

SISTEMA DE COMUNICACIÓN INTEGRAL ENTRE CICLISTAS Y ENTORNO
PARA FORTALECER EL CONOCIMIENTO EN ASPECTOS DE SEGURIDAD EN
LA CIUDAD DE CALI

CATALINA ALZATE
DAHIANA SARRIA

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería
Programa de Diseño Industrial
Santiago de Cali
2015

SISTEMA DE COMUNICACIÓN INTEGRAL ENTRE CICLISTAS Y ENTORNO
PARA FORTALECER EL CONOCIMIENTO EN ASPECTOS DE SEGURIDAD EN
LA CIUDAD DE CALI

CATALINA ALZATE
DAHIANA SARRIA

Proyecto de grado

Edgar Martínez
Diseñador Industrial

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería
Programa de Diseño Industrial
Santiago de Cali
2015

ÍNDICE

LISTA DE TABLAS	4
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	5
LISTA DE ANEXOS.....	7
GLOSARIO Y ABREVIACIONES.....	8
ABSTRACT.....	9
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
FICHA TÉCNICA	12
PROBLEMA	12
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	<i>12</i>
<i>ANTECEDENTES</i>	<i>12</i>
<i>DELIMITACIÓN</i>	<i>13</i>
<i>CONSECUENCIAS.....</i>	<i>13</i>
<i>ENUNCIADO DEL PROBLEMA</i>	<i>14</i>
<i>PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....</i>	<i>14</i>
<i>HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</i>	<i>14</i>
JUSTIFICACIÓN	15
OBJETIVOS	16
<i>OBJETIVO GENERAL</i>	<i>16</i>
<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</i>	<i>16</i>
VIABILIDAD	16
METODOLOGÍA.....	17
MARCO TEÓRICO	17
1. LA MOVILIDAD URBANA	18
<i>1.1. ANTECEDENTES</i>	<i>18</i>
<i>1.2. COMPLICACIONES DE LA MOVILIDAD URBANA EN AMÉRICA LATINA.....</i>	<i>18</i>
<i>1.3. MOVILIDAD URBANA EN LAS CIUDADES DE COLOMBIA.....</i>	<i>19</i>
<i>1.4. CONSECUENCIAS DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO</i>	<i>20</i>
2. COMUNIDAD.....	20
<i>2.1. SEGMENTACIÓN POBLACIONAL DESDE LA CLASE SOCIAL</i>	<i>20</i>
<i>2.2. PREFERENCIA DE MEDIOS DE TRANSPORTE SEGÚN CLASE SOCIAL.....</i>	<i>21</i>
3. SEGURIDAD	22
<i>3.1. MIGRACIÓN (ANTECEDENTES)</i>	<i>22</i>

3.2. SEGURIDAD EN LA ACTUALIDAD.....	22
3.2.1. PERCEPCIÓN DE LA SENSACIÓN DE SEGURIDAD.....	23
3.2.2. PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD EN COLOMBIA.....	23
3.2.3. INSEGURIDAD POR ROBOS EN TRANSPORTE INDIVIDUAL NO MOTORIZADO.....	24
3.3. ENTE REGULADOR (POLICÍA).....	24
4. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES DEL TRANSPORTE NO MOTORIZADO.....	24
4.1. TRANSPORTE NO MOTORIZADO EN LA ACTUALIDAD.....	24
4.2. TIPOS DE BICICLETAS Y SUS USOS.....	25
4.3. VENTAJAS EN EL USO DE LAS BICICLETAS.....	25
4.3.1. MOVILIDAD.....	25
4.3.2. AMBIENTALES.....	26
5. LA COMUNICACIÓN.....	26
5.1. ANTECEDENTES DE LA COMUNICACIÓN.....	26
5.2. LA SOCIEDAD INFORMACIONAL.....	27
5.3. LA INFORMACIÓN HOY EN DÍA.....	28
5.3. LA LLEGADA DE LOS NEW MEDIA.....	28
CONCLUSIONES DEL MARCO TEÓRICO.....	29
RESULTADOS.....	30
DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL.....	33
HIPÓTESIS DE DISEÑO.....	34
PROMESA DE VALOR.....	34
DETERMINANTES.....	34
REQUERIMIENTOS Y PRINCIPIOS.....	35
PRINCIPIOS DE DISEÑO.....	35
REQUERIMIENTOS DE USO.....	35
REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN.....	35
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES.....	36
REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS.....	36
REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS O DE MERCADO.....	36
REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN.....	36
CONCEPTO.....	37
PROCESO DE PROPUESTA.....	37
PROPUESTA.....	38
ASPECTOS DE MERCADO Y MODELO DE NEGOCIO.....	41
PROMESA DE VALOR.....	42
SEGMENTOS Y CONSUMIDORES.....	42
MERCADO POTENCIAL.....	43
COMPETENCIA.....	43
ANÁLISIS DEL PRODUCTO (DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN, EMPAQUE, PRECIO).....	44
ANÁLISIS DEL PRECIO.....	45
ANÁLISIS DE LA POLÍTICA DE COMUNICACIÓN.....	46
ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN (TRANSPORTE, EMPAQUE, VENTA).....	46
CONCLUSIONES.....	46
ASPECTOS FACTORES HUMANOS.....	47
OBJETO UNO.....	47
INSTALACIÓN.....	47

<i>DISPLAYS</i>	47
<i>OBJETO DOS</i>	50
<i>UBICACIÓN</i>	50
<i>DISPLAYS Y COMUNICACIÓN</i>	51
<i>ESTÍMULO VISUAL</i>	51
<i>ESTÍMULO SONORO</i>	52
<i>ESTÍMULO VIBROTÁCTIL</i>	52
<i>APLICACIÓN</i>	53
<i>ERGONOMÍA DEL COLOR</i>	53
<i>CONCLUSIONES</i>	54
<i>ASPECTOS PRODUCTIVOS Y DE IMPACTO AMBIENTAL</i>	54
<i>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</i>	54
<i>PRODUCCIÓN</i>	56
<i>BOM</i>	56
<i>PROCESOS</i>	56
<i>DIAGRAMA DE DESPIECE Y ENSAMBLADO</i>	57
<i>PLANOS TÉCNICOS</i>	61
<i>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS E INSUMOS</i>	61
<i>IMPACTO AMBIENTAL</i>	61
<i>ANÁLISIS DE CONTEXTO DE USO</i>	61
<i>VISIÓN GENERAL DE PRODUCTO</i>	62
<i>PERFIL AMBIENTAL DEL PRODUCTO</i>	64
<i>CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</i>	65
<i>CONCEPTOS Y ESTRATEGIAS DE ECO-DISEÑO IMPLEMENTADAS</i>	68
<i>REFLEXIÓN GENERAL SOBRE IMPACTO DE LA SOLUCIÓN</i>	68
<i>CONCLUSIONES</i>	69
<i>ASPECTOS DE COSTOS</i>	69
CONCLUSIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXOS/APÉNDICES	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Bicicletas vs. Producción de carros.....	79
Tabla 2 Índice de movilidad comparado por regiones.....	81
Tabla 3 Tiempo que toma el trayecto hacia el trabajo o al estudio.....	81
Tabla 4 Principales medios de transporte antes del MIO.....	82
Tabla 5 Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana.....	82
Tabla 6. Diagramas de desplazamientos cotidianos.....	85
Tabla 7. Reparto modal e ingreso en Bogotá.....	86
Tabla 8. Prioridad para peatones y ciclistas.....	86
Tabla 9. Número de casos y tasa x 100.000 habitantes.....	87
Tabla 10. Tasa de percepción de inseguridad por lugar.....	87
Tabla 11. Costo de las Bicicletas para los obreros.....	30
Tabla 12. Sensación de inseguridad de los obreros de ser robado.....	31
Tabla 13. Cantidad de veces que los profesionales aficionados usan la bicicleta.....	31
Tabla 14. Costo de la bicicleta para los profesionales aficionados.....	32
Tabla 15. Sensación de inseguridad para los profesionales aficionados.....	32
Tabla 16. Cantidad de veces que los estudiantes aficionados usan la bicicleta.....	32
Tabla 17. Costo de la bicicleta para los estudiantes aficionados.....	33
Tabla 18. Sensación de inseguridad para los estudiantes aficionados.....	33
Tabla 19. Diferencia de consumo de datos por un dispositivo GPS.....	89
Tabla 20. BOM del sistema.....	92
Tabla 21. Procesos de Manufactura.....	56
Tabla 22. Proveedores.	57
Tabla 23. Matriz MET.	64
Tabla 24. Primer análisis de Impacto ambiental.	66
Tabla 25. Cambios realizados en Impacto ambiental.	67
Tabla 26. Matriz de costos.....	70
Tabla 27. Costo total por producto.....	70
Tabla 28. Diagrama de procesos.....	71
Tabla 29. Balanceo de línea.....	71
Tabla 30. Diagrama de Flujo.....	93

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Ciclorutas en Bogotá.....	79
Figura 2. Cicloruta parque del Ingenio en la ciudad de Cali, comuna 17.	79
Figura 3. Estadísticas de robo de bicicletas en Bogotá Fuente: El Espectador....	80
Figura 4. Bicicleta de Berlín con el dispositivo lock8.....	80
Figura 5. Prueba sensorial luces A.....	88
Figura 6. Prueba sensorial luces B.....	88
Figura 7. Prueba percepción sentidos A.....	88
Figura 8. Prueba percepción sentidos B.....	89
Figura 9. Proceso de diseño primer objeto.....	37
Figura 10. Proceso de diseño segundo objeto.....	38
Figura 11. Layouts aplicación.....	38
Figura 12. Uso general del sistema.....	39
Figura 13. Objeto fijado en bicicleta.....	40
Figura 14. Objeto vibrotáctil.....	40
Figura 15. Visualización App.....	41
Figura 16. Value Proposition Canvas.....	90
Figura 17. Business Model Canvas.....	91
Figura 18. Posición de la persona en el momento de instalación.....	47
Figura 19. Displays del dispositivo de la bicicleta.....	48
Figura 20. Nivel de ángulo de visión de los displays del dispositivo.....	48
Figura 21. Nivel de ángulo de visión de los displays del dispositivo.....	49
Figura 22. Ubicación del puerto de carga.....	49
Figura 23. Dispositivo vibrotáctil ubicado.....	50
Figura 24. Análisis del campo visual en el plano sagital.....	51
Figura 25. Frecuencia del sonido.....	52
Figura 26. Paleta de colores para la aplicación.....	54
Figura 27. Dispositivo de Rastreo.....	55
Figura 28. Dispositivo de comunicación.....	55
Figura 29. Vista isométrica explosionada.....	58
Figura 30. Ensamblado del primer elemento.....	59
Figura 31. Vista isométrica explosionada.....	60
Figura 32. Ensamblado del segundo elemento.....	60
Figura 33. Visión general del producto.....	63
Figura 34. .Bicicleta de Trekking.....	83
Figura 35. .Bicicleta de Montaña.....	83
Figura 36. .Bicicleta Fixie.....	83
Figura 37. .Bicicleta de carga.....	84
Figura 38. .Bicicleta de Carrera.....	84

Figura 39.Bicicleta Fatbike.....84
Figura 40.Bicicleta Uso compartido.....85

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Problemática.....	77
Anexo B: Investigación.....	79
Anexo C: Desarrollo de Propuesta.....	83
Anexo D: Modelo de Negocio.....	85
Anexo E: Producción.....	88

GLOSARIO Y ABREVIACIONES

DAGMA: Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente

SITM: Sistema integral de transporte masivo

Percepción Sensorial: Se refiere a los estímulos cerebrales logrados a través de los 5 sentidos, vista, olfato, tacto, auditivo, gusto, los cuales dan una realidad física del ambiente.

Blister: Envase unitario para varios manufacturados pequeños que consiste en un soporte de cartón o cartulina sobre la que va pegada una lámina de plástico transparente con cavidades en las que se alojan los distintos artículos.

Comunidad Virtual: Espacios en Internet destinados a facilitar la comunicación entre los miembros del grupo al que pertenecen y que se encuentran en distintos puntos geográficos.

ABSTRACT

Purpose: This Project has been developed with the goal of creating an integral system that will help bring precise real time information about multiple aspects regarding the cities security so that cyclists can have more knowledge about the different zones in their routes. This system will allow you to track your bicycle and get feedback about the location of the vehicle to the individual and the cycling community.

Methodology: In able to develop this Project, the first step was to carry out an investigation about the current state of cycling as both a sport and urban practice in the city of Cali, it was also inquired, having as a main topic, the causes of delinquency the city has on its daily basis and how this delinquent acts affect the cycling sector.

It was fundamental to make a market study with real user which threw as a result a segmentation of the final user of the product, defining by this who where the most vulnerable to this problematic.

Having the recollection of data as a starting point a definition of the pertinent parameters to make this idea possible begins, an integral system that allows to bring real time information to the user about the current state of the city and their bicycle in terms of security.

Results: In the results obtained, it was found that the lack of information is the main shortcoming, cyclists try to establish groups and communities with the sole purpose of being aware of the situation in their surroundings and practice the sport in groups in able to avoid delinquency. It is the communication between the cyclists and its surrounding that gives us an opportunity to design.

Originality: This Project presents a non conventional alternative compared to what is now a days used for the tracking of bicycles and communication with the cyclists in regards to the location they are in: sensorial perception, object conception and virtual interaction.

Key Words: Bicycles, Surroundings, Security, Communication, Tracking, Web Platform, Sensorial perception.

RESUMEN

Propósito: Este proyecto de grado, ha sido desarrollado con el objetivo de proponer un sistema integral que ayude a brindar información precisa en tiempo real de aspectos de seguridad en la ciudad, de manera que los ciclistas tengan más conocimiento de las diferentes zonas en sus recorridos, permitiendo el rastreo de bicicletas y aviso de la ubicación de estas a través de una plataforma web a la comunidad ciclista.

Metodología: Para el desarrollo de este proyecto, se empezó llevando a cabo una investigación sobre el estado actual del ciclismo como practica urbana y deportiva en la ciudad de Cali, también se indago, teniendo como tema central las causas de delincuencia que la ciudad vive día a día y que tanto afectan estas sector del ciclismo prácticas delincuenciales.

Fue fundamental hacer un estudio de mercado con usuarios reales lo cual dio como resultado una segmentación de usuario final de producto, definiendo así quienes eran los más vulnerables a esta problemática.

A partir de esta recolección de datos se empieza a definir los parámetros pertinentes para hacer posible un sistema integral que permita brindar información en tiempo real del estado de la ciudad y de la bicicleta en términos de seguridad.

Resultados: En los resultados obtenidos se encontró que la falta de información es la principal falencia, los ciclistas buscan establecer grupos o comunidades con el fin de estar al tanto de las situaciones del entorno y hacer prácticas en compañía para evitar hurtos. Es la comunicación entorno-ciclista la que nos ofrece una oportunidad de diseño.

Originalidad: Este proyecto presenta una alternativa no convencional a lo que comúnmente se utiliza para rastreo de bicicletas y comunicación del entorno con el ciclista: su concepción objetual, percepción sensorial e interacción virtual.

Palabras claves: Bicicletas, Entorno, Seguridad, Comunicación, Rastreo, Plataforma web, Percepción sensorial.

INTRODUCCIÓN

La estructuración de espacios públicos inclusivos para los peatones y ciclistas son hoy en día de alta relevancia, pues encontramos lugares como la ciudad de Copenhague, pionera en el incentivo de la bicicleta como transporte, y Francia, que ha cambiado sus políticas laborales, beneficiando con un porcentaje más a quienes lleguen a sus oficinas en este recurso. Pese a que el plan de movilidad urbana proyecta de manera indispensable la fomentación de medios de transportes amigables, el estilo de vida actual da prioridad a la tecnología automotriz, que año tras año genera más problemas de movilidad dentro de las vías de la ciudad, teniendo que recurrir a prácticas como la implementación del pico y placa, y la incorporación de un transporte masivo integrado para mejorar la movilidad. Este tipo de modelo de desarrollo llevado por la industrialización genera cambios un ritmo de vida más rápido y poco analítico, imposibilitando a la mayoría en comprender qué situaciones ocurren alrededor de ellos y a qué nivel pueden ser también afectados.

En países como Colombia, los peatones y ciclistas han quedado solos y sin respaldo, esto debido a la falta de relevancia que se les asignan en los sectores urbanos y el poco respaldo en terminos de seguridad para enfrentarse a problemáticas delincuenciales, de las cuales resultan fácilmente víctimas. Cali, Bogotá y Medellín, ciudades importantes del país, resultan ser las más afectadas por actividades delictivas, entre las que el mercado negro de bicicletas ha tenido un aumento exponencial, reportándose cada día más casos de bicicletas robadas. La seguridad urbana, la percepción que se tiene de esta y las acciones recurrentes a tomar juegan un papel fundamental en el diario vivir de los usuarios actuales de transporte no motorizado, aspecto poco analizado en profundidad pero de mucha relevancia para nuestro proyecto.

FICHA TÉCNICA

Problema

Planteamiento del problema

Antecedentes

En Colombia, se ha venido registrando un aumento en el número de ciclistas dentro de las principales ciudades, igualmente un incremento de producción dentro del mercado (ver anexo A tabla 1), debido a que las bicicletas ofrecen mayores ventajas de movilidad que los mismos carros. Ya son casi ciento cincuenta mil los ciclistas que se desplazan diariamente en la ciudad de Cali con diversos destinos como: trabajo, colegio y universidad (Belalcázar, 2011). Se estima que los habitantes que utilizan este medio de transporte pertenecen a “las comunas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16 y 21” (Belalcázar, 2011), quienes constituyen casi la mayoría de población de la ciudad. No obstante, en Bogotá también se ve reflejado un mayor flujo de este medio de transporte gracias a la ampliación de ciclorutas promovidas durante la alcaldía de Enrique Peñalosa (ver anexo A fig 1), y abarcan alrededor del 30% de los viajes diariamente realizados por los bogotanos (Agenda Bogotá, 2011). Es evidente el proceso de cambio que se está ejerciendo debido a una mayor toma de conciencia, tanto del impacto ambiental, como de las repercusiones en el estilo de vida que trae consigo el estar alrededor de casi una hora en medio en un trancón o en situación de incomodidad dentro del transporte de movilidad masiva. Y lo más importante es la adaptación y el uso de las bicicletas no sólo como transporte, sino también como elemento lúdico y deportivo (ver anexo A fig 2).

La seguridad es el principal y constante miedo de los ciclistas, quienes tienen que enfrentarse al riesgo de que les hurten sus bicicletas personas armadas que hoy en día hacen parte de organizaciones ilegales de venta de piezas semiprofesionales y profesionales, que operan ya en zonas específicas de las ciudades (Caracol Radio, 2006), donde los precios de cada bicicleta robada puede oscilar entre casi el millón de pesos, hasta incluso unos 10 millones como máximo, dependiendo de la cantidad de accesorios que posea. Según la Federación de Comerciantes Fenalco (Caracol Radio, 2006) en un día se han llegado a registrar 140 robos de bicicletas en Colombia, y esta cifra va en aumento, durante el 2013 se registró en Bogotá un total de 1320 robos, 60 robos más en comparación al año anterior (ver anexo A figura 3). Aunque autoridades han empezado a llevar a cabo investigaciones y seguimientos a estas organizaciones, este es un problema que persiste, y el cual hace que los ciclistas piensen dos veces, tanto para emprender sus viajes todos los días, como el de estacionar sus “caballitos de acero” en lugares públicos, lo cual vuelve la bicicleta un blanco fácil para los ladrones, actos

que son más frecuentes que el arrebatamiento mismo de la bicicleta al propietario (García, 2014).

Delimitación

El sistema de rastreo en tiempo real de la bicicleta (Proyecto planteado por Andrés Felipe Montoya, 30 Jul 2014) que se va a desarrollar, abarca el problema después de que el robo sea efectuado, para realizar la recuperación de manera efectiva, con el apoyo de la policía, quienes deben de tener también acceso al rastreo de las bicicletas, para poder combatir con mayor facilidad estas organizaciones ilegales. Teniendo en primera instancia las siguientes recomendaciones para tener en cuenta a lo largo del proceso de diseño del dispositivo:

- *Diseñar un dispositivo adaptable.* De manera que pueda incorporarse a los diferentes modelos de bicicletas que se producen en el mercado.
- *Fabricarlo en materiales resistentes y de difícil extracción.* Si los ladrones logran separar el dispositivo de la bicicleta no habrá posibilidad de recuperación. Lo ideal es que el objeto a diseñar, no sólo sea resistente, sino que tal vez pueda mimetizarse en la bicicleta para no levantar sospechas. De alguna manera, debe lograr verse acoplado a la bicicleta, como si fueran sólo un objeto en conjunto y no una simple añadidura.
- *Que su material permita transmisión de señales de geolocalización.* Materiales como los metales cortan la señal de GPS, y esta es importante para lograr el rastreo de la bicicleta. Se deben evaluar otras alternativas diferentes a estos.
- *Que lleve registro y control sobre la información proporcionada por el entorno como rutas preferidas, talleres, otros ciclistas, etc.*
- *Generar una aplicación que permita la conexión a dispositivo móvil.* La aplicación permitirá la conexión del ciclista con el dispositivo. A través del móvil, tendrá acceso al registro de información de sus recorridos en la ciudad, y también poder enviar señal de alerta en el caso de robo, y conocer el nuevo paradero de la bicicleta.

Consecuencias

El aumento de robos de bicicletas dentro de las ciudades se debe al rentable negocio que hay en la venta de partes de bicicletas en el nuevo “mercado negro” que se está formando poco a poco. Se sabe que las bicicletas pueden tener un costo de alrededor de un millón o más, lo que hace que encontrar partes en oferta

genera rentabilidad. En primera instancia esto es un problema social, en el que la gente no es consciente de si estos artículos son robados o no, sino que en sus mentes está presente el costo y beneficio presente. Por ello, hay que atacar esta problemática desde donde es generada, desde el momento en que el ciclista es atentado, de manera que el negocio ilegal vaya decreciendo por los pocos insumos que vayan consumiendo.

Enunciado del problema

¿De qué manera el diseño industrial junto al diseño de medios interactivos puede generar un sistema capaz de mejorar la percepción de sensación de seguridad de los ciclistas y ayudar a la regulación del robo de bicicletas en Colombia?

Preguntas de investigación

- ¿Qué factores de riesgo dentro de la comunidad ciclista afectan significativamente?
- ¿Con qué frecuencia se generan situaciones de riesgo?
- ¿Qué tan rápida debe ser la respuesta en la solución frente al problema?
- ¿Es posible la participación de más actores frente a la solución del problema?
- ¿Es posible generar un sistema el cual se adapte a un gran número de tipos de bicicletas?
- ¿Qué tan universal debe ser el objeto?
- ¿Se debe escoger un usuario específico dentro de la comunidad de ciclistas o se puede abordar una gran porción de la comunidad?
- ¿Cuál será la mejor plataforma para realizar la interfaz del servicio?
- ¿Cuál será la manera más efectiva de realizar canales de comunicación?
- ¿Qué costo estarían dispuestos a pagar los clientes por el servicio tecnológico?

Hipótesis de la investigación

La problemática del robo se ha abarcado diseñando la manera de asegurar la bicicleta cuando el objeto está se encuentra en reposo. ¿De qué manera se puede brindar seguridad del producto todo el tiempo y no sólo en situaciones específicas? La alternativa sería abarcar la problemática desde la experiencia del ciclista, no pensar sólo en la situación del hurto como tal, sino desde el momento en que el ciclista sale de su casa hasta regresar, durante los últimos periodos los ladrones han empezado a realizar estrategias que también ponen como foco al ciclista en movimiento, resultando difícil poder saber los momentos exactos a efectuar una acción. Hay que generar más bien una propuesta no sólo desde la

recuperación sino también desde la prevención a través de la comunicación constante con el entorno.

Es probable, que con una estrategia de recuperación, la problemática se pueda atacar desde otros punto de vista, al mejorar los canales de comunicación, puede haber un mejor control de la problemática. La dificultad de las fuerzas policiales se encuentra en la identificación precisa de gran cantidad de información sobre los sectores en donde los delincuentes se encuentran, dónde permanecen para realizar los hurtos y a donde se dirigen después de llevarlos a cabo. Frente a los ciclistas, esta situación es más frustrante, porque muchas veces carecen de ciertos conocimientos y la oportunidad de volver a obtener sus bicicletas es casi nula.

Justificación

En Colombia actualmente no existen empresas que ofrezcan alternativas para mejorar la experiencia de los ciclistas en la ciudad frente a la seguridad. Sin embargo sabemos que varios países de Europa: Alemania y Dinamarca han realizado propuestas para ayudar con este objetivo final a los usuarios de bicicletas, tales como ShySpy, Lock8 (ver anexo A figura 4), IntegratedTrackers y BikeSpike (Bikespike, 2013) sistemas objetuales que se encuentra en desarrollo y han despertado el interés generando formación de grupos de investigación conforme al tema.

Todas las propuestas realizadas actualmente apuntan al rastreo de la pieza como única solución para poder recuperarla, dando solución únicamente después del hurto, sin tener en cuenta variables que disminuyen su efectividad de acuerdo a la circunstancia presentada, como los tiempos de reacción de entidades de seguridad y reacción frente a delincuentes. A esto se le suma que, estos elementos al ser respuestas únicas después del momento del hurto, mientras un atentado de robo no sea efectuado, el objeto mantiene un tiempo indefinido de inactividad, que costará recursos y dinero para los usuarios, que en la mayoría de casos aquí en Colombia, no resultará una respuesta viable.

Por ello nuestro enfoque busca ir más allá del sólo hurto, abarcando la problemática a partir de toda la experiencia del ciclista y de la importancia que el usuario pueda sentirse seguro en el medio que le rodea, lo cual se da a medida que se tenga el conocimiento necesario de manera oportuna.

Las nuevas tendencias tecnológicas proporcionan gran variedad de fuentes de comunicación que pueden ser exploradas para ayudar a maximizar la manera de adquirir la información y de enviarla, ayudando a fortalecer los lazos de estas

comunidades ciclistas a partir de dispositivos que permitan la transferencia de información.

Objetivos

Objetivo general

Generar un sistema de comunicación con el entorno que brinde a los ciclistas conocimiento sobre aspectos de seguridad de las bicicletas en la ciudad de Cali.

Objetivos específicos

- Diseñar un dispositivo que pueda adaptarse a los diferentes modelos de bicicletas que se producen en el mercado del país.
- Implementar tecnología de rastreo y bases de datos para que el dispositivo pueda enviar y guardar información de la ciudad.
- Diseñar una interfaz global que los ciclistas puedan usar en sus móviles para buscar información o generarla sobre sus rutas antes y después de los recorridos.
- Implementar displays en el dispositivo teniendo en cuenta la comunicación intersensorial para poder transmitir la información de manera rápida y efectiva a los ciclistas de la ciudad.

Viabilidad

Viabilidad

La problemática se va a manejar desde el contexto colombiano, donde Bogotá, Medellín y Cali son las ciudades con una mayor tendencia al uso de las bicicletas. El análisis de investigación y desarrollo del proyecto se llevará a cabo dentro de la ciudad de Cali, que cuenta con un número amplio de ciclistas dentro de la comunidad. Sabemos que hay diferentes nichos de usuarios dependiendo de la relevancia que tengan la bicicleta para ellos, como método de transporte diario, deportivo o lúdico y social. Durante el trabajo de campo, estudiaremos los diferentes usuarios para poder establecer que rango de similitudes o diferencias puede haber para lograr abarcar a todos en el proceso de diseño.

Dentro de los primeros requerimientos mencionados del proyecto, tenemos elementos tecnológicos y de materiales resistentes. A través del programa de Diseño de medios interactivos, se intervendrá en los campos de desarrollo de interfaces y elementos electrónicos que nos maximicen el proceso comunicativo para los usuarios dentro del entorno de la ciudad, y dentro del programa del diseño industrial se cuenta con conocimientos enriquecedores en tipos de material, producción y ensamblajes para poder generar un elemento viable dentro del ámbito industrial.

Metodología

Para este proyecto se empezará con un proceso de investigación el cual consta de dos partes, una cualitativa con la cual buscamos recolectar información sobre ciclistas de la ciudad de Cali: cuáles son sus preferencias en cuanto a bicicletas, para qué hacen uso de ellas, cómo se sienten al montar referente a la seguridad, qué hacen para sentirse más seguros, estado del arte sobre objetos que se utilizan en la actualidad para seguridad y sus características. Para esto vamos a indagar en bibliografía y utilizaremos entrevistas como herramienta, cuantitativo donde esperamos recolectar datos psicográficos y demográficos de los usuarios de bicicletas por medio de encuestas.

Con esto buscamos poder analizar y profundizar en diferentes conceptos y alternativas las cuales nos permitan la generación de un diseño objetual que cumpla con todas las determinantes y requerimientos resultantes, sistema objetual que se someterá a una verificación de funcionalidad con usuarios reales.

MARCO TEÓRICO

El crecimiento de la comunidad dentro de las ciudades, hace que la infraestructura se expanda significativamente, generando distancias que convierten la movilidad en una necesidad básica para cada uno de nosotros. Dentro de las exigencias estipuladas frente al transporte, resulta de vital importancia sistemas que permitan un acceso efectivo, cómodo, y trayectos eficientes en el menor tiempo posible. Para poder indagar más a fondo estos factores, hemos abordado un gran recorrido histórico frente a la evolución de la movilidad urbana, donde más adelante veremos que las ventajas y dificultades son el resultado de cambios desde niveles políticos, socioeconómicos y ambientales que analizaremos detenidamente hasta llegar a los hechos que nos permiten especular, que pese a su poco reconocimiento aún en nuestro país, los medios de transporte individuales no motorizados son más importantes en el desarrollo de la movilidad urbana, el cual

cuenta con grandes inconvenientes debido a la falta de seguridad y su percepción frente a esta dentro del municipio.

1. La movilidad urbana

1.1. Antecedentes

La manera en que las personas deciden desplazarse depende de una serie de agentes y factores que describen el crecimiento de una ciudad y sus alrededores. Alcântara (2010) describe que los principales factores influyentes son: sistema político y económico, estado, sector privado, individuos, sistemas instalados de transporte y tránsito, procesos migratorios, valor de tierra y dinámica de la economía. Cada uno de estos factores interactúan de maneras que determinan lo que él llama la organización socio-espacial de una ciudad, y el mínimo cambio en uno de estos factores genera un cambio radical en todo el sistema, algo muy parecido al llamado “efecto mariposa”.

Analizando el texto de Alcântara (Ibid.) un elemento muy común que se viene observando dentro de la organización socio-espacial es que la sociedad ha ido creando una tendencia hacia la individualización del transporte gracias a la dinámica de la economía. El crecimiento económico y las migraciones de personas en busca de oportunidades generan cambios en la infraestructura de la ciudad y su expansión. Esto origina distancias más largas, una sobreoferta en el transporte público y desorden dentro de éste por la reestructuración vial, lo que ocasiona una tendencia por el uso de otras alternativas, donde el vehículo particular empieza a adquirir popularidad (ver anexo B Tabla 2).

Esto produjo una gran tensión dentro del sector latinoamericano, donde compañías extranjeras que apostaron a modelos de transporte monumentales como lo fueron el tranvía y el metro una vez finalizada la segunda guerra mundial, tuvieron un quiebre abrupto debido a la tendencia al individualismo, dando sólo oportunidad a los autobuses como medio de transporte colectivo preferente para la adaptación en las ciudades.

1.2. Complicaciones de la movilidad urbana en América Latina

Durante los años 40 y 50, grandes compañías extranjeras vieron morir la oportunidad de crecimiento del transporte tranvía y ferroviario cuando dentro de América Latina. Se generan cambios drásticos en las políticas de transporte urbano (Sosa, 2010). Como nombramos anteriormente, la tendencia individualista generó que el estado no encontrara viabilidad dentro de las propuestas de las compañías ferroviarias, lo que descartó la estructuración de carriles y dio preferencia al

autobús y la importación de automóviles para el uso de las clases con recursos altos para su adquisición. Esta organización del transporte público logró llevarse a cabo hasta los años 70, donde la crisis del transporte colectivo hizo que la acción del estado pasara a pequeños propietarios privados que pudieran salvar el modelo del autobús en ciudades como México DF, Santo Domingo, Caracas, Lima, La Paz, Santiago, Montevideo, São Paulo y Río de Janeiro (Ibid.).

Luego del apogeo de la privatización, gran cantidad de pequeñas empresas empezaron a disputarse el terreno dentro del transporte colectivo, donde los transportadores hacían alteraciones de rutas de manera que pudieran acoplarse a los cambios viales de la ciudad debido a la expansión infraestructural que surgió del progreso económico, complicando la situación al generar inconvenientes en la movilidad para las personas que hacían uso del transporte público, en el cual se tendría que realizar una nueva intervención para generar un sistema más integral y mejor estructurado.

1.3. Movilidad urbana en las ciudades de Colombia

Dentro de la comunidad latinoamericana, las principales ciudades de nuestro país presentaron un crecimiento bastante rápido debido al desarrollo industrial, que incluso después de la instauración del transporte colectivo como transporte público principal (a excepción de Medellín), la expansión masiva y desordenada que empezó a ocurrir, sobre todo en ciudades como Cali durante los 80 y 90 (Larrahondo, 2002) y como sucede ahora en Bogotá, hace que el sistema no logre satisfacer las necesidades de la mayoría de las personas y que las rutas estructuradas no cubran todo el territorio, segregando ciertos sectores, generando insatisfacción en la comunidad, siendo el tiempo el principal medidor de efectividad (ver anexo B tabla 3).

A medida que pasaba la época de los 90, las complicaciones en la movilidad eran cada vez más visibles y extensas, catalogando al transporte en Colombia como "técnicamente pésimo por presentar un deterioro considerable del parque automotor" (Tosse, 2002) debido a que las ciudades principales presentan un modelo territorial de tipo "monocéntrico con una tendencia a la descentralización de actividades a partir de nodos urbanos" (Ibid.) de manera que el transporte colectivo, comandado por diferentes empresas del sector privado, no tienen una estructura inclusiva ni rutas constantes por competir entre ellas. La jerarquía actual frente al transporte no es democrática al favorecer más el transporte privado, lo que priva de importancia, no sólo al transporte colectivo sino también a los peatones. Como puntos más fuertes en pro de la reestructuración del transporte se encuentran la calidad de los vehículos. Adicional a esto, los autobuses presentan cantidad de desperfectos, donde "el 59.2% de buses urbanos tiene problemas con las emisiones de gases según controles hechos por el DAGMA" y "de los 3.788 buses urbanos que circulan, sólo el 1.726 fue a revisión técnico-

mecánica, el 45,6%” (Ibid.), adicionando a esto el mal diseño vial, las vías en mal estado, el sobrecupo, saturación en el tránsito y la “guerra de centavos” generada por la competencia. El análisis de estos factores dio como resultado la propuesta de implementación del sistema integrado de transporte masivo como la solución más eficiente para la comunidad.

1.4. Consecuencias del Sistema Integrado de Transporte Masivo

La implementación del SITM en ciudades como Bogotá, Pereira y Cali, generaron un buen desarrollo infraestructural en la ciudad, mejorando gran cantidad de sectores viales y lugares públicos de esparcimiento, y desde sus inicios de operación, el estilo de vida se modificó rápidamente debido a la gran popularidad del automóvil, la mayoría de personas no tienen los ingresos suficientes y optaron por el transporte colectivo el cual abarcaba el 78% (ver anexo B tabla 4). En el caso de la ciudad de Cali, el Transporte Masivo Integrado de Occidente inició con alrededor de 376 buses y se estima poder incorporar 900 buses (Palacios, 2012) para abarcar a toda la comunidad, proceso de desarrollo que ha sido demasiado lento, puesto que hasta ahora no han abarcado toda esa cantidad de buses, lo que junto al aumento poblacional, empieza a generar impactos negativos con el sobrecupo, la estructura descentralizada por la ausencia de gran parte de la infraestructura pensada para el SITM y la mala financiación que según reportes de Unimetro no da para sostenerse económicamente.

Pese a estos inconvenientes, el Plan Integral de Movilidad Urbana liderado por la Alcaldía (2014), ha realizado unos análisis y diagnósticos frente a los impactos a largo plazo que puede ejercer la continuación de la movilidad urbana ejerciendo el mismo esquema, el cual generará más complicaciones, debido a que las migraciones y expansiones seguirán teniendo un aumento considerable, superando la capacidad de oferta que puede ofrecer el SITM, lo que llevó a la importancia de aplicar a modificar la jerarquía de la movilidad, donde es importante tener en primer grado a los peatones y ciclistas (ver anexo B tabla 5). Un aspecto favorable para esta estructuración es que gran parte de la ciudad se encuentra sobre un relieve plano, lo que facilita la propuesta de transportes alternos no motorizados, los cuales resultarían a más bajos costos y repercute en el mejoramiento ambiental y de salubridad de los habitantes (Larrahondo, 2002), y cambiar la importancia desmedida dada al transporte motorizado.

2. Comunidad

2.1. Segmentación poblacional desde la clase social

En Colombia la división poblacional en estratos socioeconómicos es una política pública que fue puesta en marcha desde los ochenta bajo la ley de Servicios

Públicos, basando su método en la segmentación de los hogares en las ciudades colombianas por niveles definidos de acuerdo a las condiciones del entorno y los materiales empleados (Uribe, Pardo y Vásquez, 2007).

Esto con el fin de dar subsidios a la población más pobre. Estratos más altos pagan servicios más elevados que los estratos más bajos generando un esquema de subsidio cruzado, asumiendo que los hogares de residencia son el espejo de la capacidad de pago de las personas que los habitan. En la actualidad la gran mayoría del país cuenta con esta segmentación (6 estratos).

Mientras que los estratos sociales expresan números, las clases sociales representan categorías. El concepto de clase está ligado a una cualidad especial de alta gama, es decir, ser de clase sería sinónimo de calidad (Ibid.). Los estratos, por otra parte representan con su numeración una mirada más objetiva, en las clases sociales salen a flote elementos ocultos como lo son los apellidos, entretanto el estrato se refiere al nivel económico de cada persona.

2.2. Preferencia de medios de transporte según clase social

Las clases sociales como segmentadores sociales y topográficos dentro de las ciudades, después de analizarlas generan estilos de vida descentralizados, produciendo diferencias en las actividades cotidianas de cada individuo según su capacidad económica, lo cual busca, de cierta manera, complacer unas necesidades ideadas dentro del entorno urbano.

Personas de estratos altos pueden invertir fácilmente en vehículos motorizados, a diferencia de estratos bajos quienes optan por vehículos más baratos y que repercuten en menos gastos como lo puede ser una motocicleta o una bicicleta (ver anexo B tabla 6).

Aun así, encontramos que en el entorno urbano en general, los habitantes buscan la comodidad y el bien individual como finalidad, generando “impactos negativos que pueden ser generados hacia otras personas pero no son comprendidos por ellas” (Alcántara, 2010). Así es como observamos que pese a los terribles efectos adversos como congestión vehicular, polución de gases tóxicos, contaminación visual y auditiva, los ciudadanos le siguen apostando al transporte motorizado (ver anexo C tabla 7), y más aún en la ciudad de Bogotá, en donde se le apuesta fuertemente los peatones y transporte no motorizado (ver anexo B tabla 8). Según la teoría de Moller (2006), la situación psicológica de los peatones y ciclistas es bastante difícil, pues se encuentran en un nivel muy bajo de reconocimiento, estando casi de últimos dentro de la pirámide jerárquica de movilidad, lo que trae gran cantidad de riesgos frente a su salud y seguridad como ciudadanos.

3. Seguridad

3.1. Migración (Antecedentes)

A lo largo de la historia Colombia se ha visto afectada por dificultades sociales y económicas. La pobreza extrema, la búsqueda de un mejor empleo, la necesidad de mejores oportunidades de educación y salud, razones políticas, la inseguridad y la violencia (COLOMBIA. UNIVERSIDAD DEL VALLE, 1996) (3,9 millones de personas han sido desplazadas en Colombia entre 1985-2006) afectan a millones de personas que como consecuencia día a día emigran en masa exiliadas de sus ciudades, generando el crecimiento de estas de forma desordenada, creciendo los niveles de desempleo en la zona urbana (concibiendo el desempleo como el problema económico más agudo para la comunidad migratoria), teniendo como única alternativa para su sustento la mendicidad o actividades económicas informales como ventas callejeras de artículos importados ilegales en muchos casos. Es en este ambiente donde se desenvuelve la delincuencia, la cual afecta considerablemente a la población juvenil, las actividades delincuenciales son para muchos un aspecto de supervivencia (FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, 1994).

Por sus bajos ingresos económicos es un sector de la población que no cuenta con el acceso usualmente a vehículos de transporte personal, por lo cual sus desplazamientos los hacen a través de transporte masivo urbano.

3.2. Seguridad en la actualidad

Después de un periodo de expansión en que los inmigrantes se han habituado al nuevo medio y han decidido quedarse definitivamente, la tendencia de la familia es a buscar vivienda propia y tierra ya sea invadiendo terrenos o comprando lotes piratas en zonas no aprobado para la urbanización en las afueras de la ciudad. La expansión en el sur-oriente de la ciudad de Cali creo lo que hoy se conoce como el Distrito de Agua blanca, una de las zonas más pobres dentro de la ciudad (Larrahondo, 2002), creada a partir de la llegada de inmigrantes rurales y urbanos los cuales no poseen recursos necesarios para sus necesidades básicas. Donde como se ha dicho anteriormente muchas veces su única opción de supervivencia son las actividades delincuenciales.

Cali lleva un largo recorrido siendo reconocida como una de las ciudades más peligrosas dentro de las seis más importantes del país (NOTICIAS UNO, 2014), presentando las cifras más altas en cuanto homicidio, lesiones personales, secuestro, piratería terrestre y hurto a personas; para el 2006 se encontraba en el primer puesto con 203,91 hurtos por 100.000 habitantes (ver anexo B Tabla 9). En la actualidad la situación para la ciudad no ha sido diferente pues se posiciona Como la sexta ciudad más peligrosa a nivel mundial (Ibid.). Aunque las

estadísticas muestran que en relación con el 2013 los índices de hurto bajaron en un 4%(Ibid.).

3.2.1. Percepción de la sensación de seguridad

Es muy común que los seres humanos sufran o presencien un hecho violento o por el contrario están exentos de esto, situaciones que no tienen una relación directa con la sensación de seguridad que cada uno percibe, por el contrario esta sensación se relaciona con un voz a voz y a la comunicación que se presenta entre personas (Czubaj, 2014).

La historia demuestra cómo el hombre siempre ha tenido la necesidad de sentirse seguro. Es por esta razón que los primeros pobladores generaron agrupaciones en comunidades como medio de protección al ataque de animales, de esta manera el hombre empieza a sentir un nivel de confianza y tranquilidad (Tovar, 2010).

El robo en la actualidad es una de las preocupaciones más presentes en la mente y generador de inseguridad de los seres humanos, es un acto que se realiza con el fin de suplir necesidades personales de uno o de consumo, o ya sea solo por beneficio económico, obtenido por quien lo efectúa al apoderarse de un objeto ajeno comúnmente de poco volumen, fácil transporte y que tenga un valor que permita ser revendido con facilidad (Ibid.).

3.2.2. Percepción de seguridad en Colombia

Sin restarle importancia a las cifras alarmantes sobre seguridad, las ciudades en la actualidad son más seguras de lo que sus residentes perciben. La encuesta de Convivencia y Seguridad que realizó el DANE en 25 ciudades diferentes (2006) arroja como principal resultado que la percepción de seguridad que se tiene hoy en Colombia no coincide a la victimización real (COLOMBIA DANE, 2012). Es decir que cree la gente sobre inseguridad esta dos o tres veces por encima de la victimización real, las tasa de victimización de delitos en del 20% pero los ciudadanos piensan que la inseguridad corresponden al 61%(EL ESPECTADOR, 2012).

La encuesta del DANE permite también analizar cuáles son los lugares donde los ciudadanos se sienten más inseguros, las vías públicas ganan el primer puesto con el 74,2% siendo el lugar de mayor vulnerabilidad. (Ver anexo B Tabla 10)

De acuerdo a las información es claro que las problemáticas de hurto a nivel de nacional van más lejos que simplemente lo que las cifras relatan, es ahora más

que unos hechos una creencia que se ha vuelto costumbre en el país, sentirse inseguro.

3.2.3. Inseguridad por robos en transporte individual no motorizado

Actualmente los medios de comunicación han informado en varias ocasiones sobre asesinatos de personas simplemente por robarles sus bicicletas (Moller, 2006).

Las bicicletas son atractivas para los ladrones, por la facilidad que representa el hurto de estas, quienes después de robarlas las revenden ya sea completas o por partes. Un elemento clave en las cifras de robos a bicicletas se encuentra en la carencia de parqueaderos para estas, por lo cual dejarla en la calle la convierte en un objetivo clave para los delincuentes, lo cual se incrementa cuando la bicicleta cuenta con elementos especiales y con un alto valor económico (Ibid.). La movilidad en estas también representa un riesgo, cuando se monta sin compañía o al acceder a lugares vulnerables al hurto.

3.3. Ente regulador (Policía)

La policía en Colombia, es un organismo nacional con estructura centralizada, su mando y dirección dependen del ministro de Defensa Nacional (Beato, 2004).

Su principal carencia se encuentra en la prioridad que le dan a las necesidades del gobierno por encima de los ciudadanos en general, esto llevó a que a finales de los años ochenta el grado de confianza no sobrepasara el 35%. Debido a los problemas de presupuesto por más o menos diez años no se incrementó el personal efectivo de la policía por restricciones en el presupuesto. Actualmente la policía no cuenta con el cubrimiento necesario pues el número de habitantes desbordan sus posibilidades.

Para el 2013 se reforzó con 1.200 soldados pertenecientes a la Policía Militar en seis barrios ubicados en el oriente de Cali. El resto de la ciudad no fue intervenida en materia de cubrimiento.

4. Aspectos técnicos y ambientales del transporte no motorizado

4.1. Transporte no motorizado en la actualidad

Uno de los principales objetivos del Plan Integral de Movilidad Urbana es mejorar de manera efectiva la estructuración del transporte dentro de la ciudad, ubicando

como meta esencial la implementación en el uso de transportes alternativos como los no motorizados (ver anexo B Tabla 5), para poder eliminar de manera real y permanente las problemáticas existentes que van desde orden organizacional hasta ambiental. El peatón y los ciclistas se encuentran en el pilar de la torre como alternativa ideal, pero es claro que son estos los más vulnerables debido al poco espacio estructural efectivo para ellos dentro de las ciudades. Por otro lado al hacer un análisis más profundo, la diversidad de transportes motorizados va más allá de los actualmente tenidos en cuenta, desde el chico que gusta de andar en skate (tabla de montar) por las calles, hasta los carretilleros que la utilizan como medio de transporte para sus trabajos. Es así como el objetivo que se busca alcanzar es darle la importancia que merecen al empezar por valorar las bicicletas como un objeto importante e incluyente, Es este el caso de Bogotá donde ya se está trabajando de manera real con la implementación de bicirreles exclusivos para bicicletas y el alquiler de estas (EL TIEMPO, 2014), plan al que se han inscrito 59.072 de habitantes y que actualmente sigue en aumento.

4.2. Tipos de Bicicletas y sus usos

Existen gran cantidad de bicicletas para la actividad que se requiera realizar, pero los ciudadanos tiene poco conocimiento de ello. Sabemos que hay ciertas categorías generales, donde enumeramos las bicicletas de uso diario, lúdico y deportivas (Roberto, 2014). Actualmente en el mercado existen un sin número de categorías como los son: trekking (ver anexo B Fig 34), de montaña (ver anexo B Fig 35), Fixie (ver anexo B Fig 36), de carga (ver anexo B Fig 37), carretera (ver anexo B Fig 38), fatbikes (ver anexo B Fig 39), y hasta de uso compartido (ver anexo B Fig 40), (Ibid.) entre otras. Sin embargo esto se agrega que dentro de cada categoría referente, la calidad del terreno, el recorrido que se quiere realizar y la fuerza que se desea emplear, generar una cantidad significativa de subcategorías que sólo son conocidas entre deportistas de alto rendimiento. Desde terrenos planos hasta inclinados, trayectos de menos de tres kilómetros o más y la velocidad requerida, hacen que sea importante analizar tipos de llantas, manubrio, cantidad de cambios, amortiguadores, tipo de frenos, sillín, marca etc.

A pesar de la alta variedad establecida, la bicicleta de montaña se encuentra como la de uso más común, por ser la más conocida y la de mayor comercialización en el país, puesto que el mercado de bicicletas sólo tiene acogida fuerte en ciertos habitantes de estratos socioeconómicos específicos, desde los que la utilizan como medio de transporte para benéfico en la movilidad urbana y los deportistas de alto rendimiento.

4.3. Ventajas en el uso de las bicicletas

4.3.1 Movilidad

Situándonos en la situación actual de las grandes ciudades del país, los factores de congestión vial, contaminación ambiental y extensión espacial, tenemos que el aumento de transporte particular motorizado aumentará en gran medida los aspectos negativos ya existentes en la ciudad, los cuales dificultan la movilidad urbana. Tanta es la deficiencia del transporte, que se busca regular mediante el uso del pico y placa, debido a que la población en las principales ciudades está incrementando en grandes cantidades debido a migraciones por parte de los sectores pacíficos del país (Larrahondo, 2002).

4.3.2. Ambientales

Según Larrahondo R. (2002) *“en la ciudad de Cali se movilizan 365.000 vehículos al día reportando más de 1.7 millones de viajes”* lo que genera que *“arrojamos 2.300 toneladas al día de desechos sólidos, 90 toneladas al día de residuos líquidos y aportamos más de 200 ppm al día de partículas al aire”*. A raíz de esto, cuando los habitantes, acuden al transporte masivo en lugar del particular, están aportando menos desechos y poluciones al medio ambiente, pero originan un aumento de la demanda del transporte público el cual no da abasto, llegando a índices sobrecupos y saturación en la infraestructura al solicitar más buses en el sistema (Alcántara, 2010).

Basándonos en este análisis, es importante tener en cuenta que la bicicleta es un objeto que no genera conflictos extrapolados. Puesto que su ocupación espacial es casi menos del 60% de un vehículo particular, adicional a esto ayuda en el cuidado ambiental, factor importante pues en la actualidad la contaminación ambiental afecta en gran medida tanto la salud de los ciudadanos como la del entorno, factor que no se pone en primer plano debido al estilo de vida modernista adquirido desde la era industrial.

5. La comunicación

5.1. Antecedentes de la comunicación

El lenguaje hace parte elemental de nuestro diario vivir, donde la expresión oral y escrita representa el mundo y lo que queremos transmitir de él, transformándolo en conocimiento. Es así como la información termina describiendo y guardando el conocimiento a través de los años. Según el Politécnica Colombiano (1991) la información se define como *“el espacio de las facultades intelectuales por medio del cual es posible averiguar el estado de las cosas”* siendo este elemento fundamental entre la relación del medio ambiente y nosotros los seres vivos. Pero la comunicación, al igual que los modelos de estilos de vida, va cambiando conforme las sociedades cambian de acuerdo a cambios políticos, culturales, económicos y tecnológicos, que terminan afectando directamente la manera en

que transmitimos la información, convirtiéndose hoy en día como un elemento esencial al alcance de todos nosotros y que antiguamente era privilegio de unos pocos.

La evolución de la información se divide en tres olas informacionales (COLOMBIA. POLITÉCNICO, 1991). La primera sucedió hace 6 mil años antes del siglo XIII hasta a mediados del siglo XVIII, caracterizada por una sociedad compuesta de campesinos y terratenientes. Los sistemas para el manejo de información eran a partir de torres de señales, espejos y servicios de postal que era privilegio únicamente de los grandes terratenientes. Luego llega la segunda ola a mediados del siglo XVIII en Inglaterra con la llegada de la revolución industrial, dando la aparición de telégrafos, radios, teléfonos y televisores, procesos autosostenidos, crecimiento económico, aumento de la producción y un gran desorden social donde lo pobres se volvían más pobres y los ricos más ricos (Lucas, 2009). Con la llegada de la industrialización y el modelo del capitalismo puro, la sociedad empieza a sufrir varias problemáticas de vida, generando una segunda revolución industrial, donde la concentración obrera es tomada en cuenta, gana independencia en los métodos de producción y se dividen los procesos de trabajo de manera más particular (Ibid.). La información logra llegar a más personas pero de manera parcial. Cada individuo escoge una profesión en particular y se especializa en ella durante toda su vida. Cada profesional se convierte en una isla de conocimiento particular especializado. A partir de la década de los 60 se produce la tercera ola y la más trascendental en la historia de la información, caracterizada por la producción de propiedad intelectual y la revolución tecnológica en las comunicaciones con las computadoras (COLOMBIA. POLITÉCNICO, 1991). A esta ola se le conoce como la revolución post-industrial, donde la información pasa a estar accesible a las masas. Con los ordenadores, la información ya no se restringía a unos pocos, podía navegar océanos por segundos y llegar hasta el otro lado del mundo, lo que se le llamó la explosión de información durante los 80, y que hoy en día dio lugar a la formación de las sociedades informacionales.

5.2. La sociedad informacional

Las nuevas sociedades informacionales, también llamadas post-industriales, post modernistas y post-materialistas (Lucas, 2009), se caracteriza por *“la transformación del conocimiento como un recurso crucial”* en su totalidad, y no privilegio de pocos y de manera parcial o segmentada. De esta manera, el intelecto cobra valor esencial, las ideas contienen más valor que sólo el capital, nace la gran economía de los servicios, y se da el fenómeno de la globalización (Ibid.).

Este amplio cambio social se produjo de manera lenta, desde la década de los 40 hasta el año 2000, siendo dividida en 6 etapas cruciales (Ibid.). La primera se

caracteriza por la creación del ordenador. Eran conocidos por ser tan grandes como para ocupar un cuarto, y su desarrollo oscila desde los 40 hasta finales de los 50. La década de los 60 se generó una ampliación en la actividad de los ordenadores, aumentando la capacidad de procesos de estos, y que luego da como resultado la llegada de los miniordenadores en la década de los 70. Estos ya no ocupaban grandes cuartos, sino que podían apoyarse en escritorios, y su uso ya no era exclusivo para programadores sino también para profesionales en empresas para optimizar sus procesos. La década ochentera abre pasó a la expansión del mundo del ordenador con la llegada de los computadores personales. Sus nuevas interfaces intuitivas permitían que cualquier persona fuera capaz de usar un ordenador sin problemas, expandiéndose al ambiente familiar, hasta la era noventa, donde el internet permite el acceso de todas las personas alrededor del mundo. La globalización culmina su desarrollo durante los 2000, donde la conexión a la web 2.0, da a la información otra dinámica de la que las sociedades informacionales se mueven y generan oportunidades de acceso a todo el mundo.

5.3. La información hoy en día

Con la llegada de la web 2.0, la información adopta una capacidad de libertad frente a los usuarios. Anteriormente, la única verdad era transcrita en libros y no se refutaba sino para filósofos y profesionales. Ahora, cualquiera tiene acceso a esta información y modificarla para los demás. Todos se vuelven partícipes en la producción de ella, haciendo que el valor de esta cambie repentinamente (Carbonell, 2012), así como sucede en Facebook, twitter, instagram y demás redes sociales y blogs digitales, donde cada persona se vuelve un pequeño mundo de ideas dentro de la red.

El problema en la actualidad ya no es cómo conseguir la información, sino cómo utilizarla, pues todos tienen alcance a un solo clic de google y demás servicios en la internet, y tenemos una sobreoferta de esta desde amplios rasgos, por lo que la producción colectiva y depuración de la información se convierte en la clave del desarrollo de oportunidades hoy en día. La llegada de la economía de servicios y desarrollo de aplicaciones es un claro ejemplo, donde nos ofrecen la información precisa en el momento preciso para la tarea que necesitamos hacer, y nosotros también somos partícipes en el desarrollo de la información.

5.4. Llegada de los New Media

El proceso de convergencia, descrito por Carbonell (2012) se divide en 4 etapas generadas gracias a la digitalización y la explosión de la información. La descentralización de la información, dando lugar a la información asequible a todo público, la globalización, dando lugar a la internalización, la armonización, donde

la comunicación se vuelve esencial en el desarrollo social y finalmente la capacitación, dada como la libertad de creación de contenido, dando la aparición de los New Media. Lo que conocemos como redes sociales, correos electrónicos y blogs digitales son los primeros desarrollos de los New Media, donde el internet se vuelve un medio compartido, denso comprimible e imparcial (Ibid.). Con la entrada a la formación de contenido, se crea la necesidad de que podamos tener una conexión más constante e inmersiva casi todo el tiempo, dando desarrollo los teléfonos móviles inteligentes y la generación de negocio a partir del desarrollo de aplicaciones.

El desarrollo de aplicaciones fomenta el manejo de información desde diferentes dispositivos a través de diferentes redes, teniendo más cerca de uno la comunicación global. Con este recurso a flote, se crean aplicaciones con el objetivo de crear lazos digitales, conexiones compartidas más amplias entre varios sistemas. Es así que contamos con aplicaciones como Google maps, Uber, Moovit, donde el colectivo constructor es la clave, donde se comunican de manera directa las personas y los empleados, sin necesidad de una infraestructura y largos protocolos. Los New Media se han encargado de acortar procesos y maximizar la comunicación entre sistemas, empresas, empleados y la comunidad.

Conclusiones del marco teórico

A través de este recorrido histórico descrito nos percatamos que las grandes inversiones que han sido aportadas en pro de la utilización del transporte motorizado como el ideal de calidad y eficiencia, fueron realizados sin tener en cuenta una variedad de factores importantes como las limitantes infraestructurales, el desmedido incremento poblacional, la salud y la segregación, que resultan gravemente afectados, llevando a los habitantes de hoy en día a tener un estilo de vida inconforme y conflictivo.

De este análisis y de las metas propuestas por el Plan Integral de Movilidad Urbana (PIMU), encontramos al transporte no motorizado como la mejor alternativa para mejorar la calidad del transporte urbano y el estilo de vida de las personas en las grandes ciudades, pero que presenta poca credibilidad debido a los situaciones que dificultan la regulación de la seguridad ciudadana, convirtiendo a los peatones y ciclistas como la comunidad más vulnerable en las calles al no estar reconocidos aún en la punta de la pirámide jerárquica.

De este modo, a través de las herramientas adquiridas dentro del diseño, queremos intervenir elementos como las bicicletas para desarrollar un accesorio integral capaz de aportar a los ciclistas, la sensación de seguridad y regulación que necesitan para que dejen de sentirse vulnerables apoyándonos en las herramientas que nos brinda la comunicación actual en términos de la tecnología.

RESULTADOS

A continuación expondremos resultados obtenidos en el trabajo de campo realizado: En Cali, las comunidades ciclistas de alto rendimiento tienen un mayor interés hacia el ciclismo de montaña debido a la geografía de la ciudad, estas aprovechan esta modalidad para conocer sectores de Cali poco explorados. Sabemos que existen una gran variedad de grupos de ciclistas de ruta, pero en su gran mayoría también practican ciclismo de montaña, con esto observamos que los ciclistas de alto rendimiento no se casan con una sola modalidad deportiva.

Estos acostumbrar a salir en grupos grandes de mínimo 15 personas, y normalmente salen en las noches debido a su trabajo y comúnmente piden ser escoltados por la policía, todo debido en gran parte al alto valor comercial de la bicicleta, por lo tanto hacer parte de una comunidad disminuye el riesgo de ser hurtados. Acostumbran a formar grupos cerrados en redes sociales donde se informan sobre los sitios más inseguros, las modalidades de robos entre otros. Debido a esta modalidad de ciclismo, las bicicletas suelen ser compradas en partes, por lo que lo locales como Raytom ofrecen servicio de personalización técnico y de mantenimiento, donde los elementos más solicitados resultan ser las llantas y suspensiones.

Por medio de encuestas se pudo concluir que los trabajadores de constructoras, quienes usan la bicicleta todos los días y en su mayoría viven por el oriente de Cali (el 70% de los obreros encuestados), la mitad rara vez se siente atormentado por ser robados, debido a que conocen muy bien su sector y el costo que le han invertido a sus bicicletas no pasan de los 100 mil pesos. Esta comunidad lleva usando la bicicleta mínimo 4 años hasta casi 20 años, donde ninguno aspiraba a un transporte motorizado como la motocicleta, porque la ventaja principal de la bicicleta era el ahorro mensual al no tener gasto en pasajes ni gasolina. Dentro del análisis de observación a la salida del trabajo de las constructoras, observamos que por cada 4 ciclistas un trabajador salía en motocicleta.



Tabla 11. Costo de las Bicicletas para trabajadores de constructoras.

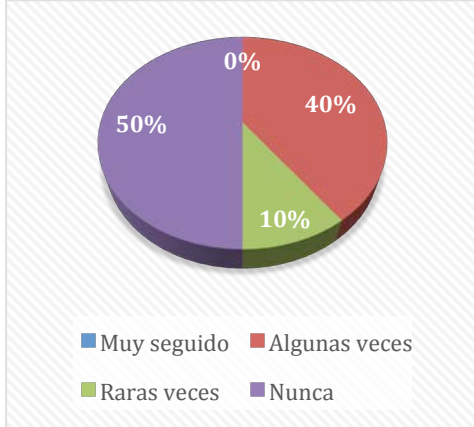


Tabla 12.Sensación de inseguridad de los obreros de ser robado.

En cuanto a profesionales y estudiantes aficionados, alrededor de la mitad de encuestados recién estaban empezando a hacer uso de la bicicleta, donde el 40% de los profesionales hace uso de la bicicleta rara vez o 1 a 3 veces al mes, mientras que el 46% de los estudiantes lo hace de 3 a 4 veces por semana. A diferencia de los obreros, más del 40% de estudiantes y profesionales sienten angustia al andar en bicicleta la gran mayoría de veces, y las razones por las que prefieren ahora el uso de la bicicleta es el ahorro de tiempo en el transporte y el obtener un buen estado de salud. En cuanto a los costos de sus bicicletas, como recién empiezan a hacer uso de ella, en los profesionales el 50% fue de 200 mil a 500 mil pesos, un 25% entre un millón a cinco millones (quienes llevan más tiempo haciendo uso de ella) y otro 25% menos de 200 mil pesos.



Tabla 13.Cantidad de veces que los profesionales aficionados usan la bicicleta.

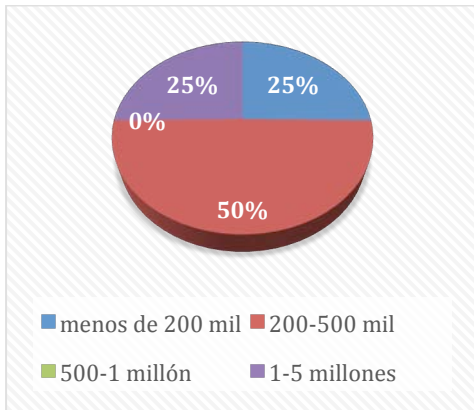


Tabla 14. Costo de la bicicleta para los profesionales aficionados.

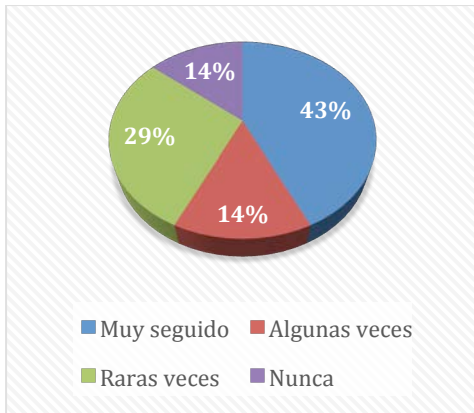


Tabla 15. Sensación de inseguridad para los profesionales aficionados.

En cuanto a los estudiantes, un 31% (quienes empezaron a usarla hace un año) fue menos de 200 mil pesos, otro 31% fue de 200 mil a 500 mil pesos, y sólo un 15% fue de 1 millón a 5 millones de pesos.

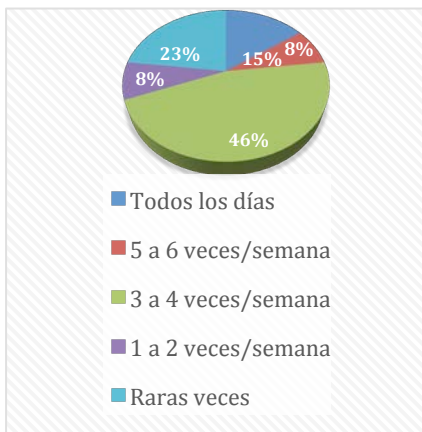


Tabla 16. Cantidad de veces que los estudiantes aficionados usan la bicicleta.

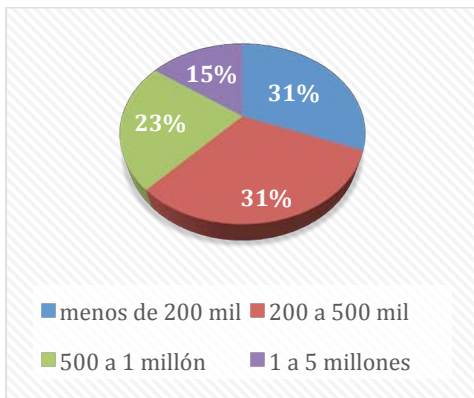


Tabla 17.Costo de la bicicleta para los estudiantes aficionados.

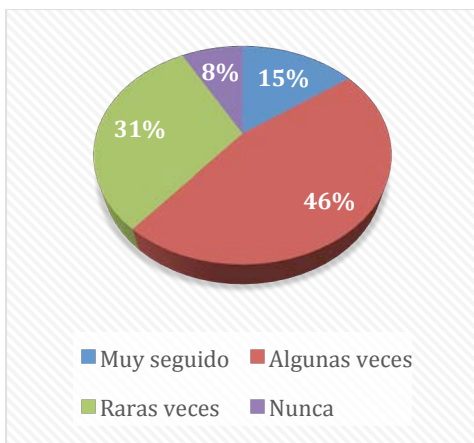


Tabla 18.Sensación de inseguridad para los estudiantes aficionados.

DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL

De acuerdo a los resultados, confirmamos que la percepción de inseguridad en la ciudad es mayor a la victimización real, debido a que la mayoría de encuestados afirmaron sentirse angustiados por ser robados al transitar en las calles, pero en su mayoría nunca se han enfrentado a una situación de robo real.

En cuanto a los encuestados que se sentían inseguros con frecuencia, un patrón importante observado es que el valor de la bicicleta es un influenciador directo, ya que las personas con bicicletas de un costo máximo de 100 mil pesos, afirman mantener muy tranquilos, mientras que los ciclistas de montaña, quienes tienen una bicicletas de costos más elevados, son los más precavidos y pesimistas en cuanto al tema de seguridad en la ciudad, sin haber sido víctimas reales de hurto.

Otro análisis importante es la poca confianza que se tiene frente a los elementos

de seguridad existentes. La gran mayoría sólo son útiles al momento de estacionar la bicicleta (guaya, candado), y los encuestados afirmaban en que no son eficientes. En cuanto a los obreros de constructoras, no tienen conocimiento alguno de elementos de aseguramiento de la bicicleta, pues la gran mayoría, afirman comprar de segunda mano, por lo cual los lugares de compra no son sitios oficiales o de marca, así que hay poca información que puedan obtener. Aun así, entre los pocos fanáticos a la bicicleta pertenecientes a este medio, los únicos elementos de seguridad que conocen son para protección en cuanto a accidentes como el casco y guantes, pero no para hurtos, para la cual algunos de estos cargan armas blancas como machetes o alambres de púas que suelen utilizar como método de protección, pues algunos de los encuestados aseguran que en caso de ser robados no dudarían en utilizar alguno de estos elementos como táctica para recuperar sus bicicletas.

Hipótesis de diseño

Mediante el diseño de un sistema objetual adaptable a los diferentes estándares de bicicletas, se busca aumentar la percepción de sensación de seguridad en los ciclistas maximizando su comunicación con el entorno y con otras entidades.

Promesa de Valor

El proyecto propone la integración de un diseño versátil, con un sistema de comunicación que permite la recopilación constante de información del entorno para mantener atento al usuario de lo que pasa a su alrededor y mejorar su percepción de la sensación de seguridad al transitar por las calles.

Determinantes

-El riesgo ante movimientos bruscos e impactos están muy presentes en el uso de la bicicleta y el objeto tiene que ser capaz de resistirlos.

-Los cambios climáticos perjudican directamente el viaje del ciclista, así que el objeto debe resistir a esos cambios (las lluvias y días muy soleados).

-Los terrenos predominantes en el territorio nacional son regiones montañosas y regiones planas, por lo cual el objeto tiene que ser resistente y funcionar de manera efectiva en cualquiera de los terrenos en el que se practique la actividad de ciclismo.

-El mercado actual existen diferentes marcas, categorías y tamaños de bicicletas, de acuerdo a esto el diseño debe adaptarse a los diferentes modelos sin importar su especificación.

-La manera en que las personas perciben el peligro se relacionada de manera directa con el entorno que las rodea, el objeto tiene que combatir la seguridad y su percepción de acuerdo al entorno donde se transite en bicicleta.

Requerimientos y Principios

Principios de diseño

-Mejorar la percepción de seguridad.

-Mejorar la comunicación entre usuarios y entorno.

-Diseñar un objeto incluyente.

-Diseñar un objeto que solo sea percibido al requerido su uso (Mimetismo objetual).

-Abarcar la seguridad tanto pasiva como activa.

Requerimientos de uso

-Debe contar con displays para que el usuario entienda la forma correcta de usarlo.

-El objeto debe ser de fácil alcance, por lo cual su ubicación debe estar hacia el manubrio o parte superior del marco.

Requerimientos de función

-El sistema debe enviar información al usuario de manera sensorial por medio de la visión, oído o tacto, a través de elementos perceptibles y sonoros.

-Monitoreo constante para la recopilación de información del entorno.

-Diseñar una interfaz que permita un código de comunicación entre comunidades ciclistas, entidades locales como talleres y ubicación en el mapa sobre personas y rutas seguras y confiables.

-La posición del ciclista y la actividad de pedaleo no debe verse alterada porque ocasiona graves problemas de salud en la espalda y las rodillas.

Requerimientos estructurales

-Elemento de fácil ensamblaje tanto para usuarios como para técnicos, pero de compleja desinstalación para personas ajenas a la bicicleta.

-El material debe ser resistente al calor.

Requerimientos técnico-productivos

-El material utilizado debe ser resistente a la corrosión, al impacto y debe permitir la emisión de señal desde el dispositivo.

-Material liviano que no afecte el peso de la bicicleta.

-Los elementos tecnológicos deben quedar compactos para evitar contacto con agua y químicos.

-Implementar un material que permita la transferencia de señal y que sea maleable para la producción del elemento.

-Los dispositivos de geolocalización no funcionan correctamente si hay materiales metálicos totalmente alrededor de ellos.

-Implementar un sistema de displays óptimo que no obstruya sino que potencialice el recorrido del ciclista y maximice la comunicación.

Requerimientos económicos o de mercado

-Que sea asequible para una gran parte de la comunidad ciclista.

-Se deben utilizar en su mayoría materiales locales.

-Los procesos de producción no deben ser complejos.

Requerimientos de identificación

-El objeto debe adaptarse a las diferentes tipos de estructuras de acuerdo a la especificación de la bicicleta.

-El objeto debe acoplarse a la estructura cilíndrica de la bicicleta.

-La morfología del objeto debe lograr que se interprete para qué es y de qué manera se usa.

-El objeto debe ser sólo perceptible cuando se requiera.

Concepto

Este proyecto se desarrolla a través del concepto de la “comunicación inter-sensorial” que nos permite mejorar la percepción de sensación de seguridad.

Proceso de propuesta

Para llegar a la propuesta final y cumplir con los objetivos planteados, requerimientos y determinantes se realizó un proceso investigativo y de diseño. Este fue transformando el prototipo inicial poco a poco, a lo largo de las investigaciones y pruebas de mercado realizadas, llevándolo y aproximándolo cada vez a la propuesta final.

En primer lugar se realizó una propuesta de percepción visual donde se observó que tan asertivo era utilizar este sentido para comunicar información al ciclista (ver anexo C figura 5, figura 6), al observarse que el canal de comunicación no era acertivo se optó por implementar el uso de estímulos alternos como lo fueron el auditivo y vibrotáctil (ver anexo C figura 7, figura 8). Los resultados obtenidos llevaron a descartar los estímulos visuales y auditivos, en cuanto a la comunicación vibrotáctil se determinó que era el mejor canal de transmisión de comunicación con el ciclista, siempre y cuando está no se viera afectada por el movimiento de la bicicleta así que se decidió hacer un sistema de comunicación.

El primer objeto debe estar fijo en la bicicleta, pues es éste el cual garantice en rastreo y posible recuperación de esta. Se indagó sobre cual parte estructural de la bicicleta es estándar para el desarrollo de esta pieza.



Fig 9. Proceso de diseño primer objeto. (2015).

El segundo objeto estará en contacto con el ciclista y será este el que le informe sobre las zonas inseguras, o anomalías por donde se esté transitando.



Fig 10. Proceso de diseño segundo objeto. (2015).

Y por último la aplicación web será el canal de interacción con la comunidad.

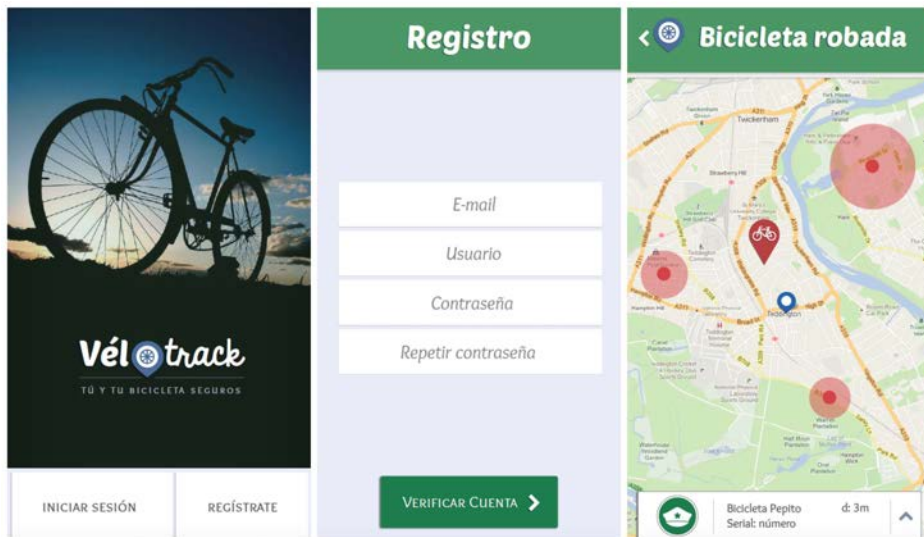


Fig 11. Layouts aplicación. (2015).

Propuesta

Diseño de un sistema de comunicación bilateral entre usuario y entorno en tiempo real pensado para la comunidad ciclistas, quienes poseen una inmensa necesidad

de apoyo frente a los altos índices de inseguridad que viven en el día a día, y que no lo poseen. Por este motivo, se busca fortalecer los conocimientos de la comunidad en cuanto a aspectos de seguridad de la ciudad, permitiendo un control frente a la problemática del robo de bicicletas y el rastreo constante de estas para tener más oportunidades de recuperación y dar el paso inicial para disminuir el mercado negro. El proyecto cuenta en gran parte con uso de tecnologías de telecomunicaciones, las cuales han permitido en el último siglo, perfeccionar tareas, optimizar procesos y afianzar resultados nunca antes concebidos debido a los eslabones que fueron rotos con procesos tecnológicos.

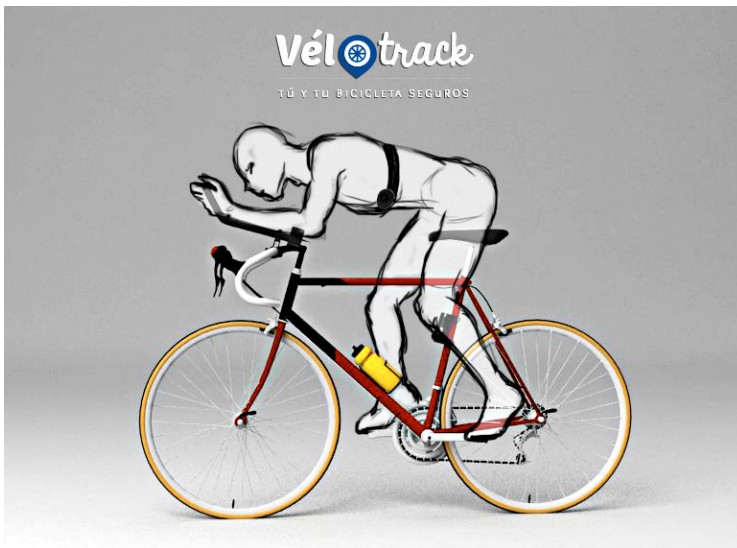


Fig 12. Uso general del sistema.

El sistema está compuesto de dos elementos físicos comunicados entre sí constantemente con el uso de tecnología de redes. El primer objeto fue concebido como un elemento integral a la bicicleta. De acuerdo a los estudios de mercado realizados, la parte del marco que conecta con el galápago es un sitio ideal para la ubicación del elemento. Tiene una cubierta de neopreno para proteger el marco, y unas estructuras metálicas mecanizadas que permitan un buen agarre del elemento. Este se encargará de estar rastreando todo el tiempo el sitio donde se encuentra la bicicleta del usuario, quien puede verla en mapa a través de una aplicación diseñada para complementar todo el sistema de comunicación planteado.



Fig 13. Objeto fijado el bicicleta.

Una vez instalado el dispositivo, este se deja aferrado en la bicicleta. Posee un puerto de carga mini-B para la parte electrónica, y dos bombillas LED's como displays, que permitan saber el nivel de batería del elementos, y si está realizando efectivamente la comunicación.

Nuestro segundo objeto tiene un tamaño mucho más reducido que el anterior, e irá ubicado en el tórax del ciclista. Este segundo elemento es clave durante el viaje del ciclista, pues estará avisando al usuario a través de estímulos vibrotáctiles cuando se esté acercando a una zona insegura de la ciudad. Al ser estímulos vibrotáctiles, la comunicación es mucho más directa y sutil frente al resto de personas que se encuentren en el entorno. Este elementos se ajuste a través de una correa, y posee unos elementos esféricos realizados en silicona que permiten mayor nivel de percepción de los estímulos generados.



Figura14. Objeto vibrotáctil.

Es importante resaltar que estos dos objetos están trabajando conjuntamente siempre. Sin el uno el otro no puede ejercer su función, por lo que establecer el vínculo entre estos dos elementos también es parte fundamental del diseño.

Los dos elementos son fabricados en plástico ABS, con propiedades altamente resistentes al impacto y la corrosión, que permita un largo ciclo de vida.

La aplicación web es donde se establecen los datos estadísticos y donde se fortalece la comunicación en comunidad. Como el enfoque dado es más a la seguridad, la aplicación ha sido diseñada de manera que otorgue facilidad para verificar estadísticas de zonas de la ciudad y conocer el reporte y paradero de otras bicicletas. Así es como tenemos un sistema de comunicación durante los recorridos, alimentado por el primer y segundo dispositivo, y un sistema de comunicación para antes y después de los recorridos, dados por la App.



Figura15. Visualización App.

Aspectos de mercado y modelo de negocio

Vélotrack es una empresa generadora de soluciones enfocadas a la resolución de necesidades presentes y actuales para usuarios frecuentes de bicicletas bajo el manejo de altos estándares de calidad, aplicación de tecnología y facilidades de uso. Para comenzar se abarcarán los clientes de la ciudad de Cali lo cual permitirá poco a poco la ampliación de las zonas de cobertura para la venta de productos.

La primera creación tiene como objetivo principal generar un sistema que facilite a la comunidad ciclista el rastreo de la bicicleta con el fin de recuperarla oportunamente en caso de ser hurtada, por otro lado se busca generar comunicación constante con el entorno. De esta manera ofrecer información sobre aspectos de seguridad a los ciclistas durante sus recorridos en bicicleta en la ciudad de Cali.

Promesa de Valor: Dentro del territorio Colombiano, esta propuesta de producto es totalmente innovadora, debido a que la problemática de hurto es bastante complicada y el asunto de seguridad se ha dejado totalmente en manos de la policía.

A través de investigación se logró identificar y conocer los esfuerzos de la comunidad ciclista en Cali para combatir la problemática de hurto de bicicletas con la generación de comunidades virtuales por medio de las redes sociales, de esta manera buscan mantener informados constantemente sobre casos de robos, situaciones sospechosas y lugares de riesgo.

De esta indagación nace la idea de formar una comunidad virtual exclusiva para ciclistas, con el apoyo de un sistema de objetos el cual se encarga de brindar información en tiempo real sobre el entorno por el cual se transita, como zonas de riesgo. En el caso desafortunado de hurto se podrá informar a la comunidad sobre este suceso y de esta manera podrán hacer rastreo virtual de la bicicleta con el fin de recuperarla oportunamente. Todo esto con el firme propósito de otorgar exclusividad a esta comunidad y mejorar las condiciones actuales de uso, es así como se busca generar un obstáculo frente al mercado negro de bicicletas y de sus partes.

Segmentos & consumidores: A través de la investigación y el trabajo de campo, se estableció una serie de encuestas para poder conocer ciertas características específicas de los usuarios de bicicleta de la ciudad de Cali y poder establecer diferentes segmentos del mercado. A partir de los resultados, se encontró como principales factores de diferenciación en el mercado la ocupación de la persona, lugar de residencia, estrato socioeconómico y la actividad realizada en la bicicleta. A partir de esta diferenciación, se definieron tres segmentos de mercado representativos de los usuarios que hacen uso de las bicicletas en la ciudad: Profesionales, Estudiantes y constructores.

Los Profesionales tienen como factor común apropiarse de la bicicleta como elemento deportivo de carácter esencial en sus vidas. La mayoría de Profesionales se dedican a realizar deporte de alto rendimiento, siendo el ciclismo de ruta y montaña los preferidos de la comunidad, llevándolos a invertir en bicicletas de gama media y alta.

Los estudiantes se destacan actualmente por generar movimientos de carácter positivo, que impulsan a hacer uso de la bicicleta en la ciudad, sobre todo en las universidades, dando como resultado un incremento del mercado dentro de este segmento. La bicicleta la están transformando como su principal medio de transporte urbano, y también como elemento deportivo de un carácter más lúdico, ubicándolos en mayoría como deportistas de mediano rendimiento, especialmente en el ciclismo de ruta. La mayoría adquieren bicicletas de mediana gama, abarcando precios entre 300 mil al millón 200 de pesos colombianos.

Los constructores es el último segmento de mercado caracterizado por utilizar la bicicleta exclusivamente como medio de transporte urbano. A diferencia de los profesionales y los estudiantes, las bicicletas que obtiene este segmento de mercado son de segunda, abarcando precios por debajo de los 100 mil pesos colombianos, y lo que puede dar a intuir (sin estar afirmando), que sean ellos los principales clientes del mercado negro de bicicletas. (Para ver Value Proposition Canvas y Business Model Canvas ir a Anexo D figura 16 y 17 respectivamente)

Mercado potencial: Durante el trabajo de campo, se percató que el nicho de mercado potencial son los ciclistas profesionales de alto rendimiento, quienes invierten en bicicletas de alta gama debido a la exigencia que tienen frente al deporte, haciéndolos más predispuestos a salir a las calles debido a la mayor vulnerabilidad que poseen sus bicicletas al hurto, a diferencia de los ciclistas de gama media o baja, que no cuentan con altos niveles de predisposición y miedo al montar bicicleta en la ciudad.

Una vez se abarque el nicho más vulnerable y la comunidad este ya altamente reconocida, los ciclistas de bicicletas de gama media, quienes normalmente son deportistas de mediano rendimiento, tendrán más convencimiento en unirse a la comunidad al tener conocimiento de la eficacia del producto a través de las experiencias de los ciclistas con bicicletas de alta gama, generando un aumento de demandas, otorgando una baja de costos debido a la compra de mayor inventario. Con esta oportunidad económica, se generara una nueva serie de productos al mercado, de manera que se abarque el siguiente nicho de mercado, e ir ampliando la red hacia otro tipo de bicicletas que no se había abarcado.

Contando que en Cali habitan alrededor de 2.300.000 personas (COLOMBIA, ALCALDÍA SANTIAGO DE CALI, 2013), se tiene conocimiento gracias al Plan Integral de Movilidad Urbana de la Alcaldía de Santiago de Cali (2014), que un 11% de la población caleña hace uso de la bicicleta. Para dar apertura a la comunidad de Vélotrack, se abarcara alrededor del 5% de la población caleña, siendo prioridad los ciclistas profesionales de alta gama, los cuales llegar a ser aproximadamente 100.000 personas.

Competencia: A nivel nacional, un grupo de antioqueños han creado una plataforma Web llamada Biciregistro en el 2012, con el objetivo de crear una base

de datos para mantener un control frente al mercado negro de bicicletas. En el 2013 se llegaron a 2800 registros cogiendo mayor acogida de los ciudadanos. Pese a que ahora se ha convertido en un adversario potencial, la propuesta refuerza el registro virtual, no sólo de la bicicleta, sino del lugar donde se encuentra, cosa que no pasa en biciregistro, pues el procedimiento de recuperación se realiza por “voz a voz” en las redes sociales, siendo más lento y de mayor incertidumbre durante el tiempo de espera.

En cuanto a nivel internacional, el proceso de rastreo ya ha sido desarrollado en varios países, donde, al igual que nosotros, han diseñado un elemento integrado a la bicicleta con un dispositivo GPS, con el objetivo de tener información constante de la ubicación de la bicicleta y poder recuperarla. De los elementos extranjeros, quienes van a la cabeza son Lock8 (2014) y BikeSpike (2013), quienes han hecho mayor inversión en el proceso de diseño, a diferencia de SpyBike (Integrated Trackers, 2015) y ShySpy (Gismag, 2014), que desarrollaron sólo los elementos electrónicos y los camuflaron de diferentes maneras. Con esto, una vez se logre la consolidación en todo el territorio nacional y se busque abarcar el mercado internacional, se tiene como mayores competidores a Lock8 y BikeSpike, donde el mayor diferenciador que se tiene frente a estas empresas es el componente de comunicación sensorial, donde se busca no sólo concentrarse en la problemática del hurto, sino de mejorar la experiencia del ciclista a partir de un objeto integral y comunicador.

Análisis del producto (Definición, identificación, empaque, precio): Vélotrack se proyecta en crear una serie de productos para el mercado de ciclistas que ayuden a suplir las necesidades de la comunidad para el control del mercado negro de bicicletas. Es así como al inicio del mercado, Vélotrack dará a conocer el primer dispositivo de rastreo. Contará con una morfología que le permite adaptarse al 85% de las bicicletas de ruta y de montaña dentro del país, abarcando una altura de alrededor 13 centímetros, con un diámetro ajustable desde los 30mm hasta los 35mm, correspondientes a las variaciones de diámetro por la parte ajustable del sillín en el marco.

Debido a que el producto debe ser altamente hermético y con alta resistencia al impacto y la corrosión, el uso del Lexam, que corresponde a una resina de Policarbonato conformará la parte formal del producto, incorporándose a la estructura metálica que es la que ajustará la pieza al marco. El producto cuenta con un circuito de rastreo que se encargará de interpretar el espacio en el que va la bicicleta y proporcionarle al usuario información sobre ese espacio en tiempo real. Para esto se contará con una plataforma web donde estará almacenado datos de la ciudad relevantes a niveles de riesgo en diferentes sectores. De esta manera, el producto de Vélotrack se alimentará de esta plataforma, y le indicará al usuario a través de un subelemento que emitirá estímulos vibrotáctiles, de manera que la comunicación sea muy personal.

En caso de que el usuario tenga la mala suerte de ser víctima de hurto, Vélotrack permite seguir haciendo transmisión de la ubicación de la bicicleta, la cual puede conocerse a través de la aplicación web y reportarla como robada, de manera que toda la comunidad pueda hacer parte del proceso de recuperación de esta junto con la policía.

Para la venta y distribución, es importante dar un gran peso del producto en las diferentes sucursales de bicicleterías de alta gama del país, quienes son nuestro principal canal de distribución directa con los usuarios.

Toca hacer una muy buena inversión publicitaria, que invite a los usuarios a querer conocer qué es Vélotrack. El diseño de Empaque es importante, donde el blister suele ser la opción más recomendable, de manera que el producto pueda ser visualizado fácilmente. De manera que se pueda atrapar de manera rápida a los usuarios, la salida al mercado del producto ofrecerá dos meses de suscripción gratis por la compra del producto, dando un período de prueba al usuario por el servicio.

Análisis del precio: Debido a que el producto es novedoso dentro del país y apuntamos al nicho de mercado de bicicletas de alta gama, la fijación de precios se realizará a partir de los márgenes del coste total. Uno de los márgenes será la compra del inventario que se realizará en estados unidos, y el producto será manufacturado dentro del país, esta compra del inventario será un coste variable, lo que hay que establecer un rango máximo, y el envío será un costo fijo. Se Buscará realizar capacitaciones de electrónica para la mano de obra encargada de la realización del circuito del producto, generando un costo fijo, correspondiente a los salarios de los técnicos capacitados. Para el dispositivo se busca llegar a un acuerdo con una empresa manufacturera con especialidad en transformación de materiales plásticos, este es un costo variable. A esto se le añade el transporte a los diferentes canales de distribución en la ciudad e incluir un pago inicial por suscripción a la plataforma, de manera que se contará con otros dos costos fijos.

Para la suscripción, el sistema de consumo de datos de un sistema GPRS depende de: la frecuencia con que los datos son enviados y el tamaño de los paquetes de datos enviados (Secura me, 2013). Con base en estas dos variables, la tabla (ver anexo E Tabla 19) muestra como es el consumo de datos de los paquetes que enviaría un dispositivo GPS durante un mes de consumo completo, donde la menor frecuencia de datos con el mayor número de consumo de paquetes nos arroja un consumo de máximo 75, MegaBytes por un mes.

De acuerdo a los operadores celulares, las compañías nacionales ofrecen a la comunidad paquetes diarios de navegación de mínimo 180 Mb (Tigo, 2015), 168 Mb (Claro, 2015) a \$2.500 y 200 Mb (Movistar, 2015) a \$2.900. De acuerdo a la tabla, el consumo de datos difícilmente superaría los 100 Mb, de manera que se

puede entrar a negociar con los operadores con base a un consumo de 100 Mb mensuales.

Análisis de la política de comunicación: Para empezar se contará con dos canales principales de distribución para venta, en primer lugar los lugares de venta de bicicletas y piezas de esta especializadas en marcas de rango medio a alto serán puntos estratégicos de distribución (venta), instalación estratégicos, esto se complementará con la plataforma web donde se realizarán ventas y todo lo relacionado con servicio al cliente e información para mantenimiento.

La fuerza de ventas se generará a partir de la calidad del producto, serán las cualidades de este las que influyan en la decisión de compra, esto con el fin de mantener a los clientes y atraer nuevas personas de la comunidad. Es muy importante resaltar que el trato con los clientes debe ser impecable, por lo cual se contará con personas capacitadas en servicio al cliente, ventas y mantenimiento básico.

Se entrará poco a poco el mercado en puntos de venta estratégicos y por publicidad web de esta manera se busca ganar terreno en el medio del ciclismo.

Análisis de la distribución (transporte, empaque, venta): Debido a la complejidad del producto en cuanto a tecnología, se debe tener una línea clara de producción. Los componentes electrónicos serán importados desde USA, al igual que algunas de las materias primas, debido a su calidad de productos, después el desarrollo del ensamble de componentes electrónicos será realizado por un grupo de técnicos especializados.

Las partes del sistema objetual serán desarrolladas, ensambladas y finalmente empacadas (empaque blister) en la ciudad, este será un proceso tercerizado ya que se buscará una empresa aliada para la manufactura, generando ahorro en costos de terreno y compra de equipos.

Después de esto serán distribuidas a las bicicleterías donde se realizará su venta e instalación. Cuando el pedido se realice vía web será despachado por una empresa de servicio de entrega (costo que se incluirá en el servicio a pagar).

Conclusiones: Empresa Vélotrack se enfoca en ofrecer bienes y servicios estratégicos diseñados con el fin de suplir las necesidades y mejorar las situaciones presentadas en cuanto al uso de bicicleta. La mayor parte de la manufactura y ensamble será realizará en Colombia, permitiendo eficiencia, mejores costos y calidad, al poder tener un control continuo de esto.

El producto inicial cumple con las expectativas de los clientes, quienes buscan una solución en cuanto a información en tiempo real del entorno y una solución para la inseguridad de la ciudad. Es por esto que se ofrece un producto que fue pensado

y diseñado para la satisfacción del cliente, teniendo en cuenta los requerimientos de calidad, precio, accesibilidad y usabilidad. Se mantendrá una relación constante y cercana con el cliente con el fin de tener un análisis continuo que permita cada vez mejorar en función de un diseño integral y estratégico.

Aspectos de factores humanos

Para el desarrollo de nuestro proyecto ha sido de vital importancia la relación de humano con el objeto, al no ser éste completamente de uso directo al cuerpo el usuario, la manera en que se percibe y transmite la información juegan un papel fundamental a la hora de tomar decisiones. Cada detalle tanto de posición, ubicación, canal de información y displays informativos hacen de nuestro proyecto un diseño integral. De esta manera le daremos a la comunidad ciclista un objeto pertinente a la hora de ser instalado y usado para las actividades relacionadas con bicicletas como medio de deportivo, lúdico y de transporte.

Objeto Uno

instalación: Para la adecuada instalación del dispositivo se debe adoptar la posición de la Fig 25 pues es la que le permite llegar a la altura adecuada y acceder al lugar donde se debe instalar el objeto, tanto la instalación como la desinstalación del dispositivo toman aproximadamente entre 5 y 10 minutos donde se fija la el objeto a la bicicleta en caso de instalación, o se retira para algún cambio o mejora tecnológica. El tiempo que toman estos procesos evitan molestias en el cuerpo a la hora de ejecutar la acción.

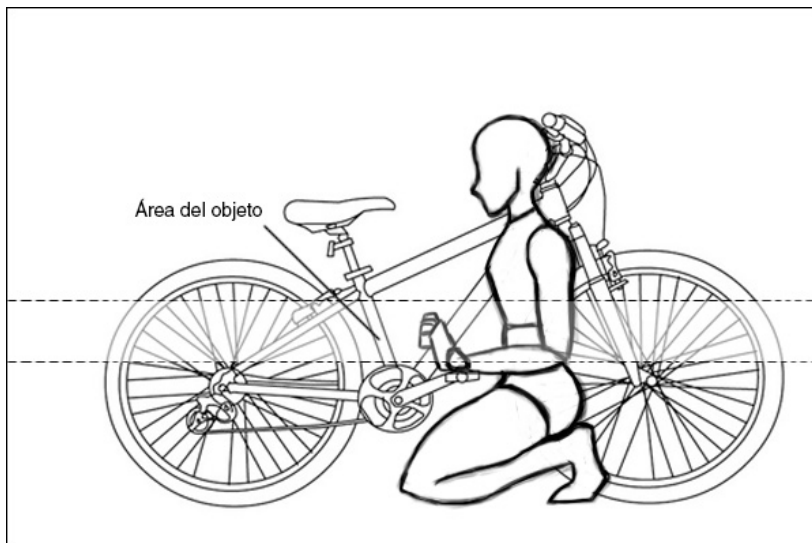


Figura 18. Posición de la persona en el momento de instalación.

Displays: Para complementar y generar una adecuada y acertada comunicación entre usuario y objeto, este cuenta con displays de comunicación visual los cuales se encargan de informar en primer lugar el estado del dispositivo en cuanto a batería y a correcto funcionamiento, y en segundo lugar tenemos otro display visual el cual tiene como función transmitir información sobre la conectividad bluetooth entre objetos, esto con el fin de tener un adecuado uso del sistema objetual. La visualización de los display (ver figura 26). se debe hacer antes de empezar la actividad puesto que ya en marcha la única comunicación que se tienen con el usuario es por medio de vibraciones, la posición para hacer un efectivo entendimiento del objeto en cuanto a correcto funcionamiento es la que se encuentra en la (ver figura 27). pues permite que el campo visual abarque el objeto.

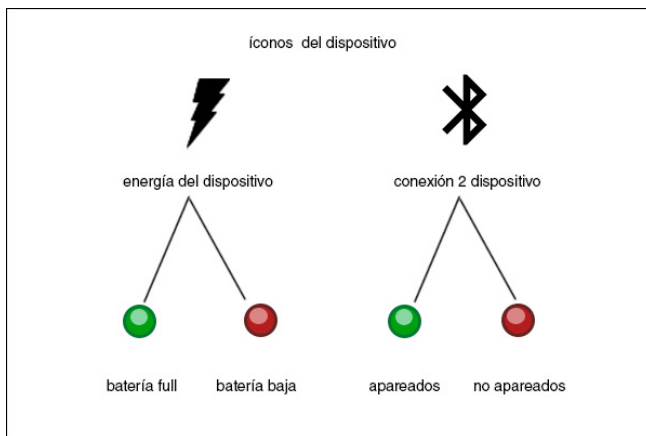


Figura 19. Displays del dispositivo de la bicicleta.

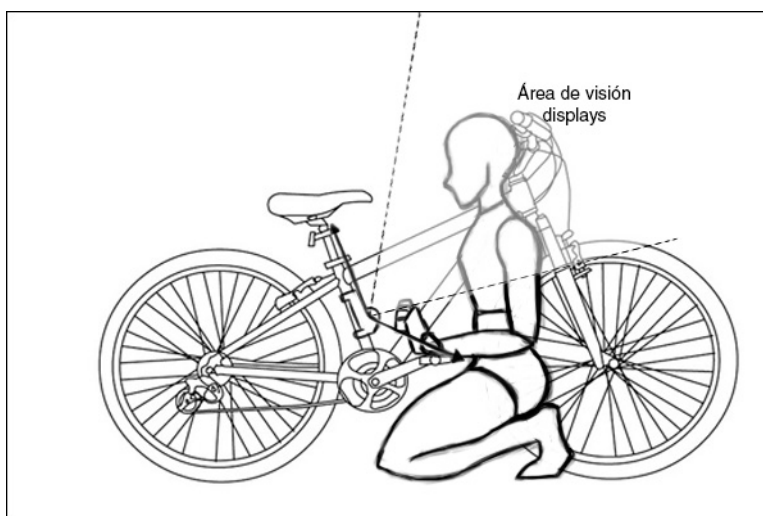


Figura 20. Nivel de ángulo de visión de los displays del dispositivo.

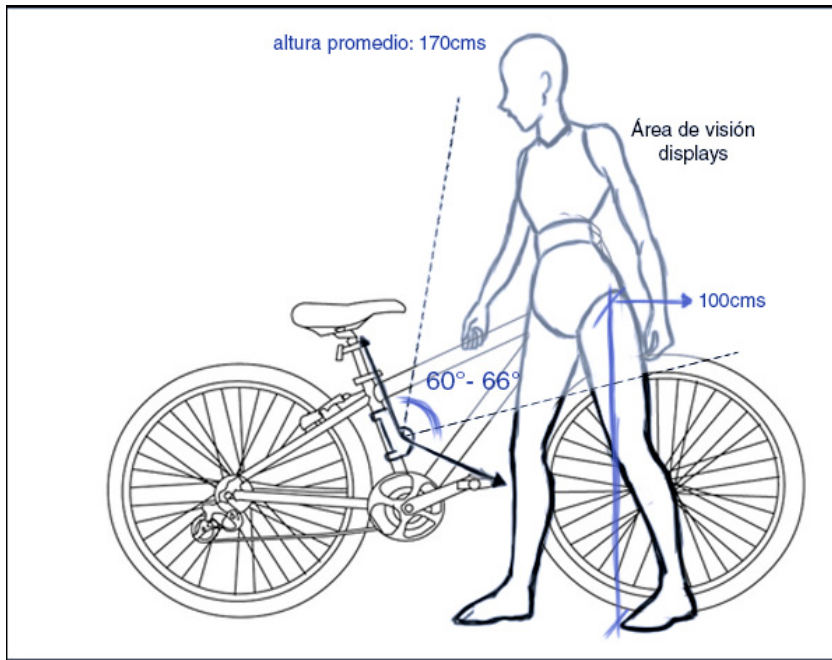


Figura 21. Nivel de ángulo de visión de los displays del dispositivo.

La carga del dispositivo se hará por cable Usb en la parte inferior del objeto, para acceder a este puerto es necesario inclinar el cuerpo como lo hemos visto antes (ver figura 28), ya que el objeto deberá estar fijo continuamente a la bicicleta con el fin de tener una fijación fuerte con el marco de la bicicleta.

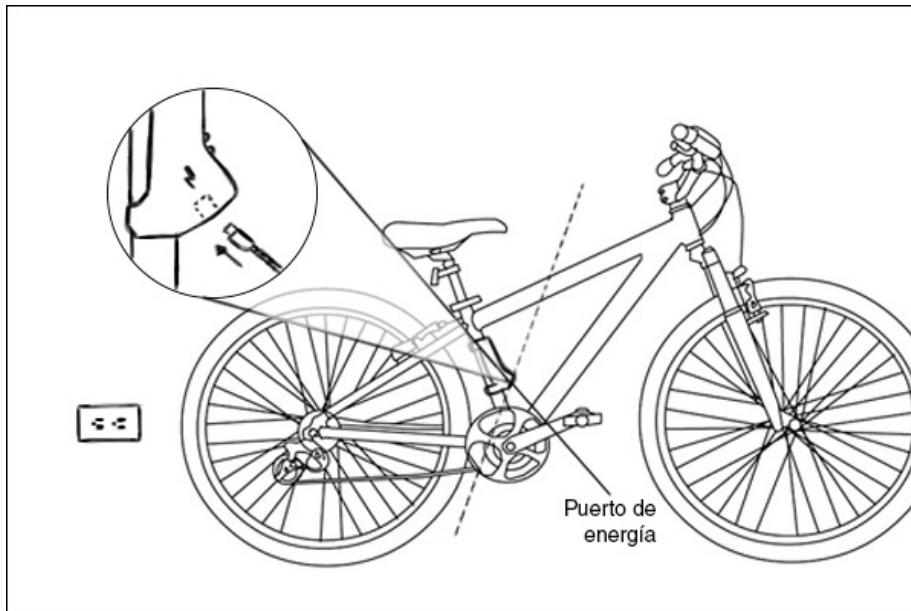


Figura 22. Ubicación del puerto de carga.

Objeto Dos

Ubicación: Para la parte de comunicación directa con el ciclista, tenemos un segundo dispositivo que irá ubicado directamente en el cuerpo del ciclista. Debido a que el recorrido del ciclista puede estar afectado por diferentes elementos del ambiente, las manos y brazos se verán afectados por estos, y muchas veces adormecidos, dependiendo del nivel de dificultad de la actividad que realicen. Debido a esta variable presente en el viaje del ciclista, el objeto será ubicado cerca al tórax, donde las pruebas realizadas nos dieron resultados positivos en esa parte del cuerpo. Otro factor importante para elevar la efectividad del estímulo depende del grosor del material, el uso de texturas y la intensidad de la vibración, donde nos dio como resultado en que necesitamos un material de fibras muy delgadas, de manera que el estímulo vibratorio pase sin problemas, y reforzar con texturas que permitan alcance mejorado en la piel.

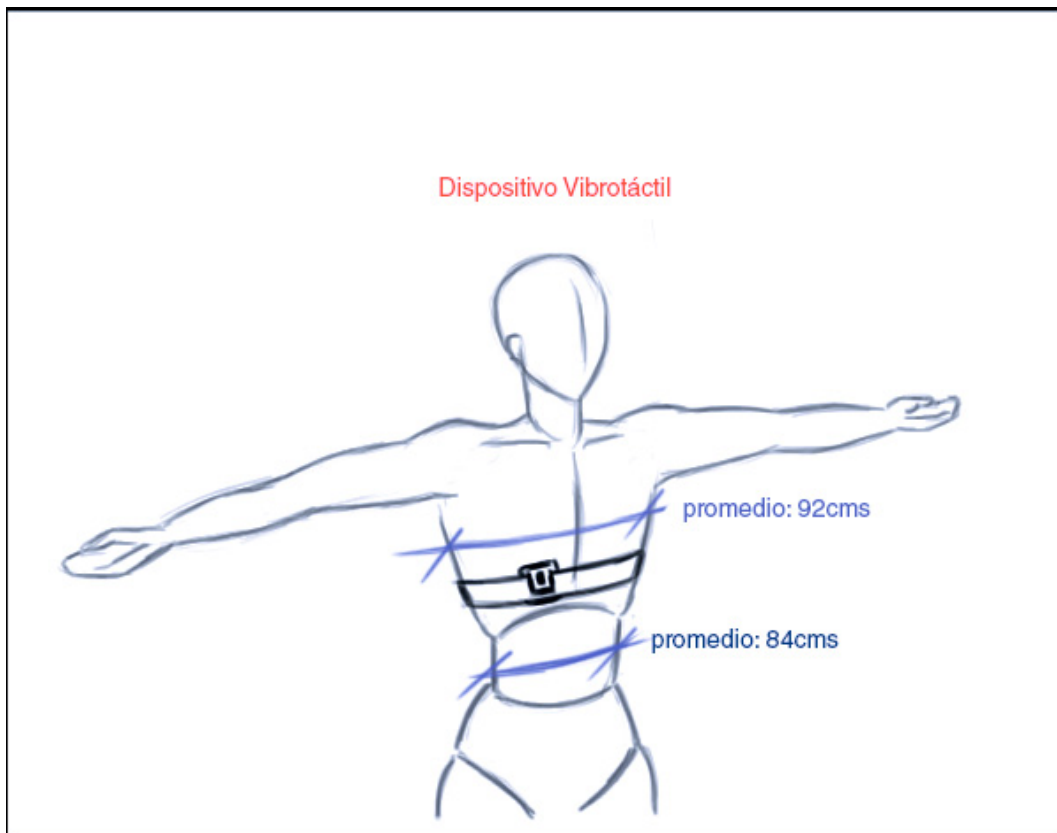


Figura 23. Dispositivo vibrotáctil ubicado.

Sabemos que el uso de pulsómetros es una tendencia en muchos ciclistas y estos son ubicados por el tórax igualmente. Por esta razón, nuestro segundo dispositivo debe tener una estructura de agarre, que le permita ajustarlo a diferentes correas, de manera que sea útil tanto a los que usan polares como a los que no.

Displays y comunicación: Probablemente uno de los mayores retos del proyecto ha sido establecer el tipo de comunicación que se llevará a cabo. Como necesitamos una transmisión de información rápida sencilla y directa, jugar con los estímulos sensoriales siempre ha sido clave dentro del diseño de señales específicas para nosotros. Es así como nos embarcamos a realizar pruebas para validar la efectividad de cada estímulo sensorial y a partir de los resultados tomar una decisión.

Estímulo Visual: El estímulo visual es el primer elemento del sistema sensorial humano. Formamos y formulamos nuestra vida a partir de lo que se refleja en nuestros ojos, y es por ello el primer estímulo a tener en cuenta. Sabiendo que necesitamos que el objeto se encuentre en un área de la bicicleta, la más apropiada sería al frente en la potencia, pero haciendo las investigaciones apropiadas, nos encontramos en que el rango de visión que necesitamos pasa del límite (ver figura 6). Pese a este inconveniente, realizamos pruebas de luz, generando intermitencia, de manera para ver si esa pequeña variación lograba dar resultados y la persona cambiar la zona de visión por unos instantes. La práctica hizo honor a la teoría, donde la luz no lograba ser visible en el día y muy poco durante la noche, y para lograrlo, tocaba elevar la intensidad de la luz para reflejar sobre la cara de la persona, causando inconvenientes en la visión del ciclista debido a la diferencia de intensidad luminaria, evitando que enfoquen bien el horizonte y quienes estén a sus alrededores, haciéndolo propenso a accidentes viales. Por este motivo, en cuanto a efectividad queda descartado.

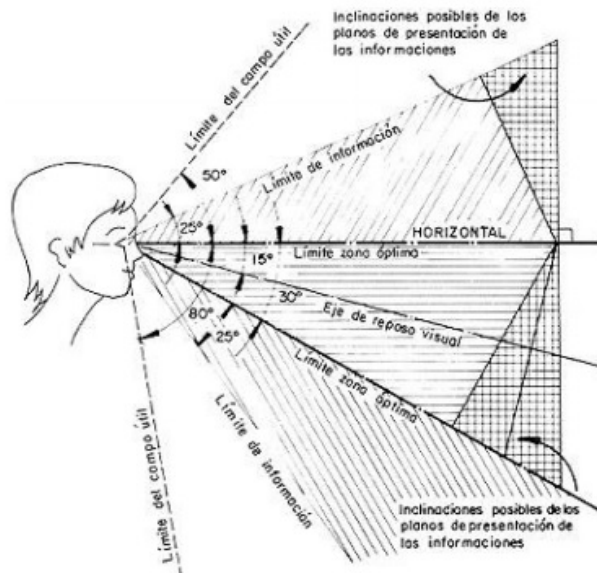


Figura 24. Análisis del campo visual en el plano sagital
fuentes: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1982

Estímulo Sonoro: En cuanto al sonido, uno de los grandes inconvenientes frente a este estímulo es la gran contaminación auditiva existente en el ambiente vial. Según Norman (2010) las señales presente en casi todos los dispositivos modernos vienen con una *“variedad de luces y pitidos que nos avisan de la proximidad de algún acontecimiento o que actúan como alarmas para llamar nuestra atención sobre algo importante. El sistema es útil y práctico, pero la mayoría de nosotros tenemos muchos dispositivos, cada uno con múltiples sistemas de señales”*. El resultado obtenido se le llama “cacofonía” dando como resultado estímulos sonoros molestos, irritantes y hasta peligrosos. Incluso en las vías de transporte obtenemos sonidos de mayores frecuencias como muestra la figura 7, llegando al límite entre señales molestias y señales con esperables daños de audición.

	dBa	Nivel aproximado de ruido asociado a diferentes actividades
Son esperables daños en la audición	140	Umbral del dolor
	130	
	120	
	110	
	100	
Son esperables molestias en función del tipo de trabajo	90	
	80	
	70	
	60	
No son esperables daños ni molestias	50	
	40	
	30	
	20	
	10	
	0	Umbral de la audición

Figura 25. Frecuencia del sonido

fuernte: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1982

Estímulo Vibrotáctil: El sentido del tacto siempre ha sido importante para el ser humano y por esto ha sido reconocido, este afecta directamente las actitudes y comportamientos del ser humano, generando preferencias en este tipo de forma sensorial para la información (Peck, 2003). En el ser humano la vibración se define como la percepción de la sensación de oscilación sobre la piel esta es captada por los mecanorreceptores, los cuales se encuentran tanto en la piel graba como la piel velluda, son las neuronas las encargadas de responder a este estímulo, la variaciones se dan de acuerdo a la frecuencia y duración del estímulo sensorial (Malamud et al., 2014).

De acuerdo a la teoría nos dispusimos hacer pruebas vibrotáctiles con ciclistas, simulando un recorrido en bicicleta. Los resultados arrojados por nuestra investigación fueron: Por un lado, el estímulo por vibración no solo es personal,

discreto y poco invasivo como los usuarios lo han manifestado a la hora de preferir un canal de comunicación con estas cualidades específicas, sino que es claro a la hora de transmitir el mensaje, este tiene ciertos límites y parámetros que se deben respetar como los son el uso de estímulos vibrotáctiles en objetos ajenos a la bicicleta pues en el recorrido la vibración se ve afectada por los movimientos de esta. Segundo el lugar en donde se hace el estímulo debe tener contacto directo con la piel, los usuarios manifestaron posible entumecimiento de los brazos al mantener la posición de pedaleo constante lo cual afecta la percepción de vibración, es por esto que se escogió la zona del tórax como la más apta a la hora de generar una comunicación vibrotáctil, no solo por ser un lugar donde se facilita el contacto directo del objeto con la piel sino por ser una zona que no interfiere en el uso correcto y efectivo de la bicicleta.

Aplicación

Ergonomía del Color: Las aplicaciones móviles se han convertido en un recurso indispensable para la resolución de problemas dentro de nuestra vida diaria, resultando importante evaluar dentro del campo del diseño la arquitectura de la información y los colores a utilizar en cada uno de los elementos, de manera que la interfaz sea clara, intuitiva y represente lo que buscamos visualmente. Para estos medios tecnológicos, se ha definido una serie de conceptos que da como resultado la participación del color en pantalla dentro de la ergonomía, conceptos importantes que tuvimos en cuenta para aplicar una paleta de color que permita contrastar de manera efectiva la información y que logre representar el tema del ciclismo, el deporte y la seguridad.

Como color principal, queríamos escoger uno que representara a la comunidad como tal, una comunidad unida por el deporte y ciclismo, por lo que nos iremos por el color verde. El verde lima suelen representar “frescura mientras los oscuros funcionan bien aplicarlos en un gran número de temas, como naturaleza, ecología, química y deporte” (Zwick y Schmitz, 2003), por lo que un color verde poco saturado y limado es el color correcto.

Como color complementario, queremos usar uno que nos disponga iconografía para la cuestión de seguridad y prevención a la comunidad, por lo que el color rojo es el elegido. Para Zwick y Schmitz (2003), el rojo es un color activo y dinámico. Tanto para llamar la atención hacia ofertas especiales como señal de advertencia, las saturaciones altas del color constituyen una forma segura de llamar la atención.

Para una selección de colores neutros y de contraste para la información, El negro y el blanco siguen siendo fuertes en este sentido, debido al alto contraste generado y que los llevamos usando por años desde la imprenta. Pero lo importante aquí, es escoger ciertas variaciones de blanco y negro, que da mucho atractivo a la pantallas. Usado de forma correcta, el negro ayuda a reforzar el

efecto de otros colores, aumenta el brillo de una maquetación y comunica elegancia y modernidad, mientras el blanco, siendo el principal color de una maquetación, en internet significa determinación, objetividad y funcionalidad (Ibid). Para eso, reforzaremos diferencias de jerarquía de información con blancos de diferente brillo, y un negro un poco claro para las letras.

Con estos conceptos evaluados, hemos escogido nuestra paleta de colores como la siguiente:



Figura 26. Paleta de colores para la aplicación.

Conclusiones: Al ser este proyecto fundamentalmente un sistema de comunicación entorno ciclista, se convierten los displays en el medio para realizar de manera efectiva esta tarea. La vibración, la paleta de colores, la utilización de leds tiene como principal objetivo que la información que se transmita llegue a receptor de manera clara, fácil y efectiva. Es entonces cuando se hace uso meticuloso de los factores humanos no solo en la comunicación objeto hombre sino en la relación que se tiene con este ya sea a la hora de instalarlo, hacer algún ajuste técnico o proporcionarle energía.

Aspectos Productivos y de impacto ambiental

Nuestro sistema de rastreo para bicicletas llamado Vélotrack, tiene como objetivo brindar a la comunidad ciclista de la ciudad de Cali, la oportunidad de poder registrar un control frente al hurto de bicicletas y obstaculizar paulatinamente el mercado negro, almacenando en tiempo real y de manera constante los lugares donde se encuentran sus bicicletas, y con esta información poder contactar a la comunidad de ciclistas o a las autoridades a través de una aplicación web para poder generar un plan de acción frente a esta.

Descripción del sistema: Vélotrack fue pensado no sólo como un sistema rastreador, sino también como un sistema de comunicación, contando con dos objetos que conforman una unidad de transferencia específica de datos. El objeto principal se ubica en el marco por el tubo central que conecta con el galápago, el cual cuenta con una medida estándar de entre 31,8mm y 34,9mm (MOUNTAINBIKEYMAS, 2015). El dispositivo está conformado por una estructura

metálica en aluminio, una cubierta aislante en neopreno para proteger el marco y un cuerpo en ABS, caracterizado por su alta resistencia al rayado, el impacto, la corrosión y la termorresistencia (CHEMISTRY THAT MATTERS, 2015). Mientras el segundo objeto cuenta con un circuito más pequeño, de manera que la textura del neopreno favorezca los estímulos vibrotáctiles que son claves para este dispositivo.

El primer dispositivo tiene que estar fijo en la bicicleta, y se ensambla al cilindro por medio de las estructuras de aluminio, aisladas bajo un cubrimiento en neopreno, de manera que ayude a dar mayor agarre y protección a la pintura y lacado del marco de la bicicleta. Una vez ubicada las piezas metálicas, se procede a ubicar el cuerpo del dispositivo, ajustándolo con tornillos de allen internamente, y con tornillos anti-robo por la parte externa. El segundo elemento es mucho más pequeño y fue diseñado para mantener en contacto directo con el usuario. Se ajusta a través de una banda por un costado de la caja torácica, lugar clave para la comunicación de estímulos vibro-sensoriales de manera efectiva, emitiendo diferentes grados de vibración, para cuales indican el nivel de seguridad de la zona donde se encuentra el usuario durante su trayectoria, llevando a cabo la comunicación usuario-entorno.

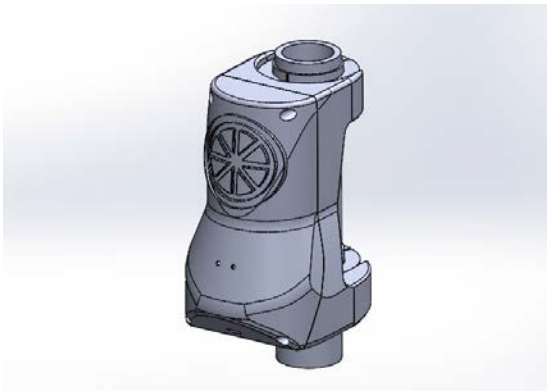


Figura 27. Dispositivo de Rastreo.



Figura 28. Dispositivo de Comunicación.

En caso de robo de la bicicleta, el usuario cuenta con una aplicación móvil que le permite el acceso directo a información detallada de la ciudad y reportar la bicicleta como robada, para que los demás usuarios registrados en la comunidad de Vélotrack y la policía Metropolitana, puedan hacer partícipes de la recuperación de la bicicleta. El dispositivo principal mantendrá registrando en la nube el sitio exacto donde está, y los usuarios deben estar pendientes únicamente del nivel de carga del elemento, a partir de los pequeños displays luminosos que contiene, al igual que el segundo elemento.

Producción:

(BOM): En la siguiente tabla (ver anexo E tabla 20) se lista todas las piezas diseñadas para el sistema con sus respectivos materiales, procesos de manufactura y piezas estándar necesarias.

Procesos: En la siguiente tabla se visualizan los procesos de manufactura usados para las piezas descritas anteriormente y sus respectivas máquinas.

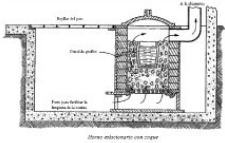
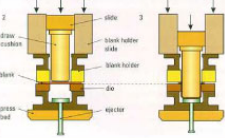
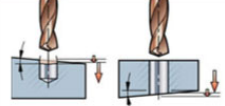
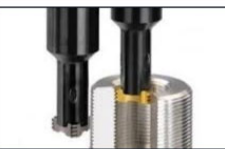

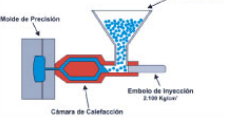
Proceso	Máquina	Imagen	Piezas
Fundición	Horno Fundición		1 y 2
Troquelado	Troquel		1, 2 y 3
Mecanizado	Fresadora con broca		1 y 2
Roscado	Fresadora CNC con machuelo		1 y 2
Acabado superficial	Lija de banda		1 y 2
Inyectado	Maquina Inyectora		4, 5, 6, 10, 11 y 12

Tabla 21. Procesos de Manufactura.

Materia prima	Proveedor
Aluminio	Bronces del Valle
Rollo Neopreno 1mt con calibre de 2,4mm	NQueretaro
ABS en pellets	Ber Plásticos Ltda
Silicona para Inyección	Ber Plásticos Ltda
Tornillos Torx ST 9/16"	Ferretería Barbosa
Tornillos de nylon 1/4"	Ferretería Barbosa
Tornillos de Allen 9/16"	Ferretería Barbosa
Placas de circuito en fibra de vidrio	MikroElektronika
Piezas electrónicas	MikroElektronika

Tabla 22. Proveedores.

Diagrama de despiece y ensamblado: En las siguientes imágenes, primero mostraremos una isometría explosionada para poder visualizar la cantidad de elementos descritos en el BOM con sus respectivas enumeraciones, para luego explicar detenidamente el ensamblado de cada uno de los dispositivos.

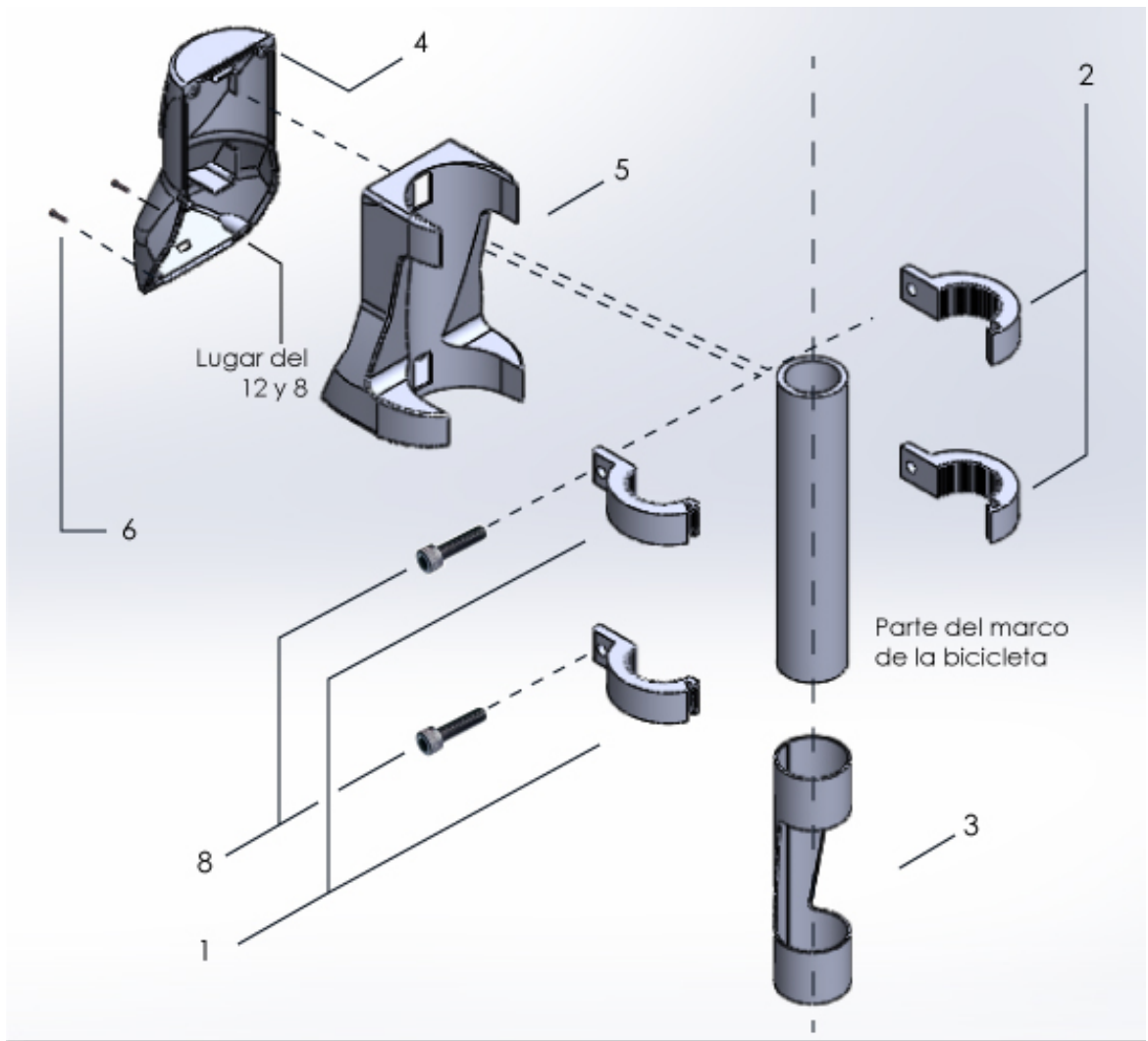


Figura 29. Vista isométrica explosionada.

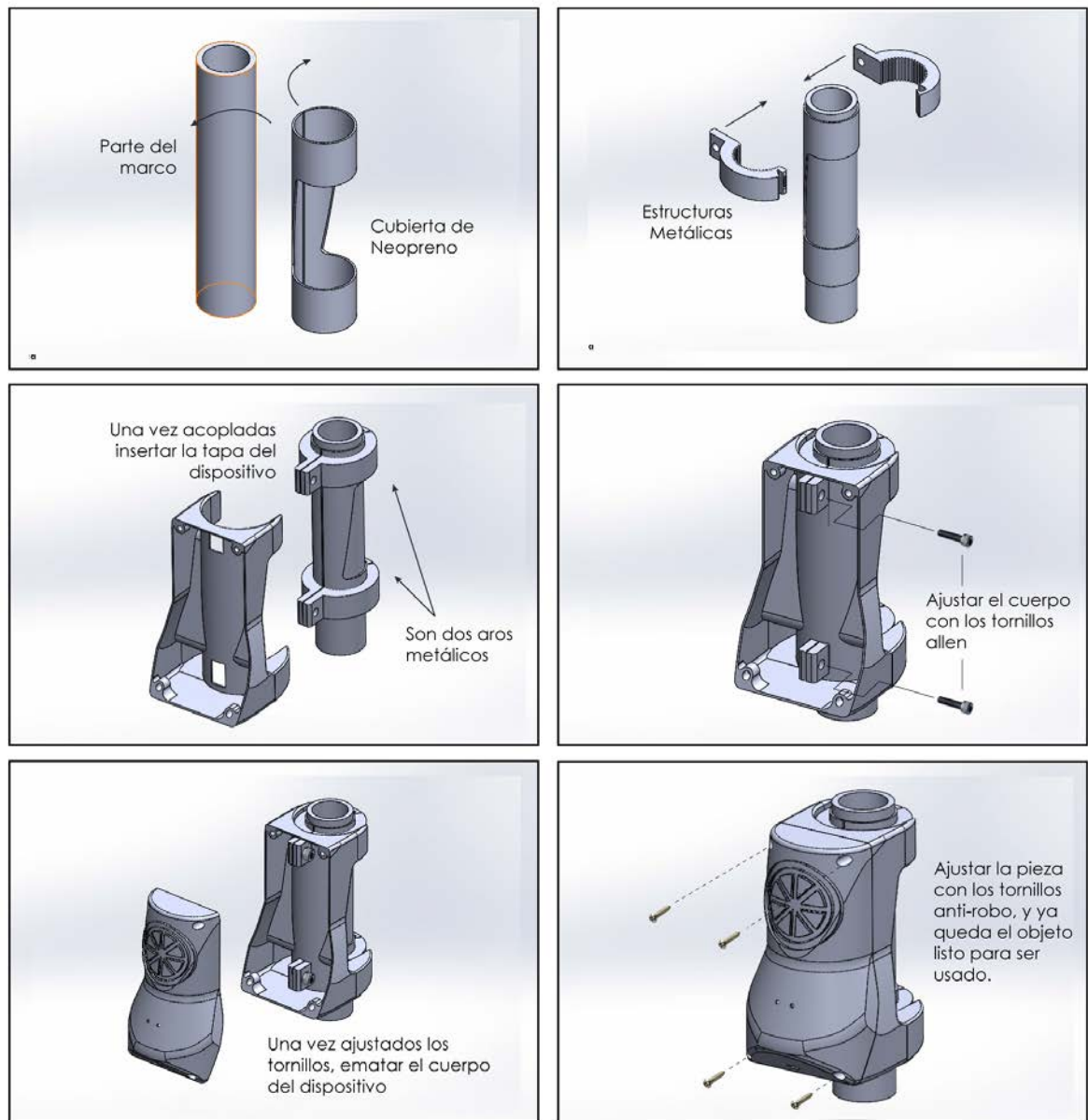


Figura 30. Ensamblado del primer elemento.

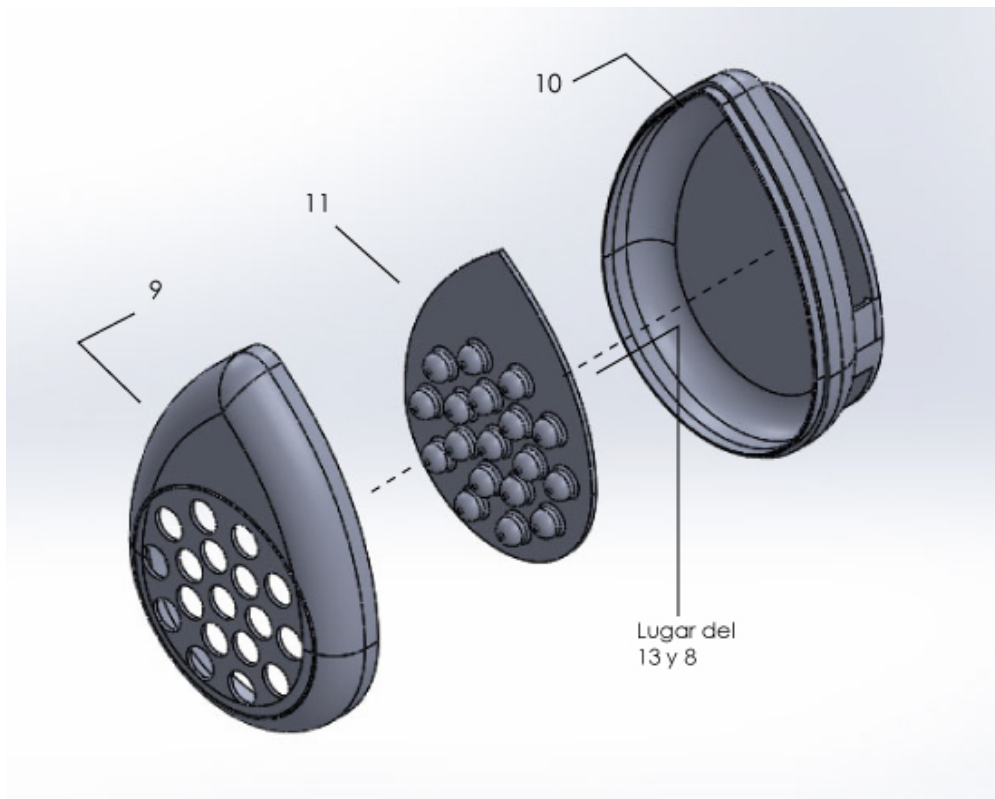


Figura 31. Vista isométrica explosionada.



Figura 32. Ensamblado del segundo elemento.

Planos de detalle: Los planos constructivos del sistema se encuentran en el Anexo F, al final del documento.

Diagrama de flujo de procesos e insumos: (ver anexo E fig 24).

impacto Ambiental: Para desarrollar nuestros productos es necesario hacer un análisis detallado del impacto ambiental que pueden generar, porque debemos tener en cuenta que estamos haciendo uso de materiales plásticos, que son considerados muy tóxicos, y es necesario planificar de qué manera nuestros elementos acaban su vida útil, qué planes de acción se van a tomar para aprovecharlos al máximo, para disminuir los terribles riesgos que desencadenan la emisión de grandes cantidades de gases y químicos para la producción de estos. Tenemos que desarrollar una estrategia bajo el concepto de ecodiseño para generar procesos de producción sostenibles.

Análisis de Contexto de uso:

Para qué debería ser usado el producto?

El producto debe ser usado para rastrear la bicicleta en caso de ser hurtada y compilar la información en una base de datos para sectorizar sitios riesgosos en la ciudad.

Qué necesidad suple el producto?

Generar un control frente a la problemática de hurto de bicicletas en la ciudad de Cali que cada día va en aumento.

Qué hace el producto?

Permite a los usuarios tener conocimiento de lugares riesgosos en la ciudad a la hora de hacer sus rutas y tener la oportunidad de recuperar la bicicleta en caso de ser hurtada a través de una aplicación web y junto a los demás usuarios de la comunidad de la aplicación.

Quién lo usa?

El producto lo usan jóvenes y adultos ciclistas amateurs o de alto rendimiento en el ciclismo de ruta dentro de la ciudad de Cali.

Por cuánto tiempo?

En nuestro producto se estima un tiempo de vida útil de alrededor 15 años (Sachdeva, 2013), con periodos de mantenimiento cada 2 años.

Con qué frecuencia?

Una vez comprado, cada que el usuario hace uso de la bicicleta.

En qué lugar del mundo?

Inicialmente en la ciudad de Cali. Luego se expande el mercado al resto del país, sobre todo en las principales ciudades de la ciudad, Bogotá y Medellín.

Visión general del producto (esquema de partes = procesos y materiales):

Algo importante para resaltar son las propiedades del ABS las cuales lo hacen un objeto altamente resistente, logrando que su durabilidad llega a ser mayor que otros plásticos, disminuyendo los índices de emisiones y contaminación generada en producción debido a que tendremos menores grados de producción y con altas diferencias de periodos de tiempo porque el producto tendrá el nivel de vida útil muy alta.

Debemos tener en cuenta que la parte electrónica, al ser manufacturada en fibra de vidrio tiene mayor durabilidad, pero eso no le quita la vulnerabilidad a elementos como las baterías de litio. Para esto es que debemos contar con un sistema de mantenimiento dentro del negocio, para garantizar el cambio de las pares afectadas.

El aluminio es un material 100% reciclable, sus propiedades no suelen ser afectadas y así podemos evitar desperdicios cuando las piezas estén en condiciones de ser desechadas (ARPA ALU, 2015). Mientras que las piezas de ABS, pasarán a proceso de remanufacturación, porque difícilmente estas piezas lleguen a resultar bastante afectadas. Si llegan a haber piezas en malas condiciones, se recurre a reproceso del policarbonato, para reingresarlo en los insumos de producción a un porcentaje de tanto % para la creación de nuevos productos.

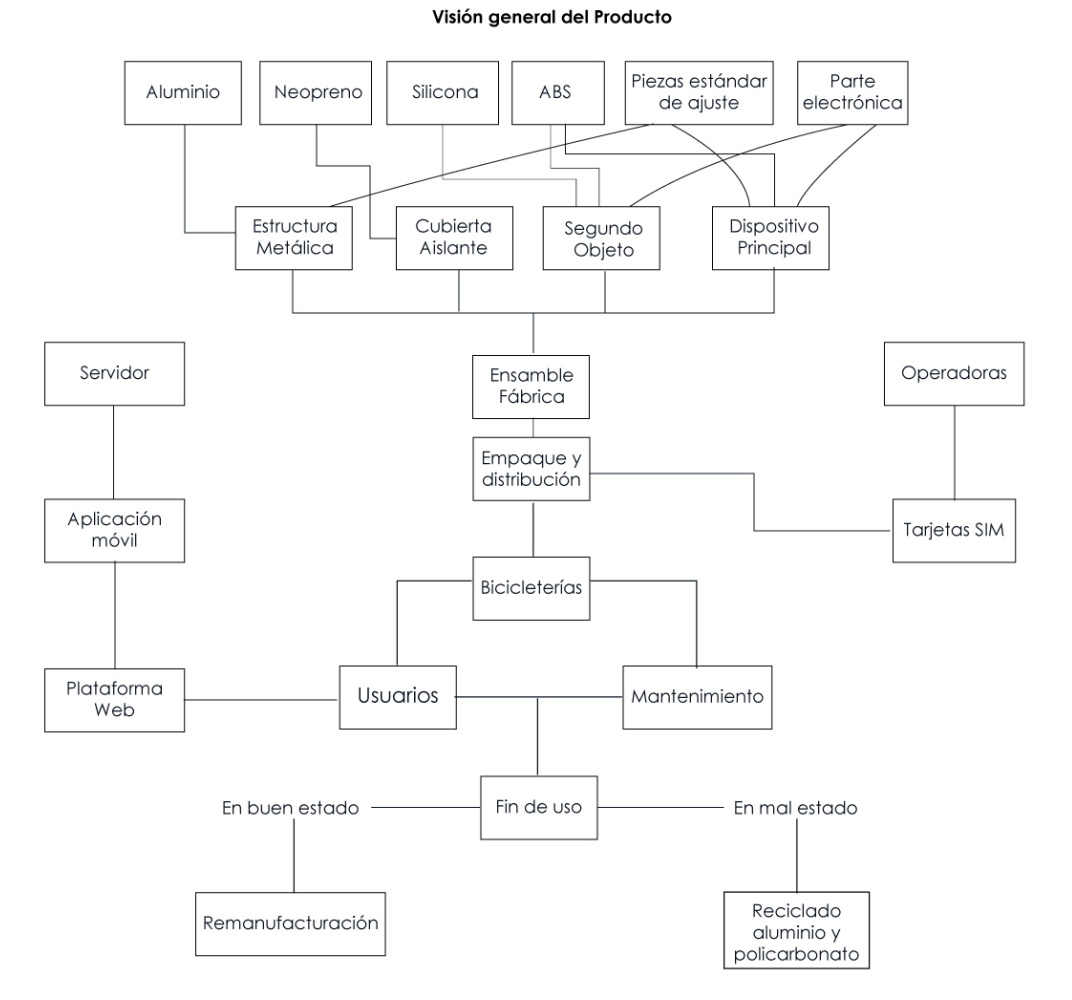


Figura 33. Visión general del producto.

Perfil Ambiental del Producto:

Fase del ciclo de Vida	Materiales	Energía	Toxicidad
Producción Materiales	Acero para soldadura, fibra de vidrio, Policarbonato, Neopreno y Aluminio.	Extracción del petróleo, extracción de partículas metálicas de minas. Producción de los pellets de PC y las resinas y vulcanización.	Daños al suelo, químicos utilizados en transformación del material y emisiones de gases.
Manufactura	Creación de 5 moldes metálicos, refrigerantes y creación de molde de arena.	Maquina de Inyección, Maquina de fresado, Máquina de termoformado, horno de fundición, Troquel, y lija de banda.	Rebaba, virutas metálicas y sobrantes de termoformados.
Distribución	Caja del producto en plástico, cajas de cartón para llevar a las bicicleterías por docenas.	Gasolina.	Blister.
Uso y Mantenimiento	Batería Aplicación celular.	Energía eléctrica.	Ninguno.
Fin de Vida	Remanufactura-ción de las piezas de policarbonato en buen estado y reciclado de las piezas en mal estado.	En reciclado, sería reprocesamiento del policarbonato en pellets, y volver a fundir el aluminio	Químicos y emisión de gases producto del proceso de transformación del material.

Tabla 23. Matriz MET.

Cuantificación del Impacto ambiental: De acuerdo al análisis que hicimos sobre tipos de materiales, el ABS y el aluminio son la mejor opción para los requerimientos funcionales que necesitamos, así que nuestro análisis se basó en los procesos que se llevan a cabo a estos materiales, desde su creación hasta que son descartados por los usuarios. Nuestras preguntas para el análisis realizado después de las investigaciones fueron: ¿Qué tan factible puede ser la re manufacturación? ¿Vale la pena reprocesar material para generar nuevos productos?

A continuación, se muestra unas estadísticas en base a los materiales, donde los porcentajes de reciclaje fueron un poco bajo, para mirar qué tanto impacto generan que los productos sean desechados una vez termine su vida útil. La tabla siguiente se realiza un cambio de desarrollos frente al final de cada uno de los productos, donde sabemos que el aluminio puede ser 100% reciclado, y el policarbonato eso bastante resistente como para ser remanufacturado, y en pequeños porcentajes, reprocesado para generar nuevos productos.

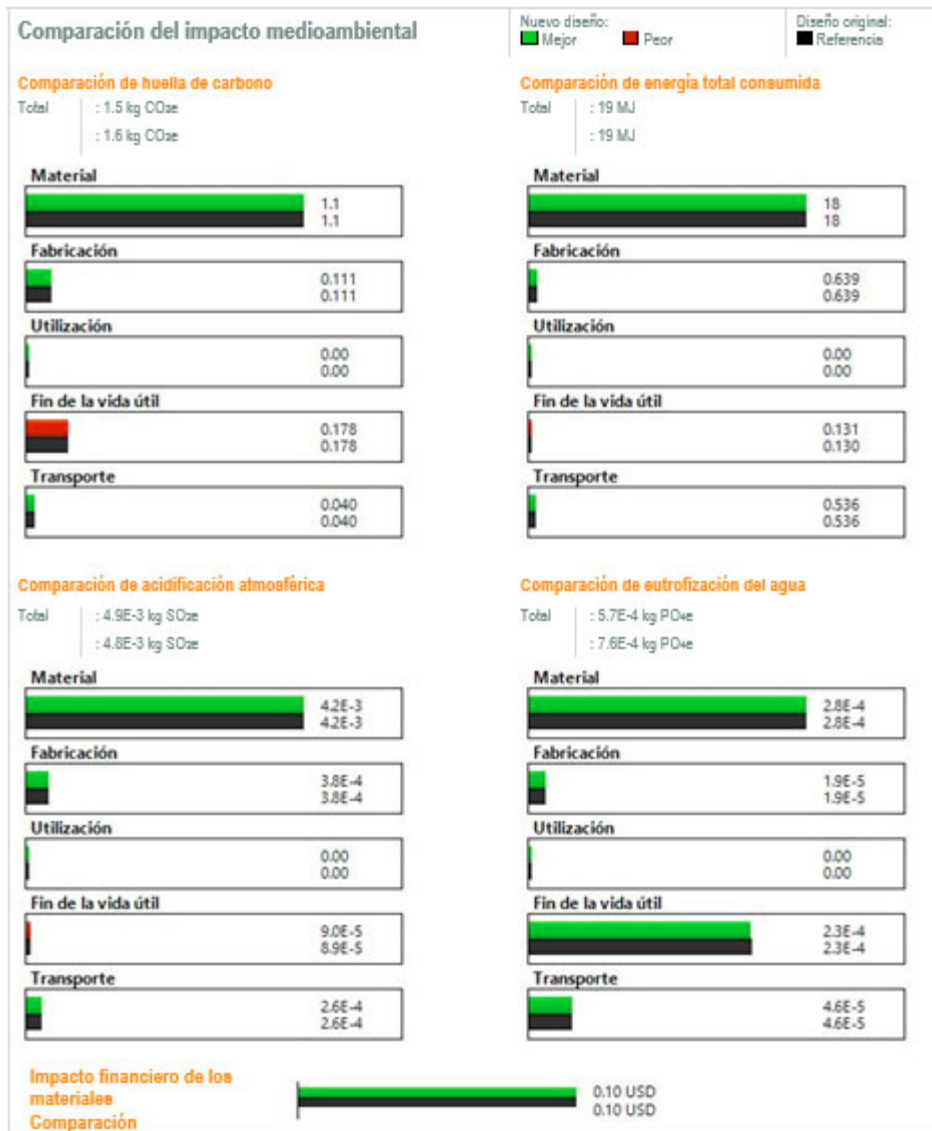


Tabla 24. Primer análisis de Impacto ambiental.

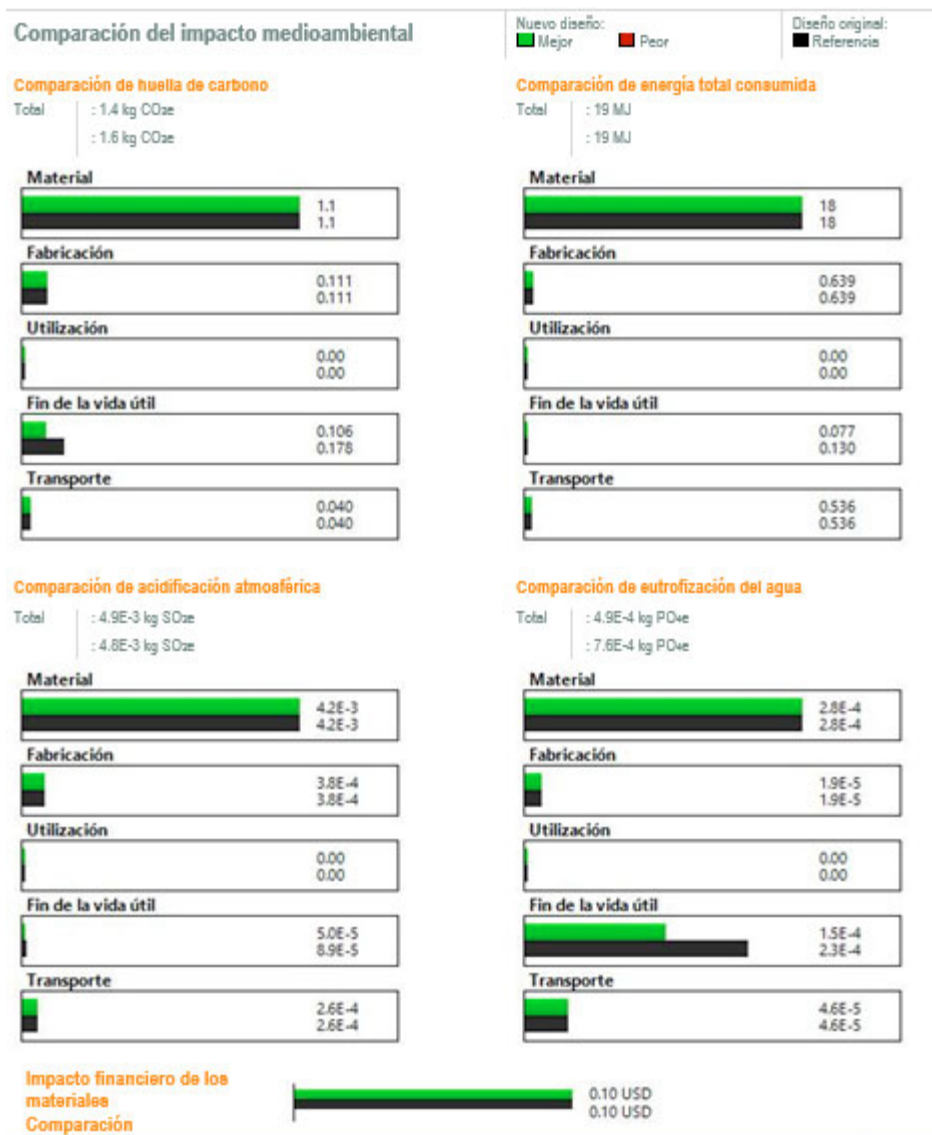
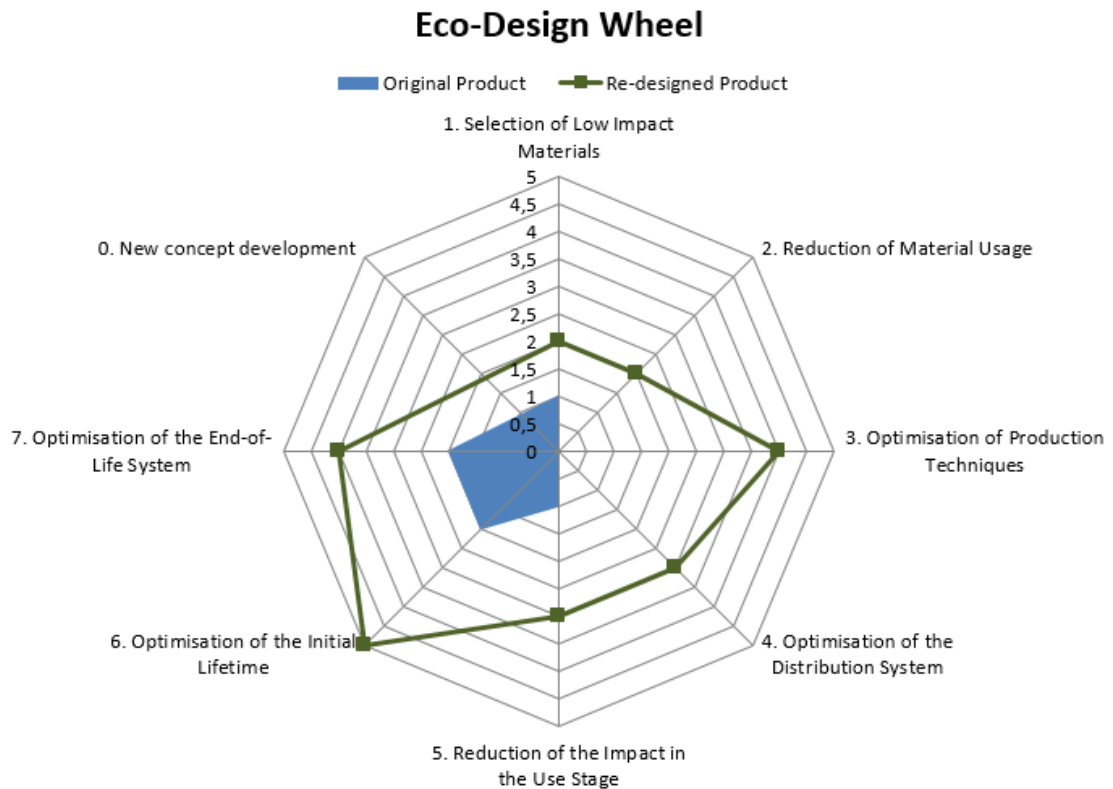


Tabla 25. Cambios realizados en Impacto ambiental.

Como podemos observar, el mayor impacto generado en nuestro producto es precisamente su fin de vida útil, que afecta gravemente a la acidificación atmosférica y la huella de carbono. Al aprovechar los procesos de reciclado y remanufactura al máximo, estos efectos negativos son disminuidos.

Conceptos y estrategias de eco-diseño implementadas: A continuación, la gráfica eco design muestra de manera más clara y gráfica, los efectos de mejoramiento de diseño a partir de los cambios realizado anteriormente.



Reflexión general sobre impacto de la solución: Por medio de este análisis podemos concluir que con las estrategias establecidas podemos reducir el impacto ambiental generado por nuestro producto Velotrack, a pensar de la contaminación que generan el proceso de producción para nuestros materiales no podemos sustituirlos por ningún otro ya que sus características técnicas y económicas son precisas para el uso establecido, es por esto que generamos una reducción significativa de materia prima, minimizamos componentes y utilizamos materiales de producción local los cuales son aptos para su reutilización y posteriormente para reciclaje






Conclusiones: Con el diseño de Velotrack se busca seguir las estrategias de eco diseño establecidas con el fin de mejorar cada día y reducir el impacto ambiental generado por cada una de las piezas del producto. Como se evaluó en mayor impacto es generado por la materia prima, por esto se busca hacer un producto duradero que permita la remanufacturización y el cambio de piezas específicas. Con el tiempo y el posicionamiento se buscará replantear procesos que generen menos impacto. Todo esto con el fin de generar un diseño responsable con el medio ambiente










Aspectos de Costos

Nuestro sistema de rastreo para bicicletas llamado Vélotrack, tiene como objetivo brindar a la comunidad ciclista de la ciudad de Cali, la oportunidad de poder registrar un control frente al hurto de bicicletas y obstaculizar paulatinamente el mercado negro, almacenando en tiempo real y de manera constante los lugares donde se encuentran sus bicicletas, y con esta información poder contactar a la comunidad de ciclistas o a las autoridades a través de una aplicación web para poder generar un plan de acción frente a esta.

Descripción de estructura de costos de la solución: En el presente informe se expone la matriz de costos del proyecto Vélotrack. El informe se realizó con asesoría de Diana Umaña, Especialista en materiales con énfasis en polímeros, de manera que los procesos y materiales requeridos fueran acorde a los requerimientos del proyecto.

Es importante destacar que los costos se hacen basados en cotizaciones y precios del mercado, y son medidas aproximadas, las cuales permiten generar un acercamiento al costo de producción final.

ITEM	RENDER	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA					MANDO DE OBRA DIRECTA			HEBRAMENTAL			
					CÓDIGO MP	UNIDAD	VALOR MP. \$	CONSUMO	CANTIDAD	COSTO TOTAL MP \$	PROCESO	SECCIÓN Y/O PROVEEDOR	TIEMPO (HH)	COSTO TOTAL	UNIDADES A PRODUCIR	AMORTIZACIÓN POR UNIDAD
1		M1	ESTRUCTURA METÁLICA UNO	ALUMINIO	3003MH	M ²	7600	0,001403	2	\$ 21	FUNDICIÓN/MECANIZADOR/OSCAD	Bronces de Valle	0,3	\$ 205.102.810,00	100000	\$ 2.051,03
2		M2	ESTRUCTURA METÁLICA DOS	ALUMINIO	3003MH	M ²	7600	0,0013493	2	\$ 21	FUNDICIÓN/MECANIZADOR/OSCAD	Bronces de Valle	0,3	\$ 205.021.198,00	100000	\$ 2.050,21
3		C1	CUBIERTA AISLANTE	CLOROPRENO (NEOPRENO)	CR	Cm ²	0,85	114,28	1	\$ 19	TROQUELADO	Vill Young Textiles Ltda.	0,4	\$ 272.912.620,00	100000	\$ 2.729,13
4		A1	CUERPO DISPOSITIVO	ACRILONITRIL BUTADIENO ESTIRENO	ABS	Kg	9300	0,00004	1	\$ 93	INYECCIÓN	Industrias Super Cali S.A.S.	0,4	\$ 399.964.200,00	100000	\$ 3.999,64
5		B1	TAPA DISPOSITIVO	ACRILONITRIL BUTADIENO ESTIRENO	ABS	Kg	9300	0,01489	1	\$ 138	INYECCIÓN	Industrias Super Cali S.A.S.	0,4	\$ 404.474.700,00	100000	\$ 4.044,75

6		-	TORNILLO ANTIROBO	ESTÁNDAR	-	Und	375	1	4	\$	1500	N/A	McCaster Carr	0	\$	828.567.500,00	100000	-	
7		-	TORNILLO ALLEN	ESTÁNDAR	-	Und	200	1	2	\$	400	N/A	McCaster Carr	0	\$	78.567.500,00	100000	-	
8		-	TORNILLO DE NYLON	ESTÁNDAR	-	Und	100	1	8	\$	800	N/A	McCaster Carr	0	\$	758.567.500,00	100000	-	
9		A2	SEGUNDO OBJETO PRIMERA CARA	ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO	ABS	Kg	9300	0,0029	1	\$	27	INYECCIÓN	Industrias Super Cal S.A.S.	0,4	\$	276.324.000,00	100000	\$	2.763,24
10		B2	SEGUNDO OBJETO SEGUNDA CARA	ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO	ABS	Kg	9300	0,0056	1	\$	52	INYECCIÓN	Industrias Super Cal S.A.S.	0,4	\$	278.925.000,00	100000	\$	2.788,35
11		C2	CUERPO SEGUNDO OBJETO	ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO	ABS	Kg	9300	0,01126	1	\$	105	INYECCIÓN	Industrias Super Cal S.A.S.	0,4	\$	284.098.800,00	100000	\$	2.840,99
12		E1	CIRCUITO DISPOSITIVO PRINCIPAL	FIERA DE VIDRIO	-	Mm ²	0,0978	400	1	\$	38	IMPRESIÓN/SOLD ADURA	Electronar	0,4	\$	274.538.000,00	100000	\$	2.745,39
13		E2	CIRCUITO SEGUNDO OBJETO	FIERA DE VIDRIO	-	Mm ²	0,0978	25	1	\$	2	IMPRESIÓN/SOLD ADURA	Electronar	0,4	\$	270.971.500,00	100000	\$	2.708,72
14		D	CORREA	ESTÁNDAR	-	M	2000	1	1	\$	2000	N/A	Industria T.M.G	0	\$	878.567.500,00	100000	-	
										TOTAL	\$	5.218	TOTAL	\$	25.709,6	TOTAL	\$	28.717,44	

TOTALES \$
 CMF \$ 5.310 Costo materia Prima
CMO \$ 25.709,6 Costo mano de obra
HERRAMENTAL \$ 25.717,44 Amortización Herramental
COSTOS PRIMOS + HERRAMENTAL \$ 59.645

Tabla 26. Matriz de costos.

ITEM	ENSAMBLE		COSTOS PRIMOS + HERRAMENTAL
	DESIGNACIÓN	IMAGEN	
1	SISTEMA PAR CONTROLAR EL HURTO DE BICICLETAS Y LA COMUNICACIÓN DE LOS CICLISTAS CON EL ENTORNO	 	\$ 59.645
TOTAL COSTOS PRIMOS + HERRAMENTAL			\$ 59.644,88
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			30% \$ 17.893,46
TOTAL COSTOS			\$ 77.538,34

Tabla 27. Costo total por producto.

Actividad	# Pieza	Cantidad de piezas	Proceso	Maquina	Tiempo en seg
A	Fundición estructuras metálicas	4	Fundición	Horno fundición	30
B	Mecanizado estructuras metálicas	4	Mecanizado	Fresadora	27
C	Roscado estructuras metálicas	4	Roscado	Fresadora	24
D	Acabado superficial	4	Acabado superficial	Lija de Banda	25
E	Troquelado cubierta aislante	1	Troquelado	Troquel	10
F	Inyección dispositivo cuerpo	1	Inyección	Inyectora	27
G	Inyección tapa dispositivo	1	Inyección	Inyectora	27
H	Ajuste circuito electrónico	2	Ensamble	Manual	60
I	Ensamble estructura metálica	5	Ensamble	Manual	120
J	Ajuste tornillos allen	2	Ensamble	Manual	40
K	Ensamble tapa dispositivo	2	Ensamble	Manual	10
L	Ajuste tornillos antirrobo	4	Ensamble	Manual	60
M	2 objeto primera cara	1	Inyección	Inyectora	24
N	2 objeto segunda cara	1	Inyección	Inyectora	24
O	2 objeto cuerpo texturizado	1	Inyección	Inyectora	24
P	Ajuste circuito electrónico	2	Ensamble	Manual	60
Q	Acople de piezas	3	Ensamble	Manual	30
R	Ensamble a dispositivo ppal	2	Ensamble	Manual	5
TOTAL					627

Tabla 28. Diagrama de Procesos.

Estación	Actividad	Tiempo	Tiempo Perdido	Operarios
1	I	120	0	1
2	H	60	60	1
	P	60	0	
3	L	60	60	1
	J	40	20	
	E	10	10	
	K	10	0	
4	A	30	90	1
	Q	30	60	
	B	27	33	
	F	27	6	
5	R	5	1	1
	G	27	94	
	D	25	69	
	C	24	70	
	M	24	70	
	N	24	70	
	O	24	45	

Tabla 29. Balanceo de línea.

CONCLUSIONES

Después del recuento histórico del transporte urbano y el análisis de los cambios actuales frente al estilo de vida y las metas propuestas por el Plan Integral de Movilidad Urbana, quienes ubican al transporte no motorizado como una alternativa confiable y sostenible que en la actualidad cuenta con una cantidad de obstáculos desde niveles no solo infraestructurales, sino también sociales y políticos. Las alternativas de mejoramiento para abrir paso a la incentivación del transporte no motorizado son pocas, de bajo presupuesto y sin ninguna preferencia por el entorno urbano, al no existir prioridad alguna por peatones y ciclistas, pues son los automoviles motorizados los que tienen mayor relevancia y la infraestructura vial es pensada solo para estos, haciendo que el plan de desarrollo de ciclorutas sea escaso y poco seguro, arriesgando la vida de los ciclistas.

A pesar de estos malos augurios frente al entorno urbano, no ha sido barrera para impedir que las bicicletas esten tomado fuerza en los últimos años, al ser un elemento de inclusión social y de bajo impacto ambiental. Por esto la comunidad ciclista en crecimiento es de vital importancia, necesitando ser intervenida por medio de elementos que mejoren las condiciones de esta. El medio sociocultural en el que nos desarrollamos y convivimos cuenta con un sin número de problemáticas sociales, las cuales dan como resultado situaciones de alto riesgo, las cuales se interponen como barreras para una acogida directa y masiva en el crecimiento de la nueva tendencia a la hora de usar bicicleta en entornos urbanos, siendo este el plan de desarrollo ideal.

Más peligroso que la misma inseguridad o los hurtos reales es la sensación que se tiene de ella, y esta sensación es mucho mayor cuando nos sentimos solos e incomunicados. Por eso buscamos siempre estar acompañados, siempre preguntarle al otro que conoce acerca de un lugar, o de averiguar información por otros medios. Por medio del del diseño, podemos lograr optimizar estas acciones, que más que intentar cambiar la sensación de seguridad, lo cual resulta ser bastante complejo, es facilitar a los usuarios las herramientas a las que recurren a la hora de salir de su casa.

De este modo, a través de las herramientas adquiridas dentro del campo del diseño industrial y los avances tecnológicos dentro del diseño de medios interactivos, queremos intervenir las bicicletas para desarrollar un accesorio integral capaz de aportar a los ciclistas las herramientas necesarias de regulación para poder aportar un cambio en su experiencia y que dejen de ser una

comunidad vulnerable frente a la ineffectividad de procesos y apoyos que reciben por parte del estado y la comunidad urbana. Por esto, todo el proyecto se basa en una fuente importante de comunicación e inmersión efectivas que logre unificar a la comunidad ciclista en cuestión, y que ponga a su disposición herramientas que puedan ser aplicables en el ahora de estar en las calles. Maximizando la exploración de los sentidos podemos abarcar esta vulnerabilidad y darle un sentido de pertenencia a través del objeto industrial para unificar a toda una comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGENDABOGOTÁ. (2011) Cifras de interés sobre uso de la bicicleta en Bogotá (Tomado de CCB). [en línea] Recuperado de: <http://www.agendabogota.com.co/2013/07/30/cifras-de-interes-sobre-el-uso-de-la-bicicleta-en-bogota/> (Visitado: 30 Jul 2014).
2. Alcântara E. (2010) Análisis de la movilidad urbana, espacio medio ambiente y equidad. Bogotá: CAF.
3. Beato C. et al. (2004) Calles más seguras. Estudios de policía comunitaria de América Latina. Washington D.C: Banco Interamericano de Desarrollo.
4. Belalcázar, Andrés. (2011) No hay cielo para las bicicletas. [en línea] Recuperado de: <http://caliescribe.com/civismo/2011/10/01/1420-no-hay-cielo-bicicletas> (Visitado: 29 Jul 2014).
5. BIKESPIKE. (2013) Howitworks. [en línea] Recuperado de: <http://bikespike.com/how-it-works/> (Visitado: 19 Ago 2014).
6. BICICULTURA (2010) Algunos tipos de bicicletas. [en línea] Recuperado de: <http://www.bicicultura.cl/tipos-de-bicicletas> (Visitado: 27 Ago 2014).
7. CARACOL RADIO. (2006) En Bogotá reportan alarmante racha de robo de bicicletas. [en línea] Recuperado de: <http://www.caracol.com.co/noticias/economia/en-bogota-reportan-una-alarmante-racha-de-robo-de-bicicletas/20060702/nota/304763.aspx> (Visitado: 30 Jul 2014).
8. Carbonell, J. (2012) El futuro de la comunicación: redes, medios y poder. Barcelona: editorial UOC.
9. CLARO. (2015) Paquetes de datos prepago. [en línea] Recuperado de: <http://www.claro.com.co/wps/portal/co/pc/personas/movil/catalogo-promociones/promocion/paquetes-de-datos> (Visitado: 3 Mar 2015)
10. COLOMBIA. UNIVERSIDAD DEL VALLE. (1996) Migración en el municipio de Cali. Santiago de Cali. Universidad del Valle.
11. COLOMBIA. DANE (2012) Encuesta de convivencia y seguridad ciudadana. [en línea] Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/convivencia/Pres_ecsc.pdf . (Visitado: 27 Ago 2014).

12. COLOMBIA. ACLUR (2006) La seguridad en las principales ciudades de Colombia. [en línea] Recuperado de: http://www.acnur.org/t3/uploads/media/COI_1533.pdf?view=1 (Visitado: 27 Ago 2014).
13. COLOMBIA. ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI (2014) Plan Integral de Movilidad Urbana PIMU. Visión 2022. Santiago de Cali.
14. COLOMBIA. ALCALDÍA SANTIAGO DE CALI. (2013) Cali en cifras. Santiago de Cali.
15. COLOMBIA. CÁMARA DE COMERCIO CALI.i (2008) Sociedades de acciones simplificadas (SAS). [en línea] Recuperado de: <http://www.ccc.org.co/servicios/registros-publicos/mercantil/tramites/constituciones-reformas-y-nombramientos/sociedad-por-acciones-simplificada-sas> (Visitado: 3 Mar 2015)
16. COLOMBIA. POLITÉCNICO COLOMBIANO. (1991) De la Información a la informática. Medellín: colección monográfica.
17. COLOMBIA. SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTE (2014) Código de tránsito de Colombia. Normas de Comportamiento. Bogotá.
18. Czubaj F. (2014) La sensación de inseguridad, la sensación de sentirse inseguro es tan dañina como la inseguridad misma. [en línea] Recuperado de: <http://www.forodeseguridad.com/artic/discipl/4106.htm> (Visitado: 9 Oct 2014).
19. EL ESPECTADOR (2012) Ciudades, más seguras de lo que se cree. [en línea] Recuperado de: <http://www.elespectador.com/noticias/politica/ciudades-mas-seguras-de-se-cree-articulo-384782>. Visitado: (27 Ago 2014).
20. EL TIEMPO (2014) Comenzó a operar nuevo bicirril en el Eje ambiental, en el centro. [en línea] Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/bogota/bicirril/14508776> (Visitado: 9 Sep 2014)
21. FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR. (1994) Tres estudios inéditos sobre los menores infractores en Colombia. Bogotá: Editorial Guadalupe Ltda.
22. García, Antonio. (2014) bogotá en Bicicleta. [en línea] Recuperado de: http://revistadiners.com.co/articulo/29_809446_bogota-en-bicicleta (Visitado: 30 Jul 2014).

23. GIZMAG. (2014) ShySpy GPS bike computer designed to monitor performance and protect against theft. [en línea] Recuperado de: <http://www.gizmag.com/shyspy-gps-bike-computer/31251/> (Visitado: 3 Mar 2015)
24. INTEGRATED TRACKERS. (2015) SpyBike. [en línea] Recuperado de: <http://www.integratedtrackers.com/GPSTrack/Spybike.jsp> (Visitado: 3 Mar 2015)
25. Junca, Isabel. (2014) Estos son los puntos donde más roban bicicletas en Bogotá. [en línea] Recuperado de: <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/estos-son-los-puntos-donde-mas-roban-bicicletas-bogota-articulo-474634> (Visitado: 30 Jul 2014).
26. Larrahondo R. (2002) La movilidad como expresión de la segregación social en Santiago de Cali. (Tesis en Sociología), Cali: Universidad del Valle.
27. LOCK8 WEBSITE. Technical specifications [en línea] Recuperado de: <http://lock8.me/tech.html> (Visitado: 19 Ago 2014).
28. Lucas, A. (2009) La nueva comunicación (ed.) Fernández: editorial Trotta.
29. Moller R. (2006) Transporte urbano y desarrollo sostenible en América Latina, el ejemplo de Santiago de Cali. Cali: Programa editorial Universidad del Valle.
30. MOVISTAR. (2015) Internet prepago. [en línea] Recuperado de: <http://www.movistar.co/descubre/internet/internet-movil-informativo/internet-prepago> (Visitado: 3 Mar 2015)
31. NATIONAL GEOGRAPHIC (2011) Bicycle Buying Guide. [en línea] Recuperado de: <http://environment.nationalgeographic.com/environment/green-guide/buying-guides/bikes/environmental-impact/> (Visitado: 27 Ago 2014).
32. NOTICIAS UNO (2014) Cali, la ciudad más peligrosa de Colombia por segunda vez consecutiva. [en línea] Recuperado de: <http://noticiasunolaredindependiente.com/2014/01/05/noticias/cali-es-la-ciudad-mas-peligrosa-de-colombia/> (Visitado: 27 Ago 2014).
33. Ochoa O., Ortiz O., Espinosa R. (2009) Impacto espacial del sistema integrado de transporte masivo (MIO) en la comuna 21 de Santiago de Cali. (Tesis en Ciencias Sociales), Colombia: Universidad del Valle.
34. Palacios J., Moreno J. (2012) Ciudad MIO: análisis de los impactos del sistema de transporte masivo entre los jóvenes universitarios durante el desarrollo

de sus actividades en el tiempo libre en Cali. (Tesis en Sociología), Colombia: Universidad del Valle.

35. Raung G. (2008) Mil máquinas. Breve filosofía de las máquinas como movimiento social. Madrid: Traficante de sueños.

36. Roberto C. (2014) Infografía: 20 bicis para todo tipo de ciclistas. [en línea] Recuperado de: <http://www.ciudadano00.es/2014/03/31/infografia-20-tipos-de-bicicletas/> (Visitado: 3 Sept 2014).

37. SECURA ME. (2013) Sobre el consumo de datos por GPRS de un localizador. [en línea] Recuperado de: <http://www.securamente.com/sobre-el-consumo-de-datos-por-gprs-de-un-localizador/> (Visitado: 3 Mar 2015)

38. Sosa A. et al. (2010) Observatorio de movilidad urbana para América Latina. Panamá: CAF.

39. Sosa A. (2011) Desarrollo urbano y movilidad en América Latina. Panamá: CAF.

40. TIGO. (2015) Suscripción diaria internet total. [en línea] Recuperado de: <http://www.tigo.com.co/node/16713>

41. Tosse A. (2002) Incidencia de la implementación de un nuevo sistema de transporte masivo, en el sistema de transporte urbano tradicional de la ciudad Santiago de Cali. (Tesis en Economía), Colombia: Universidad del Valle.

42. Tovar E. (2010) Teoría de seguridad y protección. [en línea] Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos82/teoria-seguridad-y-proteccion/teoria-seguridad-y-proteccion.shtml> (Visitado: 9 Oct 2014).

43. Uribe C., Pardo C., Vásquez S. (2007) Estratificación social en Bogotá: de la política pública a la dinámica de la segregación social. (Tesis para PhD) Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

44. Vicente T., Hormaeche I. (2006) La bicicleta como medio de transporte. Vasco: ZURE S.A.

45. WORLDOMETERS. (2014) Bicycles produced this year. [en línea] Recuperado de: <http://www.worldometers.info/bicycles/> (Visitado: 30 Jul 2014).

ARPA ALU. (2015) El ciclo del reciclaje del aluminio [en línea] Recuperado de: <http://aluminio.org/?p=826> (Visitado: Abril 5 2015)

46. CHEMISTRY THAT MATTERS. (2015) Resina LEXAM. [en línea] Recuperado de: <https://www.sabic->

ip.com/gep/Plastics/es/ProductsAndServices/ProductLine/lexan.html (Visitado: Abril 5 2015)

47. MOUNTAINBIKEYMAS (2015) Medidas estándares. [en línea] Recuperado de: <http://www.mtbymas.com/2011/08/medidas-y-estandares.html> (Visitado: Abril 5 2015)

48. Sachdeva R. (2013) Ventajas del policarbonato para techar [en línea] Recuperado de: http://www.ehowenespanol.com/ventajas-del-policarbonato-techar-lista_131280/ (Visitado: Abril 5 2015)

49. ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (1982) Mandos y señales: ergonomía de percepción. Gobierno de España, Madrid.

50. Malamud C., et al. (2014) Fisiología de la vibración. [en línea] Recuperado de: <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/05/Nm143-06-Fisio.pdf> (Visitado: 17 Mar 2015)

51. Norman D. (2010) El diseño de los objetos del futuro. La interacción entre el hombre y la máquina. Paidós Transiciones. Barcelona, España.

52. Peck J. (2003) Individual difference in haptic information . Processing: the “need for touch” scale. Journal of consumer research.

53. Zwick C., Schmitz B. (2003) Colores digitales para internet y otros medios de comunicación. Index book S.L.Barcelona, España.

Anexos/Apéndices

Anexo A. Problemática

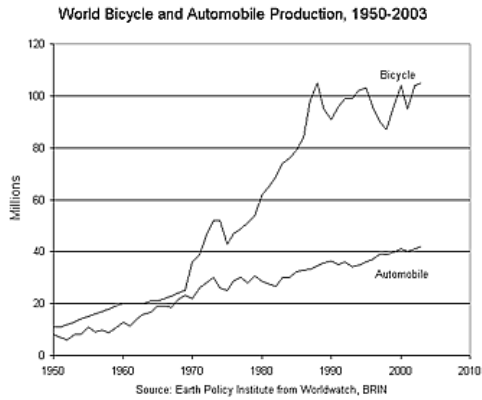


Tabla 1. Bicicletas vs. Producción de carros (en inglés) Fuente :WORLDOMETERS (2010)

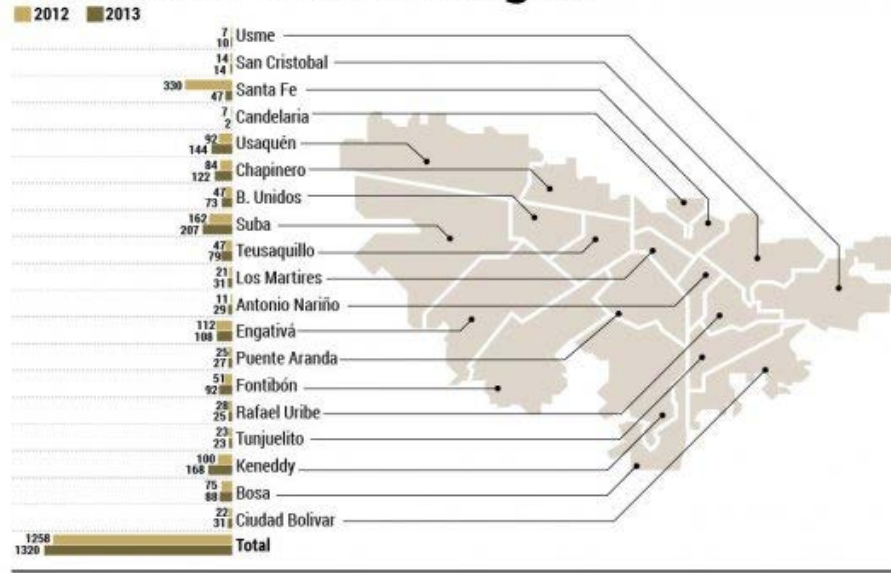


Fig 1.Ciclorutas en Bogotá Fuente: Agenda bogotá. (2011).



Fig 2.Cicloruta parque del Ingenio en la ciudad de Cali, comuna 17. Fuente: Belalcázar, Andrés. (2011)

Hurto de bicicletas en Bogotá



Fuente: DIJIN SIJIN MEBOG – Policía Nacional

Elespectador.com 2014

Fig 3. Estadísticas de robo de bicicletas en Bogotá Fuente: El Espectador (2014).



Fig 4. Bicicleta de Berlín con el dispositivo lock8. Fuente: Lock8. (2014).

Anexo B. Investigación

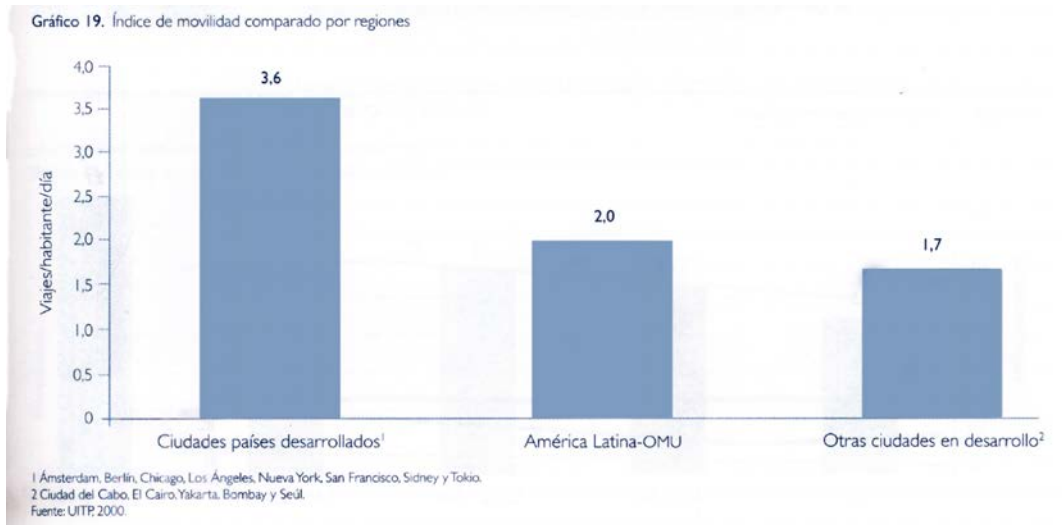


Tabla 2. Índice de movilidad comparado por regiones Fuente: Sosa A. et al. (2010)

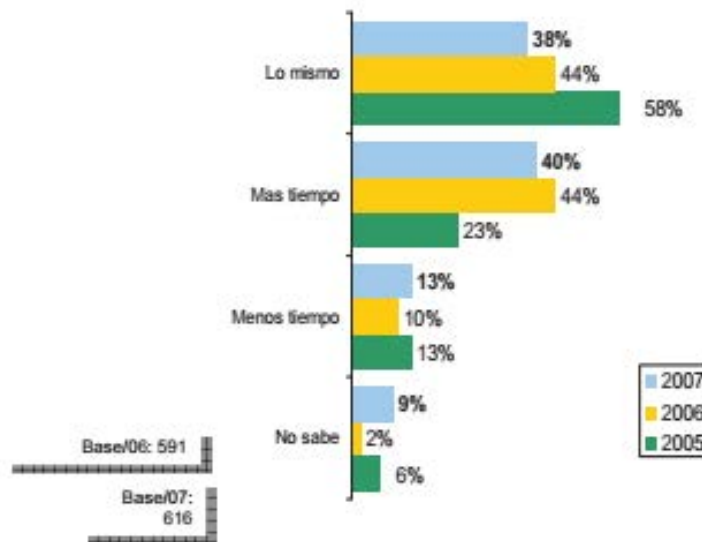


Tabla 3. Tiempo que toma el trayecto hacia el trabajo o al estudio Fuente: Tosse A. (2002)

Gráfico 1 "Principales Medios de Transporte antes del MIO"

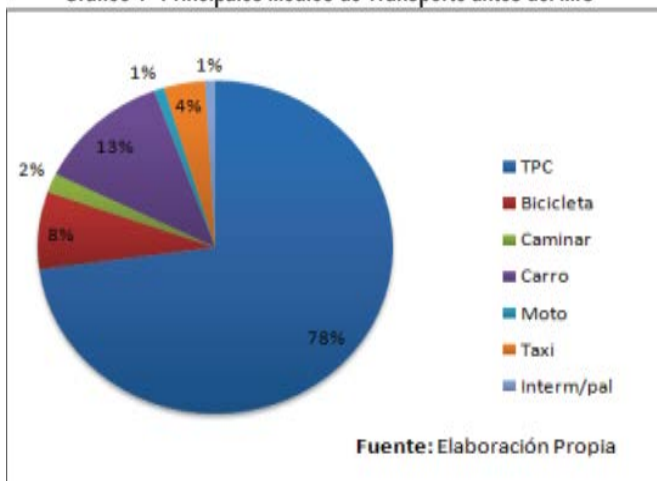
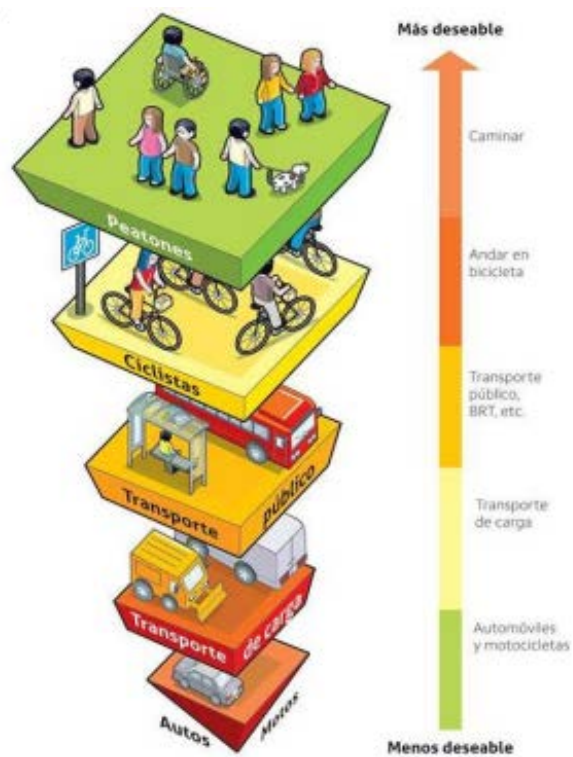


Tabla 4. Principales medios de transporte antes del MIO Fuente:Palacios J., Moreno J (2012)



Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Urbana.
Fuente: ITDP-México (2014)

Tabla 5. Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana Fuente: PIMU (2014)



Fig 34 .Bicicleta de Trekking. Fuente: Bikester. (2015).



Fig 35 .Bicicleta de Montaña. Fuente: Bikerroom. (2015).



Fig 36 .Bicicleta Fixie. Fuente: ItalianBicycles. (2015).



Fig 37 .Bicicleta de carga. Fuente: Kleinbicicletas. (2015).



Fig 38 .Bicicleta de Carrera . Fuente: ecomovilidad. (2015).



Fig 39 .Bicicleta Fatbike. Fuente: hibike. (2015).



Fig 40 .Bicicleta Uso compartido. Fuente: Urbanruta. (2015).

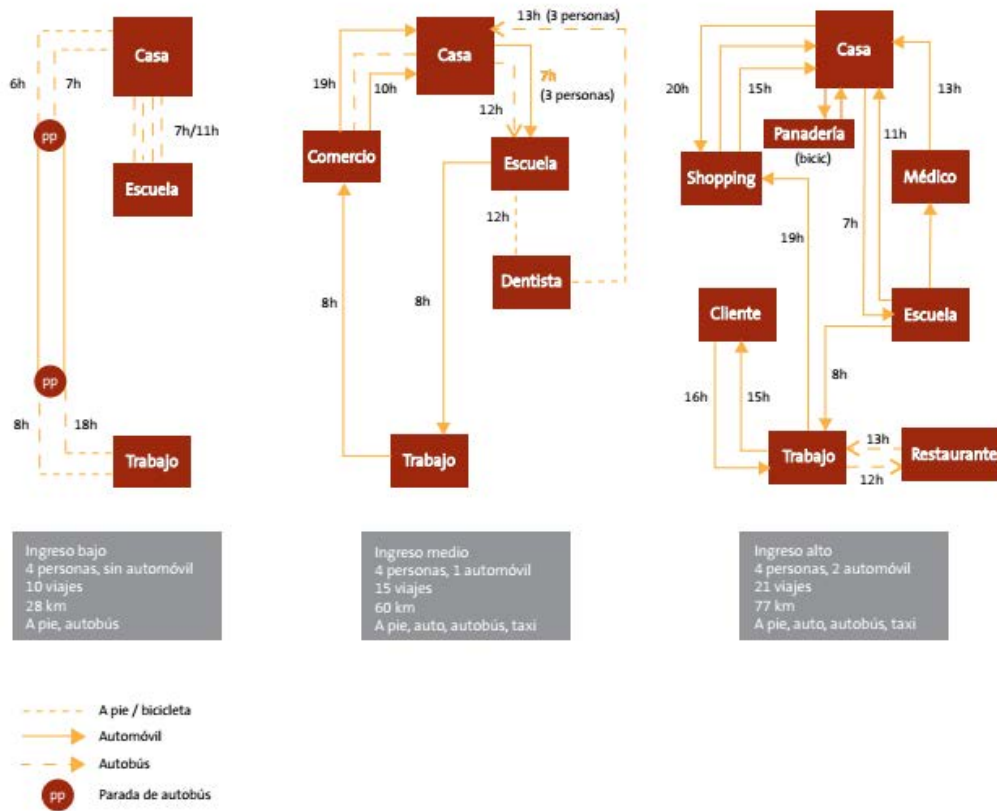


Tabla 6. Diagramas de desplazamientos cotidianos
 Fuente: Alcántara E. (2010)

Gráfico 18. Reparto modal y ingreso en Bogotá

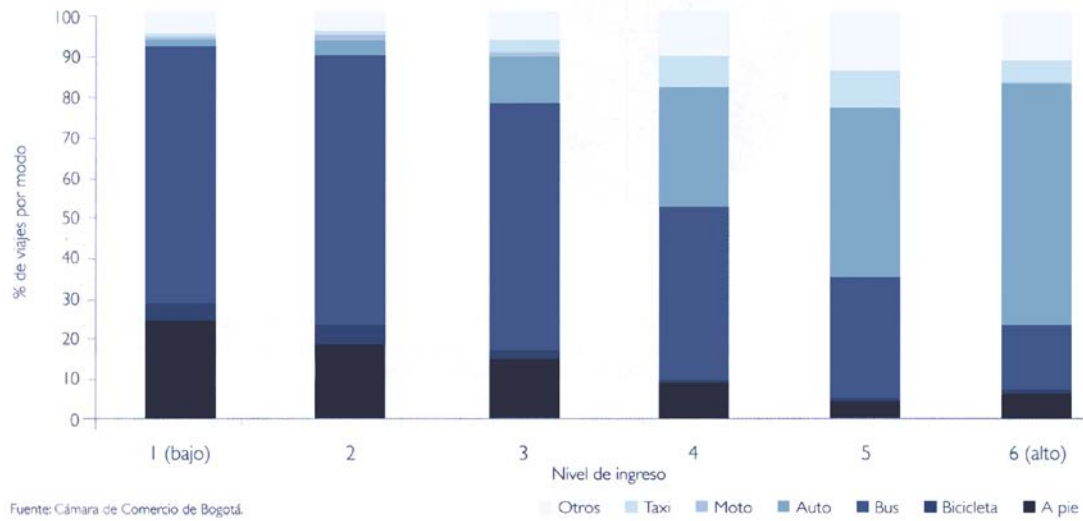


Tabla 7 Reparto modal e ingreso en Bogotá
Fuente: Sosa A. et al. (2010)

Gráfico 6. Prioridad para peatones y ciclistas (2007)

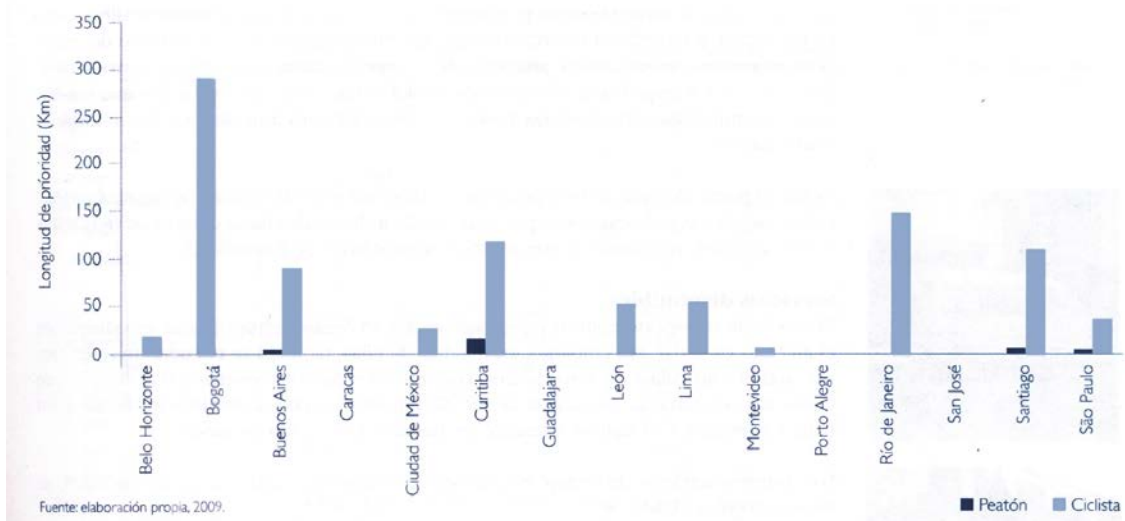
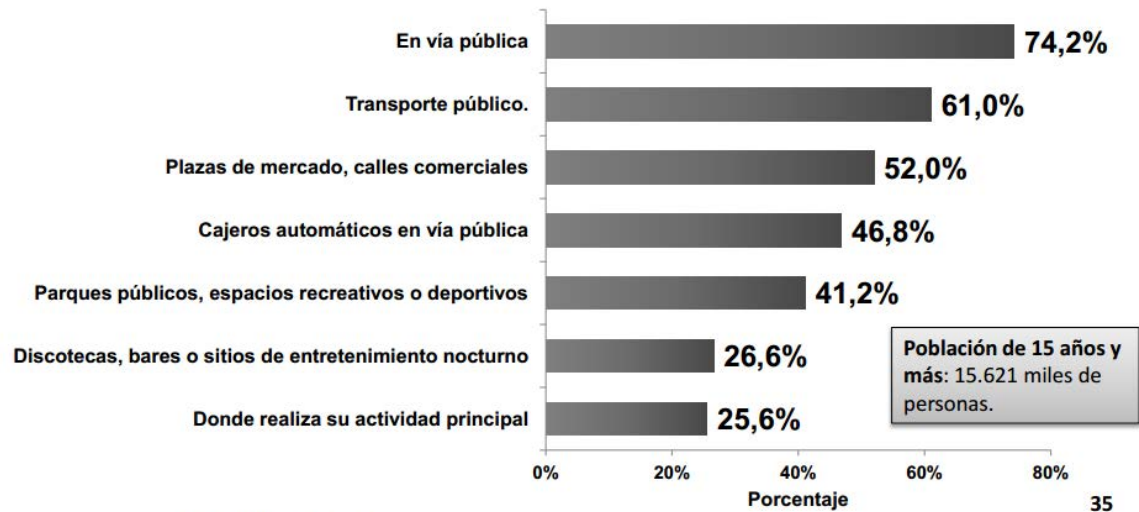


Tabla 8 Prioridad para peatones y ciclistas
Fuente: Sosa A. et al. (2010)

Número de casos y tasa x 100,000 habitantes

	Número de casos						Total Semestre	Tasa x 100,000 hab.
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio		
Cali	283	441	477	545	421	248	2415	203.91
Bogotá	789	879	1111	1148	1131	718	5776	164.33
Cartagena	117	144	147	129	127	121	785	156.36
Barranquilla	123	120	157	151	118	67	736	108.26
Medellín	198	151	208	136	163	105	961	92.79
Cúcuta	66	37	18	22	17	9	169	46.78

Tabla 9 Número de casos y tasa x 100.000 habitantes
Fuente: COLOMBIA. ACLUR (2006)



Fuente: DANE – ECSC 2012

Tabla 10 Tasa de percepción de inseguridad por lugar
Fuente: DANE (2012)

Anexo C. Desarrollo Propuesta



Fig 5. Prueba sensorial luces A. (2015).



Fig 6. Prueba sensorial luces B. (2015).



Fig 7. Prueba percepción sentidos A. (2015).



Fig 8. Prueba percepción sentidos B. (2015).

Anexo D. Modelo de Negocio

Diferencia consumo de datos cada 10seg	0.8	0.27	
	Frecuencia envio de datos (seg)	Consumo de datos por día (Mb)	Consumo de datos en 31 días (Mb)
	10	2.4	75.4
	20	2.2	67.2
	30	1.9	58.9
	40	1.6	50.6
	50	1.4	42.4
	60	1.1	34.1

Tabla 19. Diferencia de consumo de datos por un dispositivo GPS
Fuente: Andrés Felipe Montoya (2015).

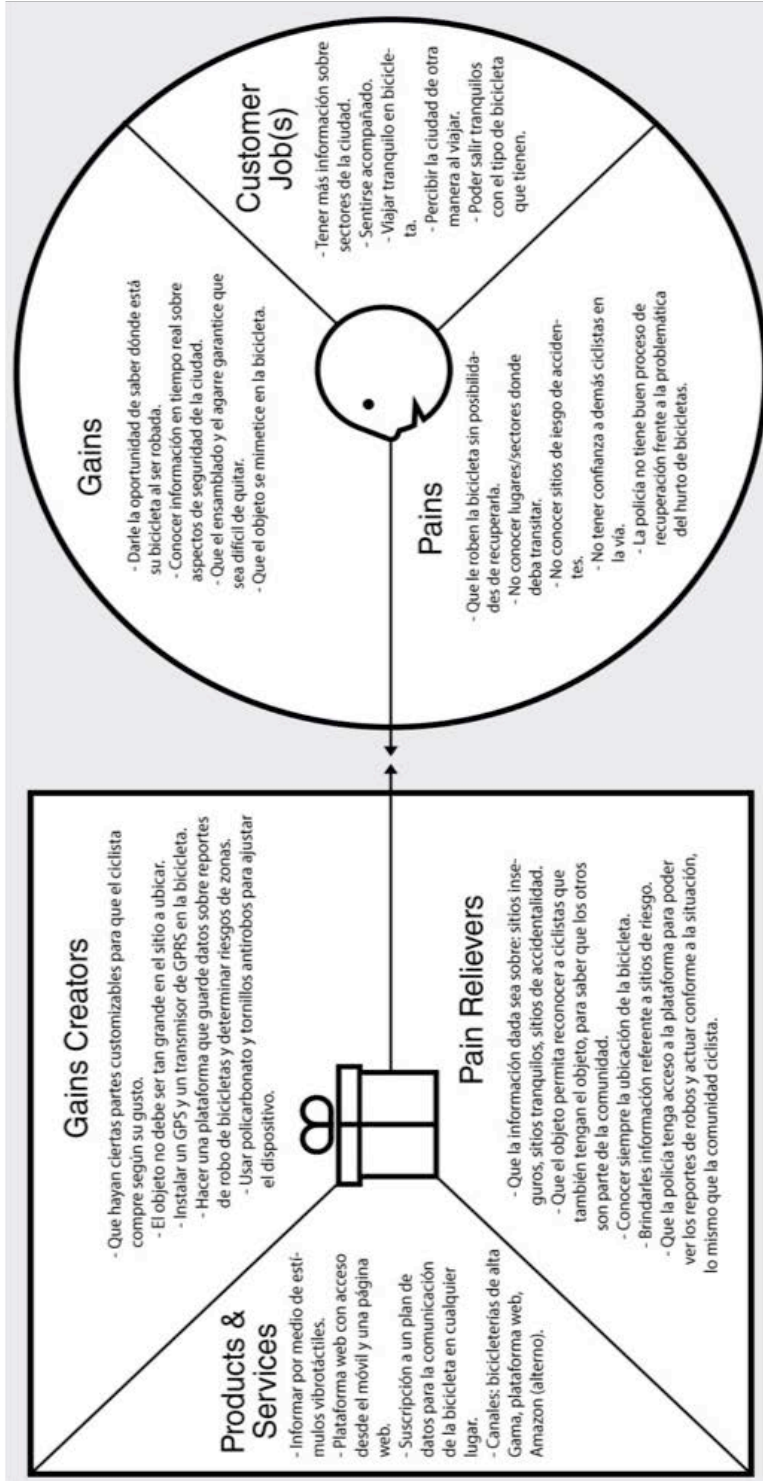


Fig 16. Value Proposition Canvas.

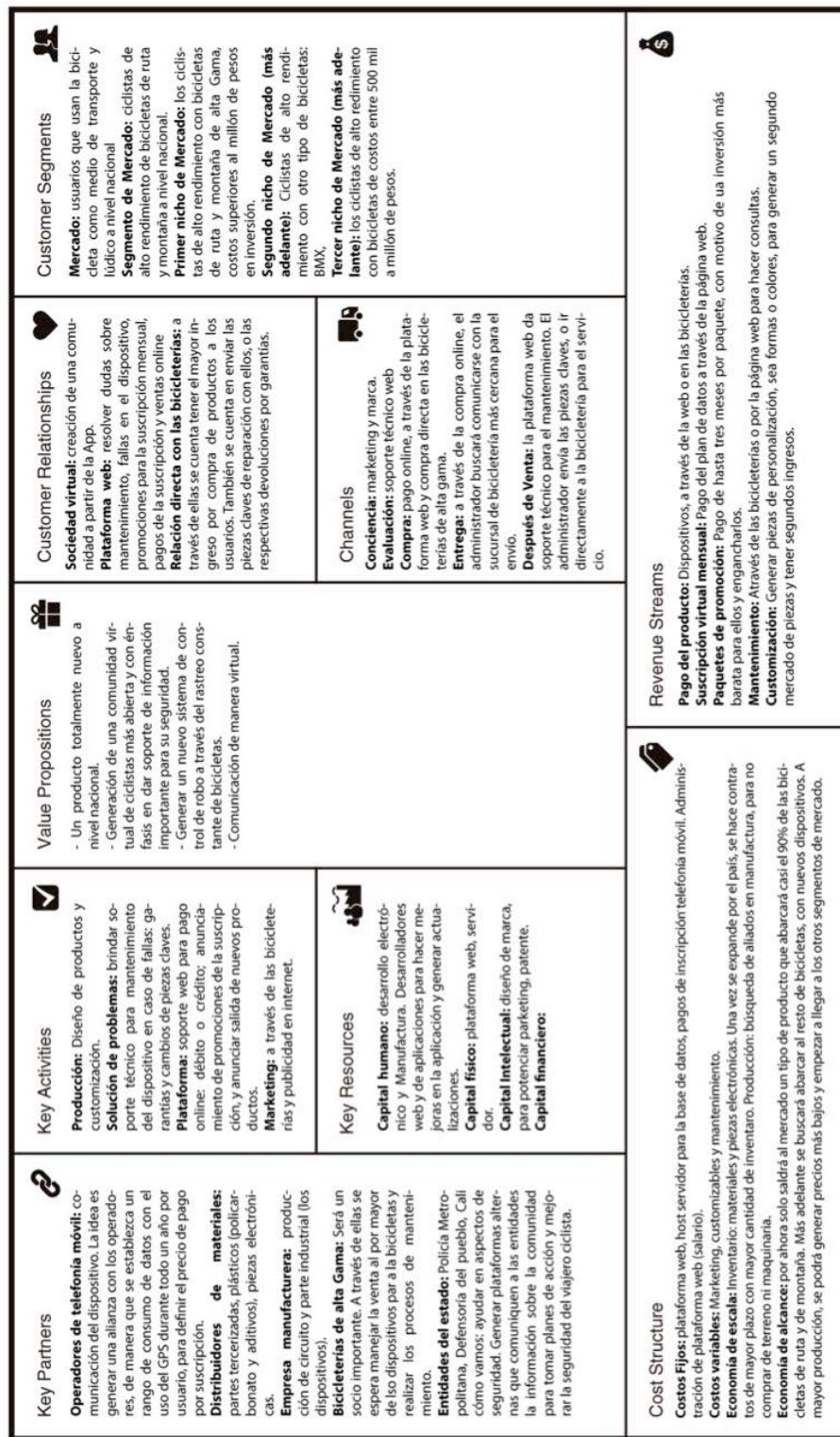


Fig 17. Business Model Canvas.

Anexo E. Producción

Nº	Q	Descripción	Función	Tipo	Material	Proceso	Imagen
1	1	Estructura metálica uno	Ensamble	Especial	Acero o Aluminio	Corte/ Doblado/ Templado	
2	1	Estructura metálica dos	Ensamble	Especial	Acero o Aluminio	Corte/ Doblado/ Templado	
3	1	Cubierta Aislante	Ajuste	Especial	Neopreno	Corte/ Termofomado	
4	1	Dispositivo cuerpo	Ensamble	Especial	Acrilonitrilo Butadieno Estireno	Inyectado	
5	1	Dispositivo Tapa	Ensamble	Especial	Acrilonitrilo Butadieno Estireno	Inyectado	
6	4	Tornillo de Torx TS	Ajuste	Estándar	—	—	
7	2	Tornillo Allen	Ajuste	Estándar	—	—	
8	8	Tornillo de Nylon	Ajuste	Estándar	—	—	
9	1	2º Objeto cara delantera	Ensamble	Especial	Acrilonitrilo Butadieno Estireno	Corte/ Termofomado	
10	1	2º Objeto cara posterior	Ensamble	Especial	Acrilonitrilo Butadieno Estireno	Corte/ Termofomado	
11	1	Interior 2º objeto	—	Especial	Silicona Inyectada	Corte/ Termofomado	
12	1	Circuito Dispositivo principal	—	Especial	Fibra de Vidrio	Corte/ Impresión/ Soldadura	
13	1	Circuito 2º objeto	—	Especial	Fibra de Vidrio	Corte/ Impresión/ Soldadura	
14	1	Banda	Ajuste	Estándar	—	—	

Tabla 20. BOM del sistema.

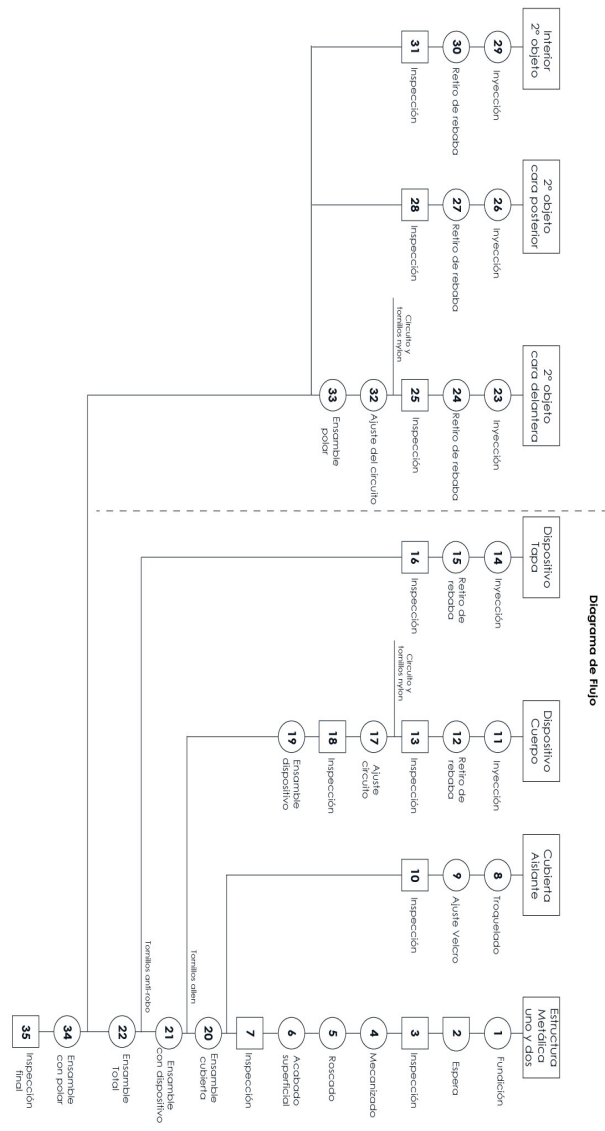


Tabla 30. Diagrama de Flujo.