte que mantiene la abrazadera cerrada el cual por falta de fuerza fue acompañado por otro resorte.

Figura 2

Brazo de abrazadera



Nota: se usó las medidas de la maqueta para realizar los cortes con segueta. (Autoría propia)

Figura 26

Brazo abrazadera



Nota: 1 de 2 brazos de la abrazadera (autoría propia)

Figura 27

Llanta 1 de 4 de las que serán usadas como rodillos



Nota: el brazo lleva dos de estas llantas por lado (autoría propia)

Figura 28

Resortes de la abrazadera



Nota: prueba preliminar de funcionamiento de los resortes. (Autoría propia)

Figura 29

Caja de abrazadera



Nota: parte externa (autoría propia)

Figura 30

Caja abrazadera



Nota: parte interna (autoría propia)

Después de realizar los dobleces necesarios a la caja en la prensa de banco y la posterior unión de todos los componentes de la abrazadera se unieron a la L.

Figura 31

Abrazadera y soporte para la llanta



Nota: esta pieza es en gran parte hecha de materiales reciclados (foto autoría propia)

También se usó un riel de 2m de alto con 2 rodachinas las cuales son generalmente usadas en puertas corredizas, las rodachinas van unidas a la L por medio de un tornillo que

con la que vienen incluidos de fábrica y un tornillo de 13mm.

Teniendo estas partes se empezó con el sistema que elevaría el soporte principal (L) y con él la bicicleta, en este sistema se empleó un sistema de poleas ya que por su principio de funcionamiento “el cual es una rueda con canal por el cual pasa una cuerda o cable, y un orificio en el centro por el cual pasa un eje. Una polea nos puede ayudar a subir pesos ahorrando esfuerzo” [11], en este caso es un sistema de poleas dobles el cual nos ayuda a reducir la fuerza ejercida en  $\frac{1}{4}$  parte es decir si se quiere levantar un peso de 100 kilos el esfuerzo va a ser de un peso de 25 kilos, es decir que tenemos una ganancia mecánica pero por consecuencia este sistema nos cobra en distancia es decir si altura es de 5m vamos que tener que recorrer el equivalente a 20m, al utilizar este sistema nos ayuda a reducir la velocidad del motor,

Figura 32

Riel con soporte de llanta



Nota: el riel lleva internamente el sistema de guayas (foto autoría propia)

Como siguiente paso se optó por seguir con el motor

Figura 33

Motor de lavadora con sus características



Nota: el motor es sacado de una lavadora Whirlpool en desuso (foto autoría propia)

El motor se ensambló en una mesa de madera hecha para albergar el motor y las poleas que actúan en un sistema diferencial el cual nos ayuda a reducir la velocidad de giro del motor, la mesa tiene un armazón hecho con listones de 4\*4cm y tiene una medida de 56 cm de alto 33cm de ancho y 20cm de fondo

Figura 34

Mesa del motor



Nota: la mesa está recubierta por 3 láminas de triplex y en una de sus caras tiene el interruptor para el sentido de giro del motor. (Autoría propia)

En el sistema de poleas diferencia se optó por usar una transmisión de correa ya que “La función de una transmisión de correa es transmitir movimiento giratorio y torque de un eje a otro suavemente, sin ruido y de manera económica”[12], y ayudaría a reducir la velocidad de giro del motor en este caso se utilizó una polea conductora de 1 pulg (2.54cm) de diámetro y una conducida de 12 pulg (30.48cm) de diámetro la cual ayudo a reducir en teoría la

velocidad de giro del motor de 1725rpm a 143rpm usando la fórmula de  $(M2=(M1*D1)/D2)$  siendo  $M1=1725rpm$ ,  $D1=$  diámetro polea conductora (2.54cm),  $D2=$  diámetro polea conducida (30.48),  $M2=143rpm$ .

La mesa y elevador se unen por medio de 2 tubos rectangulares de 2cm \* 4cm y 64 cm de largo cada uno. Este tubo rectangular junto a otros 2 más pequeños de 14cm que están unidos al riel por medio de remaches, se une a la pared por medio de tornillos los cuales van asegurados a la pared.

Para el funcionamiento del motor se utiliza un pulsador y para el sentido un interruptor de 3 posiciones, el pulsador se ubica en una caja movable, y el interruptor en la mesa de madera, con lo cual completa el prototipo (figura 19)

Figura 35

Prototipo terminado



Nota: foto autoría propia

## EVALUACION

El resultado obtenido es una maquina capaz de almacenar una bicicleta verticalmente con un tiempo de subida de (14) segundos y una velocidad de bajada de (12) segundos por lo cual puede variar según el usuario ya que es quien accionara el pulsador y el tamaño de la bicicleta ya que este puede variar por el tamaño esta puede ser más larga, (prueba hecha con bicicleta talla S de hierro y rin 26 con un peso de 18kg).

Esto es gracias al motor de tipo monofásico que incorpora la máquina que con ayuda de un sistema de poleas de

diferencial y un sistema de poleas dobles el cual da una ganancia mecánica y por consecuente ayuda a reducir la velocidad total del motor.

Cabe resaltar que gran parte de este prototipo se realizó en casa con herramientas de uso doméstico y con materiales reciclados como en la fabricación de la abrazadera que se encarga de sujetar la llanta y la reutilización del motor de lavadora.

Realizando comparaciones entre la forma más general en la que se guarda una bicicleta y el prototipo se nota una mejoría de espacio ya que este prototipo se puede ubicar en un rincón con lo cual se quiere cumplir en el ahorro del espacio utilizando un almacenamiento vertical, tomando como ejemplo una bicicleta talla S con rin 26 se tomó medidas y se concluye que ocupa un volumen de 479544 cm<sup>3</sup>.

Figura 36  
Medidas para el volumen



Nota: foto autoría propia

En un espacio vertical ocupando en particular 156 cm de largo 58 de ancho y 53 de alto, siendo una de las principales el largo, lo cual es lo que la bicicleta ocupa de la pared o lugar en la que se apoya, con la el prototipo se logró recortarle un aproximado 77cm de ancho y reubicarla en el espacio superior que por lo generalmente sobra además de que dentro de ese espacio y por el diseño del prototipo se incorpora un banco para el motor el cual puede servir como mesa para colocar pequeños objetos.

Figura 37

Bicicleta en posición final



Nota: foto autoría propia

Otra de las inconvenientes era el esfuerzo físico ya que en algunos soportes se debía utilizar la fuerza del usuario para poder elevar la bicicleta, con el prototipo prácticamente se reduce un 80% el esfuerzo físico del usuario y la seguridad se ve aumentada ya que la bicicleta se asegura gracias a la abrazadera que sostiene la llanta y por cuestión de las poleas que la mantienen elevada y fija cuando no trabaja el motor.

### Funcionamiento

Para la utilización del prototipo se empuja la bicicleta con la intención de insertar la llanta delantera en el seguro se coloca el sentido y a continuación se activa el pulsador mientras se sostiene la bicicleta desde el asiento hasta que llegue a la posición final, para bajarla se cambia el sentido y se activa el pulsador sosteniendo al mismo tiempo la bicicleta desde el asiento, al estar completamente abajo se jala firmemente la bicicleta.

### Mantenimiento

Para su mantenimiento revisar el estado de los tornillos de los seguros del motor y el eje de la polea grande, revisar ajuste de los tornillos de las poleas y estado de la correa de transmisión y engrase de la guaya del elevador, revisar estado del seguro para llanta que no esté cedido.

### Criterios para el parqueo de bicicletas

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados

- **Seguridad:** se puede asegurar la llanta delantera y el marco al elevador desde el soporte lateral,

- **La comodidad del uso del estacionamiento:** El prototipo reduce el esfuerzo físico en un 80 por ciento y la forma de asegurar es de fácil uso.
- **Facilidad de uso del estacionamiento:** El prototipo es de fácil uso y comprensión para cualquier usuario que desee usarlo.
- **Protección contra la intemperie:** El prototipo está pensado para uso de interiores

## IX. CONCLUSIONES

La conclusión del DESIGN THINKING es que es una metodología capaz de centrarse más en los problemas de los usuarios y puede dar una solución con bases más firmes ya que no se limita a un tiempo como es el caso de DESIGN SPRINT el cual fue la otra metodología a tener en cuenta. [13]

**Empatizar:** se puede concluir en esta etapa que un porcentaje de los encuestados les acompleja el espacio y se evidencia un bajo desempeño en seguridad que han causado percances en personas, objetos e inmuebles.

**Definir:** con las necesidades que acomplejan a un gran número de usuarios de bicicleta y que tienen la intención de cuidar sus bienes como son sus bicicletas y a su familia de sufrir algún percance en su hogar. Se pudo abordar los problemas darles una solución con una mejora en seguridad

y un ahorro de espacio, dando un estimado del prototipo a partir de un boceto que sirvió de base para el prototipo final. **Idear:** con la ayuda de las simulaciones en WORKIN MODEL se pudo conocer el movimiento teórico que tendría la bicicleta al momento de interactuar con el prototipo, y la implementación del plano dio una base más sólida para la construcción general del mismo.

**Prototipar:** en esta fase se logró la construcción del prototipo con herramientas básicas, como fueron la segueta, la prensa de banco, el taladro, escuadras, metro, serrucho, lijadora entre otras.

**Evaluar:** se logra conocer el desempeño del prototipo usando como ejemplo una bicicleta de acero talla S rin 26. Con la construcción de este prototipo se pudo concluir que con materiales reciclados se puede llegar a obtener un prototipo capaz de cumplir con las necesidades anteriormente planteadas

## X. RECOMENDACIONES

La recomendación a tener sería la utilización de algunos materiales que pueden ayudar a que el prototipo sea más estético, más insonoro y más capaz de hacer el trabajo para el que fue diseñado de una manera más fácil, y más automatizados.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- [1] José González Bell - jgonzalez@larepublica.com.co 27 de febrero de 2021 <https://www.larepublica.co/empresas/la-pandemia-hizo-que-se-importaran-mas-de-87000-bicicletas-el-ano-pasado-en-el-pais-3132197>
- [2] UAB PARKIS. <https://parkis.eu/es/our-idea-of-bike-parking-storage/> All rights reserved. 2015-2021
- [3] CICLOTURISMO <https://www.marchasyrutas.es/blog/parkis-almacenamiento-vertical-bicicleta/> 9 enero, 2018
- [4] © Specialized Bicycle Components. All Rights Reserved. <https://www.specialized.com/sv/es/tarmac> 2019.
- [5] PEDRINI BIKE [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-599363685-tensor-shimano-rd-m8120-sgs-deore-xt-12-vel-\\_JM?matt\\_tool=15447803&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=11584021832&matt\\_ad\\_group\\_id=114568814524&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=478600147349&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=312920298&matt\\_product\\_id=MCO599363685&matt\\_product\\_partition\\_id=305423342853&matt\\_target\\_id=pla-305423342853&gclid=EA1aIQobChMI3tsrf-n8gIV0siUCR1WQQY5EAQYASABegJEXfD\\_BwE](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-599363685-tensor-shimano-rd-m8120-sgs-deore-xt-12-vel-_JM?matt_tool=15447803&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11584021832&matt_ad_group_id=114568814524&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=478600147349&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=312920298&matt_product_id=MCO599363685&matt_product_partition_id=305423342853&matt_target_id=pla-305423342853&gclid=EA1aIQobChMI3tsrf-n8gIV0siUCR1WQQY5EAQYASABegJEXfD_BwE) 2015
- [6] PEDRINI BIKE [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-574613818-palancas-de-cambios-shimano-sl-m7100-slx-2x12-vel-bicis-mtb-\\_JM#reco\\_item\\_pos=0&reco\\_backend=machinalis-seller-items&reco\\_backend\\_type=low\\_level&reco\\_client=vip-seller\\_items-above&reco\\_id=4c99f021-e727-4374-852a-0e66b7a746d9](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-574613818-palancas-de-cambios-shimano-sl-m7100-slx-2x12-vel-bicis-mtb-_JM#reco_item_pos=0&reco_backend=machinalis-seller-items&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=4c99f021-e727-4374-852a-0e66b7a746d9) 2015
- [7] CICLOCROSS COLOMBIA [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-639655876-disco-shimano-xtr-\\_JM?matt\\_tool=15447803&matt\\_word=&matt\\_source=google&matt\\_campaign\\_id=11584021832&matt\\_ad\\_group\\_id=114568814524&matt\\_match\\_type=&matt\\_network=g&matt\\_device=c&matt\\_creative=478600147349&matt\\_keyword=&matt\\_ad\\_position=&matt\\_ad\\_type=pla&matt\\_merchant\\_id=312225184&matt\\_product\\_id=MCO639655876&matt\\_product\\_partition\\_id=305423342853&matt\\_target\\_id=aud-345731277262:pla-](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-639655876-disco-shimano-xtr-_JM?matt_tool=15447803&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11584021832&matt_ad_group_id=114568814524&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=478600147349&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=312225184&matt_product_id=MCO639655876&matt_product_partition_id=305423342853&matt_target_id=aud-345731277262:pla-)

305423342853&gclid=Cj0KCQjwjo2JBhCRARIsAFG667W2or2xuTqMIPmbUTn\_IFBPs8wJ-  
NVxOL9ntqdmzd6p97GchqxxGsaAmPgEALw\_wcB 2013

[8] Haritz Ferrando, Esther Anaya, Diana González y Eva Sterbova “Manual de aparcamientos de bicicletas” 21.09.2018

[9] Vanesa Garcés López

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5833/T03847.pdf;jsessionid=331834CAA572C27B45B4881318A44AF2?sequence=1> 5 de Marzo del 2014

[10] <https://despacio.org/wp-content/uploads/2013/11/Guia-cicloparqueaderos-nov2013.pdf>

[11] TECNOLOGIA A 1º ESO editado por MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. (15/03/2019)

[12] MYSZKA, DAVID H. Máquinas y mecanismos. Cuarta edición PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012

[13] IGNACIO FRANGANILLO. Diferencias entre DESIGN THIMKING y DESIGN SPRINT.

<https://es.linkedin.com/pulse/diferencias-entre-design-thinking-y-sprint-ignacio-franganillo>07/01/2019