

SEGURIDAD VIAL PARA MOTOCICLISTAS DESDE ACTOS CONSCIENTES

Nombre: María Camila Pontón Cáceres
Correo electrónico: mponton10@uan.edu.co

Director: MBA. Esp. GED. D.I. Juan Sebastián Hernández Olave
Correo electrónico: juseher85@uan.edu.co

DISEÑO INDUSTRIAL
FACULTAD DE ARTES
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

2019 II

CONTENIDO

1. Tema
2. Planteamiento de problemática
3. Análisis de la problemática
4. Justificación
5. Objetivos
 - 5.1 Objetivo general
 - 5.2 Objetivos específicos
6. Alcance del proyecto
7. Marco teórico
 - 7.1 Marco de referencia e histórico sobre accidentalidad vial
 - 7.2 Accidentes de tránsito con otros actores viales
 - 7.3 Causas de los accidentes de tránsito.
 - 7.4 Marco de referencia sobre diseño de servicios
8. Categorización del usuario
 - 8.1 Categorización de perfiles de motociclistas
9. Metodología
10. Desarrollo de la propuesta
 - 10.1 Posturas desde el diseño
 - 10.2 Propuesta básica de fases del servicio
 - 10.3 Propuesta del servicio
 - 10.4 Primeras aproximaciones del dispositivo
 - 10.5 Análisis ergonómico
 - 10.6 Procesos productivos
 - 10.7 Desarrollo técnico del dispositivo

1. TEMA: Seguridad vial para usuarios de motocicleta a partir del cambio de comportamiento, desde actos conscientes

2. PLANTEAMIENTO:

¿Por qué este tema?

- Crecimiento del parque automotor de motociclistas (motociclistas son el 57% del parque automotor en Colombia 8'313.954 motocicletas y en Bogotá 480.000 motocicletas siendo el 67% del parque automotor) cifras por el RUNT (2019).
- Según la ANSV el 47% de los fallecidos en accidentes de tránsito son motociclistas.
- El motociclista es el primer actor vial en tener lesionados y el segundo en tener fallecidos en accidentes de tránsito.
- Según la OMS mientras el número total de muertes en siniestros viales se ha estabilizado, las muertes entre los usuarios de motocicletas han aumentado, algo que está muy relacionado con el crecimiento en el número de motocicletas.

2.1 Problemática:

Alta accidentalidad de motociclistas en Bogotá con fallecidos y lesionados, ocasionada por falta de conocimiento del marco legal, poca pericia y experticia y baja comunicación con otros actores viales.

2.2 Oportunidad:

Disminuir las cifras de la accidentalidad de motociclistas a través de una respuesta desde el diseño industrial que prevenga accidentes y fortalezca la cultura ciudadana entre los actores viales, para mejorar la seguridad vial de los motociclistas.

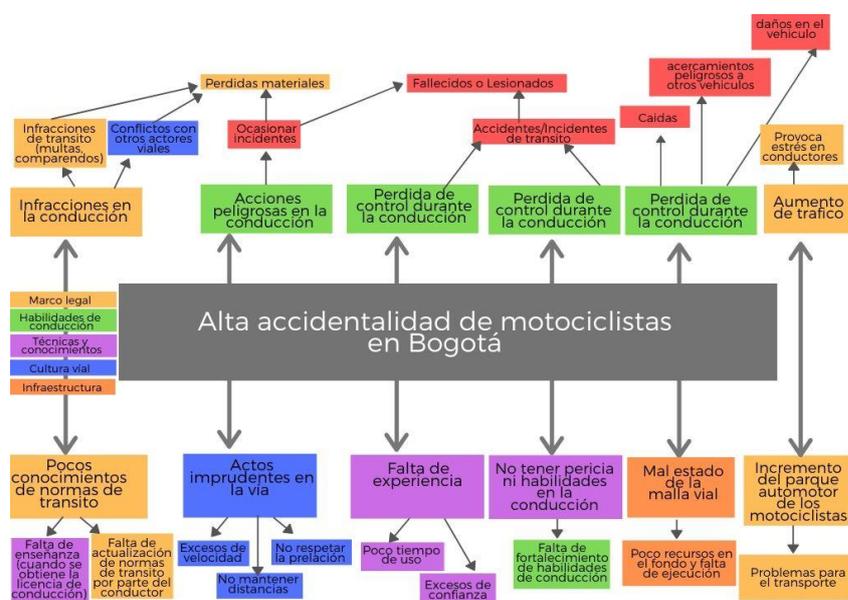
3. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA:

Actualmente más el 55% del parque automotor en Bogotá son motociclistas con 480.000 motocicletas inscritas en 2018, siendo el primer actor vial en tener lesiones y el segundo en tener fallecidos en accidentes de tránsito en relación a los demás actores viales, superando en incidentes a los peatones que son el primer actor vial en tener fallecidos, esto según cifras del Ministerio de Transporte presentadas en 2019, tiene como causa principal falta de dominio de la moto, desconocimiento de normas de tránsito, imprudencia, falta de cultura por parte de todos los actores viales, mal estado de la malla vial y exceso de velocidad.

El motociclista siendo uno de los actores viales con más incremento en el parque automotor anualmente, es el más propenso de sufrir un incidente o accidente de tránsito. Por lo cual según el CID de la Universidad Nacional de Colombia (2019), son importantes las causas por las que este actor vial tiene accidentes; en primera instancia es importante aclarar que más del 90% de los accidentes se deben a factores humanos de los cuales se han identificado tres principales:

- 1) Desconocimiento y aplicación de normas y leyes de tránsito (Marco legal),
- 2) Falta de habilidades en la conducción (Pericia y Experticia) y
- 3) Falta de comunicación con los demás actores viales (Sociabilidad y Comunicación asertiva).

Figura 1. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia, 2019.

A partir del análisis inicial de la problemática y las causas de los accidentes de tránsito donde se encuentran involucrados los motociclistas, las causas por factor humano que se deciden abordar son la número dos y tres mencionadas anteriormente, la número dos 2) (Pericia y Experticia) enfocada en las habilidades básicas de los conductores de motocicletas y 3) (Sociabilidad y Comunicación asertiva) enfocada en la relación de los motociclistas con los demás actores viales, es pertinente aclarar que se toman en cuenta estas dos frente a las demás, porque las personas que conducen estos vehículos deben estar en la capacidad de acoplarse al contexto donde circulan con los vehículos y ya que las demás causas de la accidentalidad, tienen más relación con temas de infraestructura y falta de capacitaciones, que debieron darse desde el trámite de la licencia de tránsito, donde los encargados de tener esto tan importante son los entes gubernamentales.

Teniendo en cuenta que los motociclistas deben mejorar las habilidades de conducción y el dominio de la motocicleta para mejorar las relaciones con los demás actores viales y prevenir la accidentalidad. A partir de la información brindada anteriormente desde este proyecto se decide abordar la problemática de alta accidentalidad vial de motociclistas por baja sociabilidad, la falta de habilidades de conducción y baja seguridad para los motociclistas en las vías de Bogotá.

4. Justificación

Los motociclistas son los actores viales con más incremento del parque automotor anualmente, y siendo uno de los actores más vulnerables de sufrir un accidente en la vía, son un punto de partida importante para tenerlos en cuenta desde el diseño, ya que son un eje importante en las vías y es conveniente que desde la disciplina se pueda ayudar a mitigar las cifras alarmantes de accidentalidad, donde adicional de estar involucrados ellos, están otros actores viales los cuales también se deben tener en cuenta.

Para prevenir la accidentalidad vial donde se encuentran involucrados los motociclistas, mejorando la sociabilidad y comunicación con los actores viales, es importante resaltar que todos los actores viales involucrados deben mejorar la sociabilidad y comunicación entre ellos, pero el motociclista siendo el actor con más repercusión en los accidentes debe abordarse desde un diseño donde se involucren aspectos de mejora de seguridad, habilidades de conducción y comunicación.

De acuerdo a los aspectos de mejora que se necesitan para resolver la problemática de accidentalidad es importante recalcar que desde el diseño la mayoría de las veces se busca involucrar aspectos solo técnicos y de producción por eso es importante recalcar que hay ramas desde el diseño desde las

cuales se piensa abordar como lo es el diseño crítico, según lo que se plantea en el libro ‘Diseño crítico: de la transgresión a la autonomía’ , ‘‘; *El diseño debe significar la instilación de la tolerancia con la diferencia y la voluntad de respetar el derecho a ser diferente; debe significar el fortalecimiento de las facultades críticas y autocríticas y el valor necesario para asumir la responsabilidad por las elecciones que se hacen y sus consecuencias.*’’(Torres, p.32), lo que se busca con eso es que a través de la propuesta para las mejoras a las fallas que tienen los motociclistas, sus pasajeros y los demás actores viales involucrados, haya un verdadero cambio de comportamiento y aporte de valor a las relaciones y habilidades existentes de los actores.

Desde la perspectiva disciplinar el diseño industrial aborda las oportunidades y problemáticas poniendo como prioridad al ser humano, por ello se debe hacer una comprensión de las necesidades del usuario en todos los aspectos, es importante saber, que para lograr resolver la problemática enunciada anteriormente desde la disciplina, el motociclista debe ser el eje fundamental es por ello, que el motociclista y los demás actores viales, deben ser tenidos en cuenta como objeto de estudio, para que a partir de la problemática se pueda generar una oportunidad, donde el usuario tenga plena capacidad de decisión durante el uso de la motocicleta .

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, personalmente considero que la problemática que se tiene con los motociclistas, no es solo desde la ciudad, empieza desde los hogares con lo cual quiero decir que teniendo tales inconvenientes no solo generan problemas en la ciudad, pone en duda el bienestar de las familias ya que cada integrante o puede estar en peligro al ser el acompañante del conductor, o puede estar esperando que suceda algún accidente o incidente, creo que por ello se debe tener en cuenta este grupo como un factor importante que, muchas veces se excluye.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Diseñar un servicio que contribuya a la prevención de la accidentalidad vial de motociclistas provocada por la falta de habilidades de conducción y comunicación asertiva en las vías de la ciudad de Bogotá, para mejorar la relación con los demás actores viales involucrados y disminuir los riesgos de sufrir un accidente.

5.2 Objetivos específicos

- 1.** Especificar los factores que reducen las habilidades de conducción de los motociclistas, para establecer los factores que se deben mejorar.
- 2.** Analizar los factores que incentivan la mejora de la comunicación y relación con los actores viales involucrados, para proponer estrategias que mejoren la relación entre actores viales.
- 3.** Determinar el plan de comportamiento para los motociclistas con el fin de involucrarlo dentro del desarrollo del servicio como un paso a paso a llevar a cabo durante la conducción.

6. Alcance del proyecto

A partir de la complejidad que tiene la realización de un proyecto donde los usuarios son una gran cantidad de la población, se decide que el alcance del proyecto hasta el 2019 II es hasta la fase de DEFINIR ver *figura 4*. (Primeras pruebas de prototipos), donde se habrán realizado prototipos ALFA, para poder terminar de definir si lo que se está proponiendo es válido y que modificaciones se podrían hacer el un prototipo BETA. Por lo tanto, el alcance que tiene este proyecto es un prototipo del servicio probado en un grupo de 15 personas.

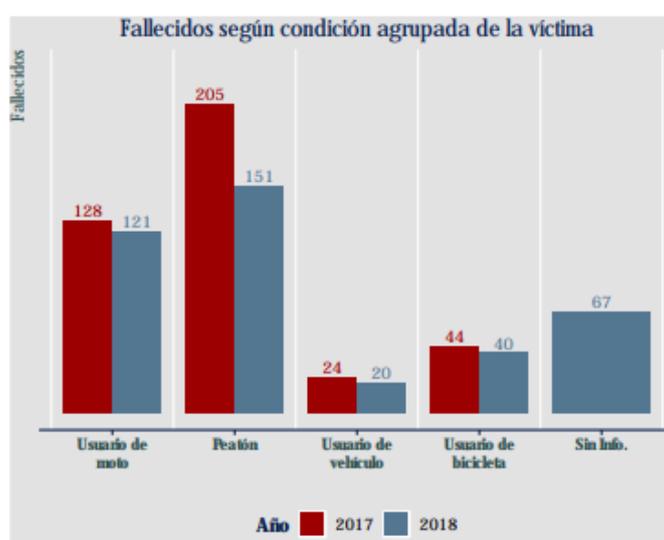
7. Marco teórico

7.1 Marco de referencia e histórico sobre accidentalidad vial

1. Accidentalidad vial en motociclistas.

Los accidentes de tránsito donde se encuentran involucrados motociclistas en Bogotá tienen unas cifras elevadas y según la (Agencia Nacional de Seguridad Vial y el Observatorio Nacional de Seguridad Nacional Vial, 2018 p.4-5) los motociclistas en el 2017 y lo que va del 2018 es el segundo actor en tener más accidentes de tránsito con fallecidos y el primer actor en tener más accidentes de tránsito con lesionados ver *Figura 2* y *Figura 3*.

Figura 2. Boletín Comparativo ene – sep. 2017 – 2018 de las cifras de fallecidos en hechos de tránsito.



Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial y Observatorio Nacional de Seguridad Nacional Vial, 2018.

Las cifras de accidentalidad durante los años 2017 y 2018 según las víctimas fallecidas involucran al peatón como el primer actor vial involucrado y en segundo al motociclista como el segundo actor con más fallecidos estos dos actores viales tienen casi el doble o triple más de víctimas que los usuarios de bicicleta y de vehículos.

Figura 3. Boletín comparativo ene – sep. 2017 – 2018 de las cifras de lesionados en hechos de tránsito

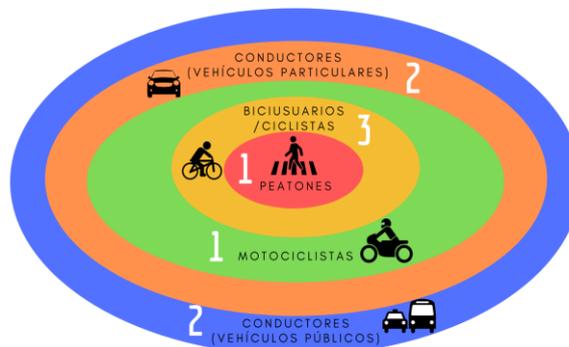


Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial y Observatorio Nacional de Seguridad Nacional Vial, 2018.

7.2 Accidentes de tránsito con otros actores viales.

Los accidentes de tránsito donde están los motociclistas y sus pasajeros involucran otros actores en la vía, como lo son conductores y pasajeros de transporte público, conductores y pasajeros de vehículos particulares, peatones, ciclistas entre otros (gráfico 7).

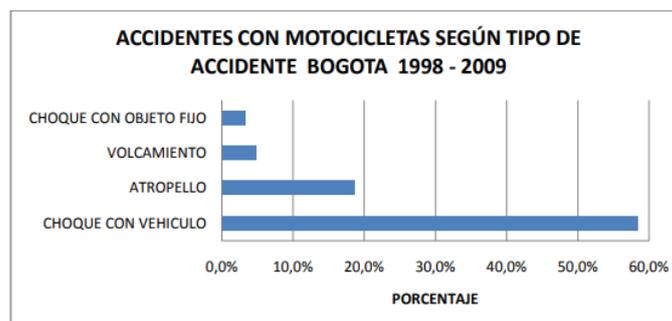
Gráfico 7. Mapa de actores viales de acuerdo a su vulnerabilidad con información de (Mintransporte, 2018)



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Los accidentes de tránsito que más tienen los motociclistas entre los años 1998 y 2009 (*gráfico 2*) en Bogotá, tienen choque con otro vehículo, es decir que los demás actores viales tienen bastante influencia en los accidentes donde están involucrados motociclistas.

Gráfico 2. Accidentes de motociclistas según tipo de accidente



Fuente: Guzmán ,2011.

Los demás actores involucrados son el eje principal de la accidentalidad ya que la gráfica anterior (*gráfico 2*) representa casi el 60% al choque con otro vehículo, como el tipo de accidente más generado durante un periodo de tiempo de casi 10 años.

Tabla 1. Fallecidos y lesionados en accidente de tránsito según clase de accidente y tipo de vehículo en el que se movilizaba la víctima

Vehículo en el que se movilizaba la víctima	Caída de ocupante		Caída de vehículo a precipicio		Choque con objeto fijo o en movimiento		Choque con otro vehículo		Volcamiento		Otros Tránsito		Sin información		Total general	
	Fallecidos	Lesionados	Fallecidos	Lesionados	Fallecidos	Lesionados	Fallecidos	Lesionados	Fallecidos	Lesionados	Fallecidos	Lesionados	Fallecidos	Lesionados	Fallecidos	Lesionados
Ambulancia	-	10	3	9	7	48	28	260	16	36	-	1	4	9	58	373
Automóvil (Incluye Taxis)	62	465	140	280	748	2.739	1.727	25.478	444	1.094	20	31	207	314	3.368	30.401
Bicicleta	31	125	22	32	256	376	2.999	25.556	200	514	1	2	197	169	3.706	26.774
Bus/Buseta	323	9.002	282	998	175	2.995	577	8.849	446	4.582	5	346	75	1.091	1.883	27.863
Camión/Camión furgón	109	127	76	87	101	186	297	960	258	314	11	3	54	21	906	1.698
Camioneta/ Campero	264	594	250	393	276	932	531	4.818	615	1.377	9	26	77	108	2.022	8.248
Maquina/ Tractor	-	-	3	2	8	12	22	99	48	9	70	13	-	-	171	135
Microbús	46	366	16	26	32	181	99	936	30	219	-	9	6	52	229	1.789
Motocicleta/ Motocarro	830	2.840	201	266	3.785	8.449	12.181	156.568	2.298	6.323	8	-	2.771	5.154	22.074	179.600
Vehículo de tracción animal/Semoviente	-	-	-	-	1	1	47	447	-	-	24	53	-	1	72	502
Vehículo de transporte masivo de pasajeros	8	165	4	2	6	28	20	91	31	3	1	10	1	52	71	351
Vehículos articulados (Tractomulas, Remolques, etc)	25	70	16	18	14	52	61	309	82	79	-	8	7	14	205	550
Volqueta	44	32	20	8	9	28	22	108	57	70	6	-	6	2	164	248
Sininformación	76	73	29	17	107	199	166	1.710	63	91	2	9	5.084	35.583	5.527	37.680
Total general	1.818	13.869	1.082	2.138	5.525	16.226	18.777	226.189	4.608	14.711	157	511	8.489	42.570	40.456	316.214

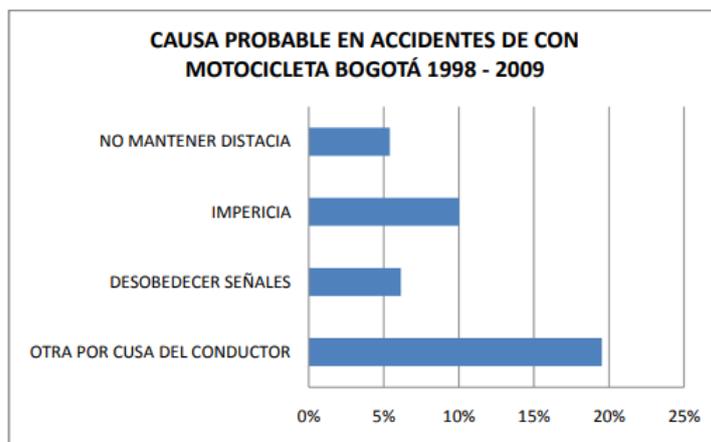
Fuente: Mintransporte, 2011.

Las cifras de accidentes donde se ven involucrados los motociclistas como eje principal, es el doble o triple más que los demás actores viales, y es el choque con otro vehículo, la consecuencia del accidente, donde los lesionados son más de ciento cincuenta mil personas.

7.3. Causas de los accidentes de tránsito.

Por la información de la *tabla 1* se puede decir que las motocicletas son el vehículo automotor con más muertos y accidentados en el periodo de tiempo entre 2005 y 2014 y la mayoría de los muertos y accidentados son por choque con otro vehículo, quiere decir que la influencia y relación de los demás actores viales son una de las causas principales por las que los motociclistas tienen accidentes.

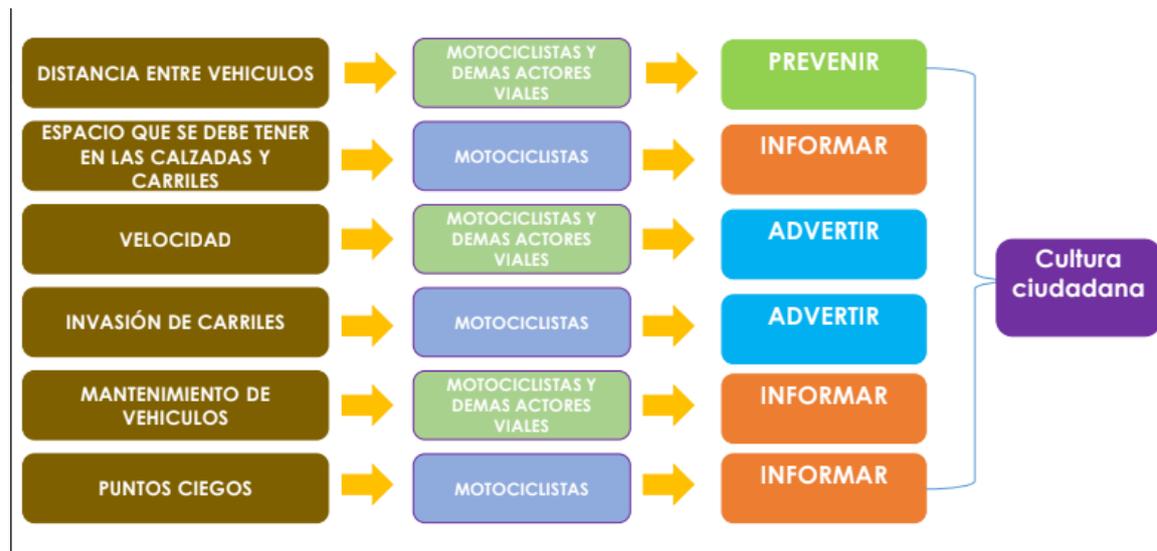
Gráfico 3. Causa probable de accidentes de motociclistas 1998-2009



Fuente: Guzmán, 2011.

Las causas de los accidentes de tránsito donde se encuentran involucrados los motociclistas tienen cuatro (4) causas descritas por los estudios realizados con datos de la secretaría de movilidad ver, (*gráfico 3*) donde por las tres más específicas se refleja que la impericia (habilidades en la conducción) es la causa probable y con más porcentaje de probabilidad de que suceda un accidente, por lo tanto, es la causa en la cual se va a enfocar la accidentalidad vial de motociclistas en este proyecto.

Figura 6. Actividades asociadas a la falta de habilidades y cultura que generan accidentes de tránsito



Fuente: Elaboración propia con datos de (Mintransporte), 2019.

La figura presentada anteriormente (Figura 6) representa a los motociclistas y demás actores viales como los presentes en los accidentes de tránsito y evidencia las actividades que comenten cada uno de ellos, en la columna derecha representa que se necesita para reducir estos accidentes y todo hace referencia a que se necesita una mejora en la cultura y relación entre ellos mismos.

7.4 Marco de referencia sobre diseño de servicios

Para el desarrollo de la problemática, se decide que la intervención para la mejora de la seguridad de los motociclistas y la relación con los demás actores viales, es pertinente involucrarse de manera real, por lo tanto se decide que un servicio donde intervengan además de productos tangibles, se puedan involucrar intangibles con el fin de involucrar a los actores viales adicionales al usuario principal.

Por lo tanto, es importante que desde el diseño de servicios se tenga en cuenta la definición apropiada para ese proyecto “*El Diseño de Servicios es un campo emergente enfocado en la creación de pensamientos positivos a través de la experiencia, para lo cual usa una combinación de medios tangibles e intangibles.*” (Figuroa, B., Mollenhauer, K., Rico, M., Salvatierra, R. & Wuth, P, 2017, p.26). Con lo cual, es pertinente aclarar que, desde el diseño

de servicios, cabe la posibilidad de combinar elementos tangibles e intangibles con el fin de generar una experiencia, tanto para los usuarios como para los proveedores.

- Diseño de servicio visualizable:

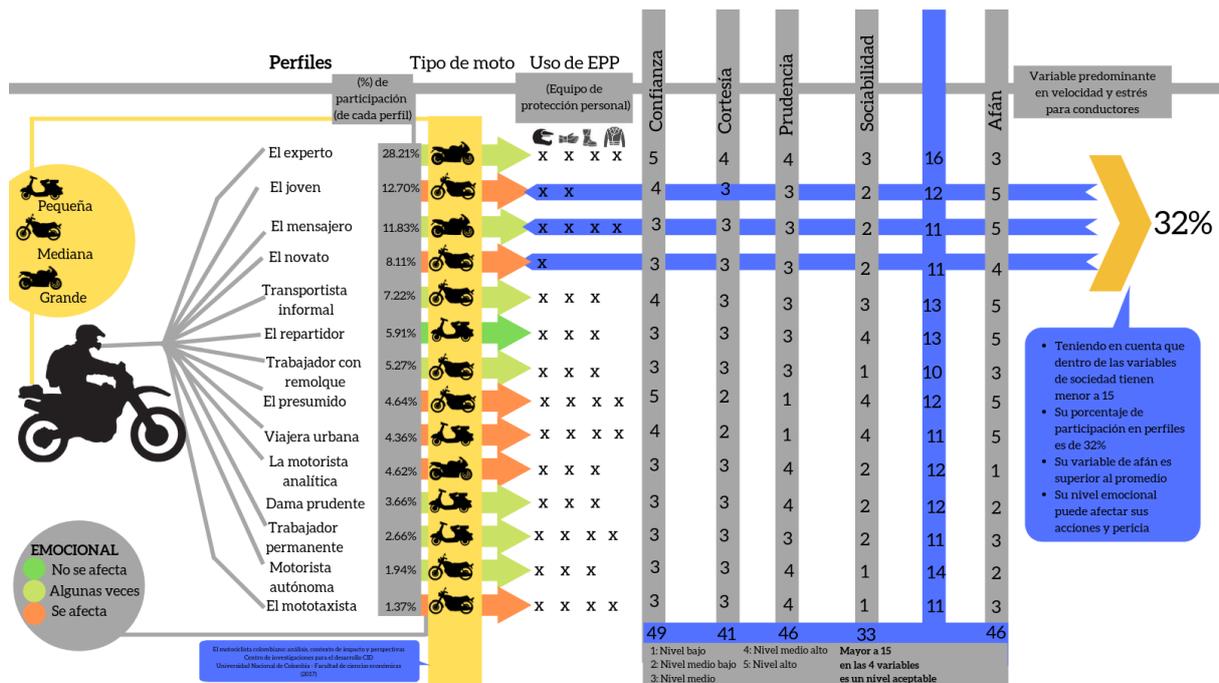
*“Aunque los servicios son intangibles, se deben ofrecer visualizaciones y/o materializaciones de su existencia y avance. Estas evidencias físicas permiten generar asociaciones y vínculos con los usuarios. Además de poner en evidencia al servicio, los **“puntos de contacto”** son explicativos, pudiendo materializarse de infinitas formas: espacios, señalética, guiones, interfaces digitales, cuentas, correos electrónicos, carteles, soportes, souvenirs u otros productos.”* (Figuroa, B., Mollenhauer, K., Rico, M., Salvatierra, R. & Wuth, P, 2017, p.12). La definición anterior hace parte de lo que compone un servicio visualizable, por lo tanto es importante que los puntos de contacto que se mencionan, son la manera y el medio desde el diseño industrial, donde se interviene el servicio que se puede materializar y formalizar de diferentes maneras.

8. Categorización del usuario

8.1 Categorización de perfiles de motociclistas

A partir de una categorización obtenida de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, obtenemos información de los perfiles de motociclistas donde por variables de cada uno de los perfiles y el peso que tiene cada uno dentro de la ciudad, ver *gráfico 1*, se seleccionan tres perfiles donde se propone trabajar, de acuerdo a los que tienen más fallas en las categorías de confianza, cortesía, prudencia, sociabilidad y afán. Se escogen estos perfiles de acuerdo a su nivel de reacción emocional y su calificación cuantitativa en las variables, para ello se recurre a que el grupo escogido de motociclistas estaría entre el 32% en tres perfiles asociados a los sobrenombres “el joven, el mensajero y el novato”.

Gráfico 1: Categorización de perfiles de motociclistas de acuerdo a variables



Fuente: Elaboración propia con datos del (CID Universidad Nacional de Colombia), 2019.

Obtenemos los perfiles de los motociclistas para analizar donde cada uno de los perfiles tiene características del tipo de motocicleta que usa, el tiempo de uso de la motocicleta durante el día y variables del uso de la motocicleta como la confianza, la cortesía, la prudencia, la sociabilidad y el afán, esta combinación de variables describen como un perfil puede reaccionar frente a los demás actores viales, por lo tanto en el gráfico 1 se evidencia los análisis de los perfiles, donde se escogen los perfiles nombrados como “el novato, el mensajero y el joven” como grupo objetivo.

Gráficos 4, 5 y 6 que se encuentran a continuación, muestran la información de los tres perfiles escogidos como grupo objetivo donde se decide analizar la actividad por la cual hace uso del automotor, la distancia que recorre en el uso del vehículo, y la frecuencia (cantidad de veces en la que realiza esta misma actividad por cada día), esto para tener en cuenta como cada uno, puede ser más vulnerable, al estar más expuesto durante los recorridos y tiempo.

Gráfico 4. Perfil de motociclista joven motorista vs actividades y uso de la motocicleta



Fuente: Elaboración propia con datos del (CID Universidad Nacional de Colombia), 2019.

El primer perfil de motociclista abordado, se denomina "el joven motorista" hace uso del vehículo como un medio de transporte a su trabajo o a su estudio, su recorrido diario en el vehículo está entre los 5 a 7 km dependiendo de si realiza las dos actividades, y por último la frecuencia en la que realiza los recorridos de las actividades que son máximo 2 veces al día (el uso de la motocicleta en este perfil es de 2 a 5 horas diarias).

Gráfico 5. Perfil de motociclista mensajero vs actividades y uso de la motocicleta

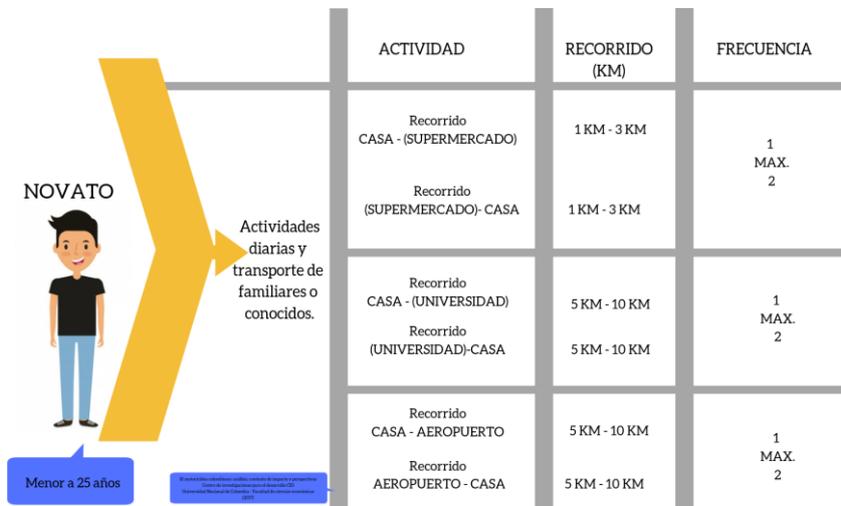


Fuente: Elaboración propia con datos del (CID Universidad Nacional de Colombia), 2019.

El segundo perfil de motociclista abordado, se denomina "el mensajero" hace uso del vehículo como una herramienta de trabajo, su recorrido diario en el vehículo está entre los 5 a 10 km cada uno de sus recorridos, esto dependiendo de si realiza varios recorridos en sus rutas asignadas y por

último la frecuencia en la que realiza los recorridos de las actividades que son máximo 3 veces al día (el uso de la motocicleta en este perfil es de 8 a 10 horas diarias).

Gráfico 6. Perfil de motociclista novato vs actividades y uso de la motocicleta



Fuente: Elaboración propia con datos del (CID Universidad Nacional de Colombia), 2019.

El tercer perfil de motociclista abordado, se denomina "el novato" hace uso del vehículo para realizar tareas diarias y transporte propio o de familiares y conocidos, su recorrido diario en el vehículo es de 1 a 10 km cada uno de sus recorridos, esto dependiendo de si realiza varias actividades durante el día y por último la frecuencia en la que realiza los recorridos de las actividades que son máximo 2 veces al día (el uso de la motocicleta en este perfil es de 30 min a 4 horas diarias).

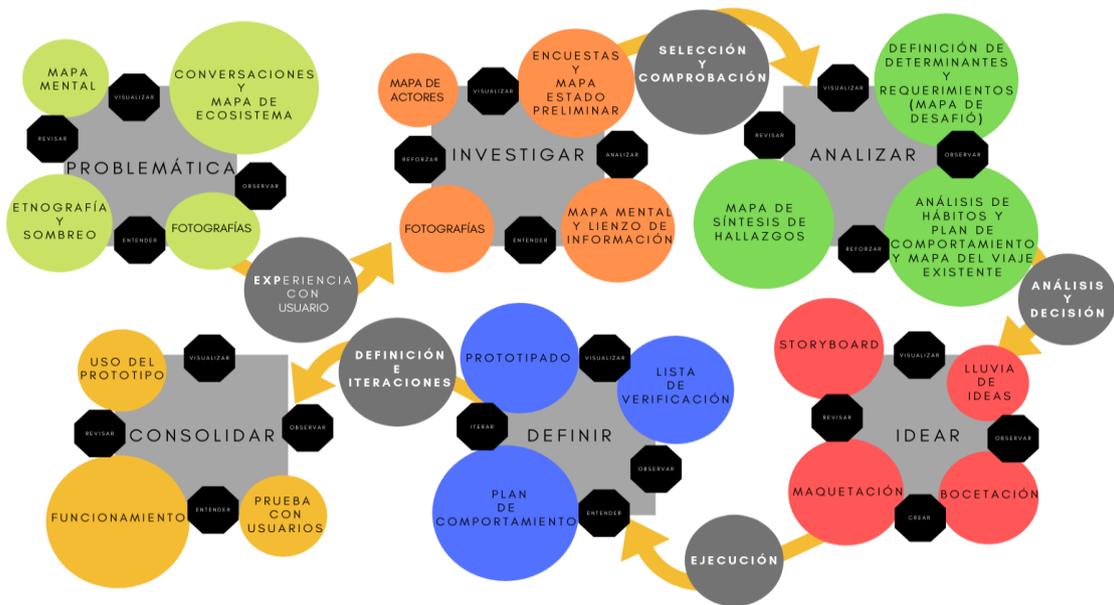
9. Metodología del proyecto

Se encuentra pertinente el uso de un método de diseño que proporcione la guía, el paso a paso del proyecto donde se formulen las actividades, herramientas y demás, que proporcionan a un proyecto las necesidades, el cumplimiento y las iteraciones que se deben tener en diseño.

Con los datos recolectados se procede a dar como método de diseño, una combinación de tres métodos el primero es de Milton y Rodgers sobre investigación en diseño de la cual se obtienen las fases generales que debe tener un proyecto y las iteraciones que se deben tener en cada una de las fases, y el segundo de Wendel sobre diseño para el cambio de comportamiento, donde de cada una se extraen herramientas para el desarrollo del proyecto como se muestra en (*figura 1*) y para concluir de la tercera se extrae el desarrollo de herramientas y categorización de servicios propuesta por (Figueroa, B., Mollenhauer, K., Rico, M., Salvatierra, R. & Wuth, P.), a partir de las cuales se obtiene una combinación que es importante para tener un plan de desarrollo del proyecto, combinando herramientas y fases que para el desarrollo de la propuesta de diseño es pertinente abordar:

- **Problemática:** En esta fase se realizan todos los primeros acercamientos con la situación a través de cercanía con el usuario y el contexto, de manera cercana y lejana.
- **Investigar:** En esta fase se propone realizar todo lo que permite concretar la problemática y dar indicios de a que se pueda aproximar.
- **Analizar:** En esta fase se realizan todos los análisis de la problemática se concretan los requerimientos y determinantes del proyecto, además de la búsqueda de toda la normativa actual que deba tenerse en cuenta, además del análisis de los hábitos actuales de los usuarios para la propuesta del plan de comportamiento.
- **Idear:** En esta fase se propone que con herramientas de creación se empiezan a generar las ideas de solución de la problemática y la aplicación en el contexto.
- **Definir:** En esta fase se realizan todos los prototipos básicos y las comprobaciones iniciales de la propuesta que se quiere generar para empezar la afinación de detalles.
- **Consolidar:** En esta fase se propone que sea la primera prueba de la propuesta con los usuarios y la verificación del funcionamiento.

Figura 4: Metodología y herramientas de trabajo por fases



Fuente: Elaboración propia con datos de (Figuroa, Mollenhauer, Rico, Salvatierra, Wuth, Wendel, Milton y Rodgers), 2019.

En la definición de la estructura metodológica del proyecto se abordó, desde tres puntos generales para desarrollar el proyecto lo primero fue tomar como base la estructura de las fases de (Milton y Rodgers) tomando desde un formato general de fases en diseño cualquier desarrollo de un producto, esta estructura define por cada una de las fases una iteraciones que proporciona que durante del desarrollo de cada una de las fases se pueda hacer una análisis y regresar a la anterior y mejorar o cambiar de acuerdo a lo que sea pertinente, como segunda instancia se toma una estructura de herramientas para categorizar a los usuarios y el servicio a desarrollar, dentro de cada una de las fases esto aportado por (Figuroa, Mollenhauer, Rico, Salvatierra y Wuth), estas herramientas aportan a la estructura lo necesario para hacer que lo que se va a ofrecer al usuario lo necesario para que funcione, y por último se toma como una herramienta aplicar al desarrollo del servicio, un plan de comportamiento donde se ve necesario involucrar desde el diseño al usuario un cambio de comportamiento para la contribución de la problemática abordada.

Tabla 2. Herramientas aplicadas a cada una de las fases de la metodología

FASES	HERRAMIENTAS		
	NOMBRE	EXPLICACIÓN	CÓMO FUNCIONA Y PARA QUE
PROBLEMÁTICA	Conversaciones	Acerca al usuario al tema, como algo personal de su día a día.	Se toman notas de lo que el usuario quiera contar y piense, de la problemática en general.
	Mapa de ecosistema	Identifica los servicios prestados actualmente para la problemática.	Permite identificar qué servicios se prestan actualmente, y analizarlos para el análisis.
	Mapa mental	Se aborda el tema desde una perspectiva amplia para reducir, y enfocar.	Se aborda desde el centro el tema general y se va desglosando, hasta encontrar la pertinencia de la problemática.
	Fotografías	Es una medida general para hacer visible la problemática.	Se toman las fotografías y se realiza un análisis, de donde se evidencie la problemática y demás involucrados.
	Etnografía	Se aplica para desde una manera más intuitiva deducir la problemática.	Desde una visión del diseñador, que realiza un análisis de los factores críticos de la problemática.
	INVESTIGAR	Mapa de actores	Se realiza para hacer un análisis más profundo de los actores viales involucrados
Encuestas		Se elaboran con el fin de recolectar la información necesaria de los usuarios y que sea verídica, ya que son privadas	Se elaboran las preguntas anteriormente, con el fin de conseguir una información en específico, con la cual queremos resolver o encontrar algo importante, como fuente de primera mano.
Mapa de estado preliminar		Permite identificar al usuario actualmente.	Nos permite valorar el estado actual del usuario, para realizar un análisis con el que debe ser.
Fotografías		Se toman con el fin de establecer a partir del análisis, los valores más importantes.	Permite establecer las actividades analizadas de los usuarios, para tener una cercanía con ellas y poder valorarlas.
Mapa mental		Permite conectar toda la información, encontrada y analizada.	Permite que toda la información pertinente con el proyecto, sea analizada y concretada con el fin de tener más certeza del punto de partida.
Lienzo de fuentes de información		Analiza el contexto de prestación del servicio, a los usuarios involucrados y	Permite concretar todos los actores involucrados dentro del servicio, el contexto

		a los prestadores.	de prestación y a los prestadores.
ANALIZAR	Determinantes y requerimientos	Se elaboran con el fin de dar los datos importantes que nos darán la guía del diseño.	Se establecen de acuerdo a unos valores determinados, que nos dan, normativas que se tienen en cuenta en el proyecto.
	Mapa de desafío	Se desprenden como un desafío derivados de los requerimientos, con el fin de identificar nuestros objetivos.	Se elabora a partir de los requerimientos del proyecto, con el fin de plantear unos objetivos de parte, como un desafío.
	Mapa de síntesis de hallazgos	Se realiza para analizar toda la información recolectada en las fases anteriores.	Se elabora como un mapa final de todo lo más importante, de información pertinente para el desarrollo del diseño.
	Plan de comportamiento(análisis de hábitos)	Se elabora con el fin de dar al usuario, las actividades y hábitos que se deben transformar de acuerdo a las necesidades existentes.	Permite generar un análisis de los hábitos a aplicar y mejorar de los que tienen actualmente los usuarios.
	Mapa del viaje existente	Se analizan las actividades que realiza el usuario, con el fin de obtener todo lo necesario para el desarrollo de las fases del servicio.	Analiza las actividades, tiempos que tienen que realizar el usuario.
IDEAR	Storyboard	Se realiza para tener una situación hipotética del usuario, en el uso del servicio.	Es una secuencia de escenas donde en cada una se analiza al usuario, en diferentes opciones de uso.
	Lluvia de ideas	Es una herramienta aplicada a unas ideas que pueden dar solución al servicio a prestar.	Se dan varias ideas y combinarlas con el fin de generar la más completa y analiza si funciona.
	Maquetación	Se realiza el primer ajuste de la propuesta del servicio.	Es una propuesta básica de la propuesta.
	Bocetación	Es la parte gráfica que nos ayuda a definir de una manera más acertada la cantidad de opciones posibles para el proyecto.	Define la cantidad de opciones posibles a las cuales podemos tener, opciones más adelante y definir las.
DEFINIR	Lista de verificación	Se realiza con el fin de definir de las ideas planteadas y las tareas seleccionadas, que se van cumpliendo.	Se elaboran las tareas a realizar y a verificar del producto.
	Prototipado	Se realiza con el fin de tener un acercamiento y probar de manera real, el servicio.	Es una herramienta más real que permite hacer un proceso real del servicio
	Plan de comportamiento	Se define el plan de comportamiento, con actividades y hábitos planteados para los actores involucrados.	Se realiza con el fin de tener claridad sobre lo que se desea proponer como cambio en el comportamiento.

CONSOLIDAR	Funcionamiento	Desarrollo del proceso del servicio	Se evidencia todo el desarrollo del servicio
	Uso del prototipo	Prueba en usuario del prototipo	Se prueba de manera real, el servicio.
	Prueba con usuarios	Análisis de la prueba con los usuarios para el refinamiento.	Se analizan los factores de mejora para la propuesta definida

Fuente: Elaboración propia, con datos de (Figuroa, Mollenhauer, Rico, Salvatierra, Wuth, Wendel, Milton y Rodgers), 2019.

10. Desarrollo de la propuesta

A continuación, se presentan los elementos que tienen importancia para el proyecto y para el desarrollo.

10.1 Posturas desde el diseño

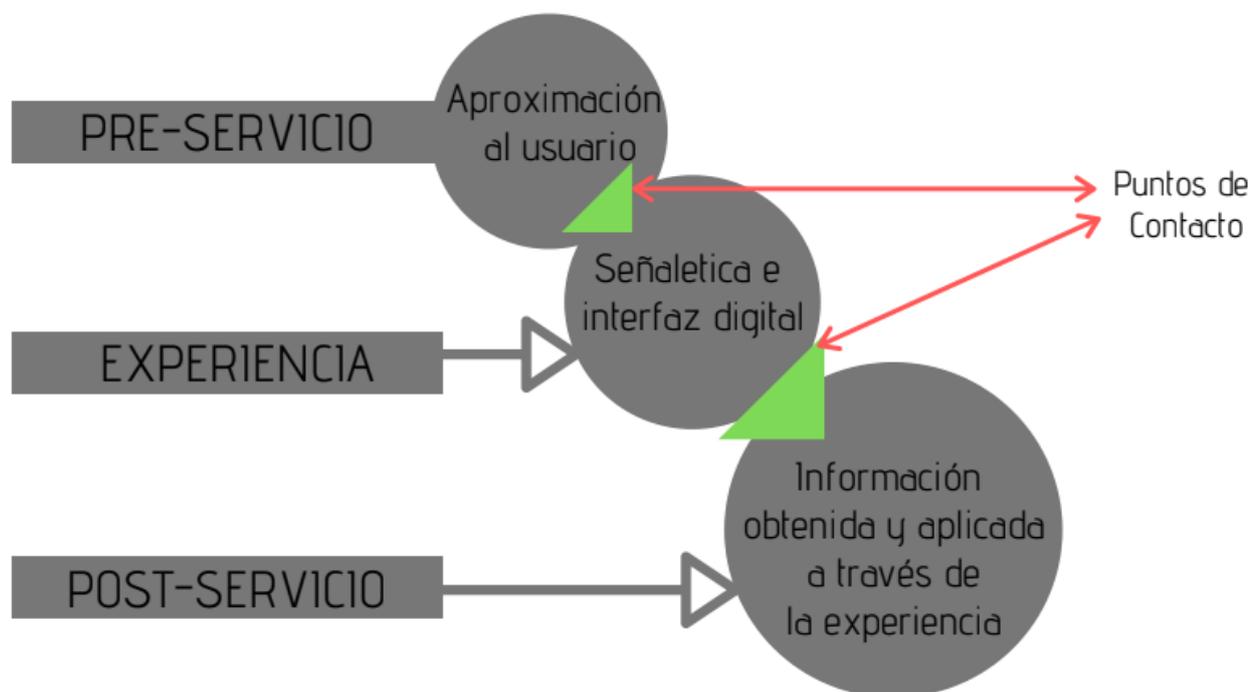
Desde el diseño industrial es importante resaltar que es una disciplina que en muchos campos sólo es definido si hay un producto o elemento tangible, pero desde hace algún tiempo se han abordado algunos medios por los que el diseño involucra elementos intangibles, que también son un producto aunque no haya una materialidad en todo el proceso, por lo tanto en este proyecto se decide en primera instancia, definir que dentro de la propuesta que es un servicio de tipo visualizable, que contiene elementos para la generación de una experiencia, donde los puntos de contacto son los elementos desde el diseño que componen la materialidad.

El diseño participativo que es un elemento clave dentro de este proyecto es importante aclarar, que desde este, el usuario principal es el motociclista, pero se encuentran involucrados los demás actores viales y es importante recalcar que “ *La participación en diseño no es una variable dicotómica o binaria entre la existencia y la inexistencia de la participación, sino una escala que engloba los diversos niveles de involucramiento de los distintos actores en relación a la profundidad y la periodicidad de sus intervenciones.* ” según (Salvatierra, 2017), es una escala donde las relaciones que se tienen tanto con las demás disciplinas, como con los demás actores viales es importante tenerlas en cuenta.

10.2 Propuesta básica inicial de fases del servicio

La propuesta básica del servicio se plantea desde tres fases generales, que resumen la experiencia del servicio como una aproximación inicial al usuario desde una capacitación básica de cómo se prestaría el servicio, en segunda instancia se evidenciaría la fase de la experiencia que es el durante del servicio y la tercera fase que es cuando, la persona ya estuvo durante el servicio.

Figura 5. Fases del servicio visualizable



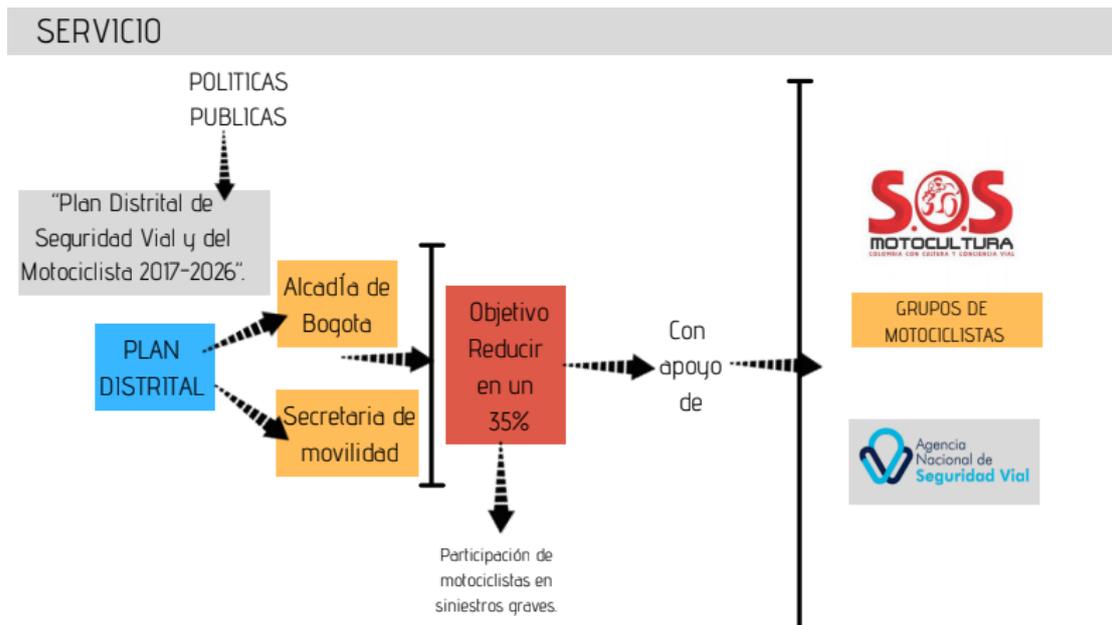
Fuente: Elaboración propia con datos de (Figuroa, Mollenhauer, Rico, Salvatierra, Wuth, Wendel, Milton y Rodgers), 2019.

El servicio visualizable que es intermediado por los puntos de contacto, se presenta en tres fases ver (figura 5) en la fase de experiencia, se va a involucrar de manera clave el plan de comportamiento, para que por medio de la experiencia, se logren proporcionar los hábitos de comportamiento ideales para los usuarios y actores involucrados.

10.3 Propuesta del servicio

La propuesta de desarrollo del servicio se propone a partir de un plan distrital de seguridad vial para el motociclista que tiene de vigencia el año 2017-2026, busca una reducción del 35% en la participación en accidentes de este actor vial, por el ser el principal actor en tener vulnerabilidad en la vía. Se propone que se involucren a grupos de motociclistas enfocados en mejorar la seguridad de los motociclistas (ver figura 6) como lo es SOS MOTOCULTURA, una iniciativa que busca la mejora de seguridad de los motociclistas a partir de mejora de la cultura ciudadana, agrupa varios grupos de motociclistas y es un contacto que podría relacionar de una manera más cercana a los motociclistas al servicio y la agencia nacional de seguridad vial quien se aseguraría del desarrollo y prestación del servicio.

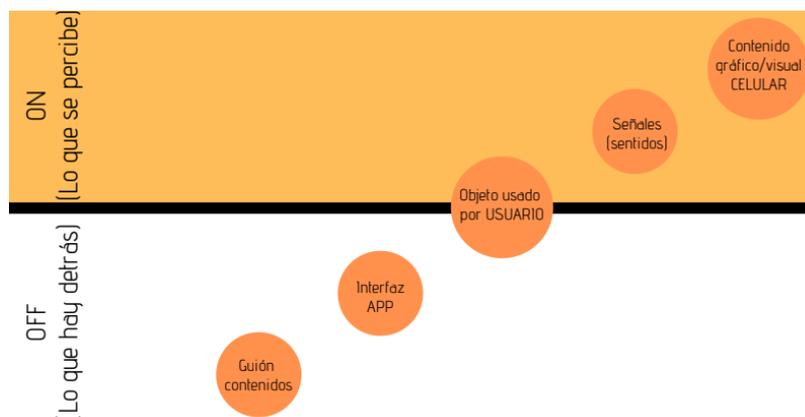
Figura 6. Propuesta de actores desarrollando el servicio

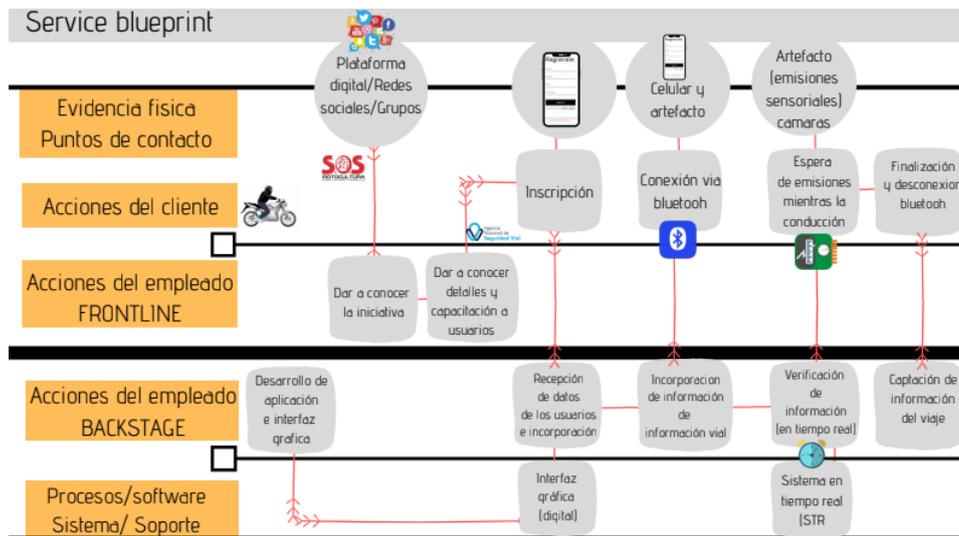


Fuente: Elaboración propia con datos de (Mintransporte), 2019.

A partir de la propuesta desde las políticas públicas del servicio se propone que se evidencie en unas fases donde los puntos de contacto están presentes en el desarrollo del blueprint del servicio (ver figura 7), tomando en cuenta que la fase de pre servicio se evidenciarán los primeros aspectos del servicio como la comunicación y el desarrollo de la interfaz, en la fase durante la experiencia del servicio el uso e interacción del accesorio con el usuario, para el proceso de adaptación de hábitos, y en la fase de post servicio, toda la información obtenida a partir de los sentidos y de la app que hace que para el usuario sea pertinente la adaptación de los hábitos.

Figura 7. Puntos de contacto del servicio

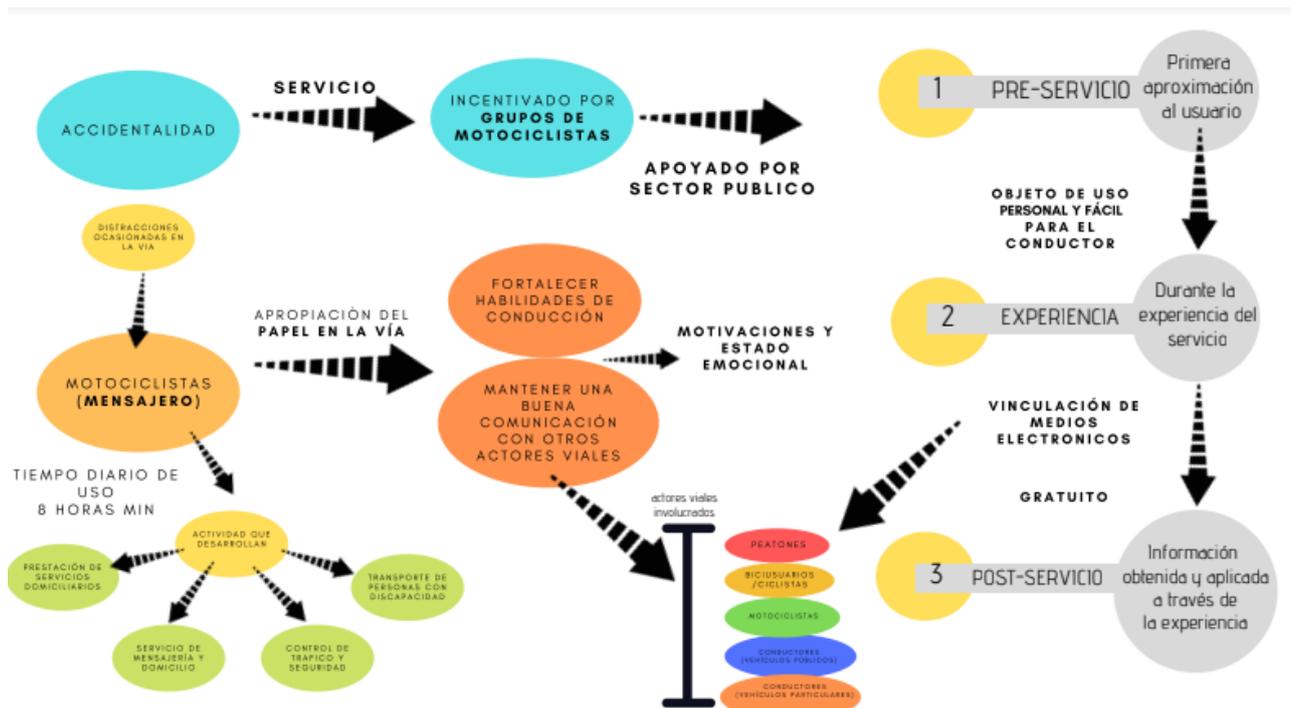




Fuente: Elaboración propia, 2019.

Para el desarrollo del servicio se realiza un bosquejo general de todo lo que conlleva tener en cuenta a partir de la prestación *ver figura 8* donde se evidencia el usuario directo, la accidentalidad como eje principal donde los mismos motociclistas sean quienes propongan el desarrollo del servicio y el sector público sea quien lo apoye.

Figura 8. Mapa general del servicio



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Se propone que a partir de involucrar el servicio directamente con un elemento tangible y llegase a los motociclistas, a través del cual, pudiese llegar toda la información necesaria y por medio del cual se presta el servicio. Se hacen unas primeras aproximaciones de donde y como podría ser.

10.4 Primeras aproximaciones del dispositivo

Imagen 1: primeras propuestas de dispositivo



1 ADAPTADO AL CASCO

Fuente: Elaboración propia (Fotografía por Camila Pontón), 2019.

Imagen 2: primeras propuestas de dispositivo 2



2 OBJETO DE USO PERSONAL (EN LA MUÑECA)

Fuente: Elaboración propia (Fotografía por Camila Pontón), 2019.

En la *imagen 1* y *2* se desarrollan propuestas de desarrollo con el usuario donde se evidencia que hacer uso de más elementos de uso personal para el usuario no es viable, por ello se decide que la adaptación del dispositivo a los elementos de uso personal es más viable.

Figura 9. Funcionamiento del dispositivo



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Dentro del desarrollo del funcionamiento del dispositivo *ver figura 9* se proponen acciones peligrosas a disminuir, a partir de dos efectos sensoriales, que son la luz y la vibración, se decide tomar la parte frontal del casco como espacio de ubicación del dispositivo, donde se tenga la visibilidad necesaria para la luz indicadora, y se debe conectar directamente al teléfono celular vía bluetooth *ver figura 10* para el seguimiento de las señales enviadas por el dispositivo.

Figura 10. Activación del dispositivo

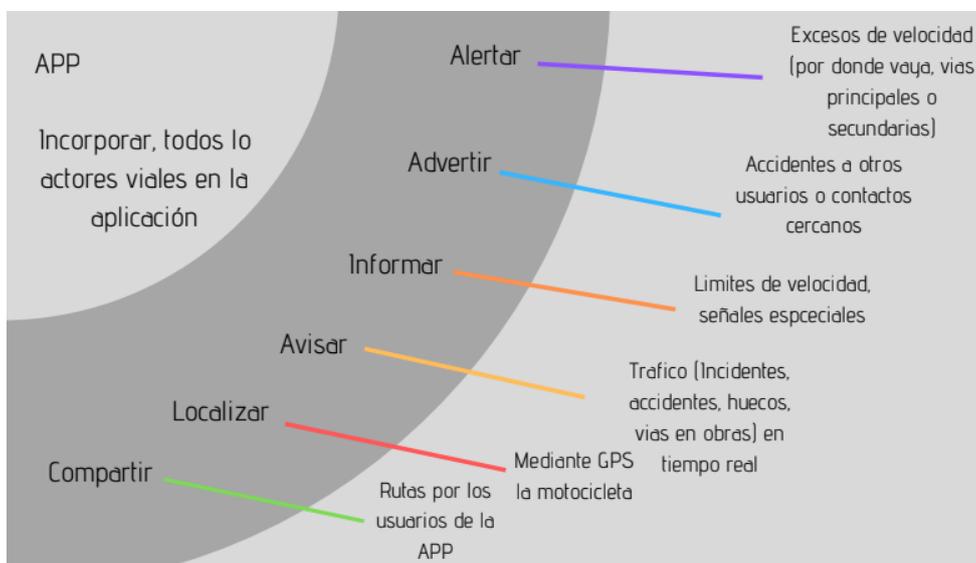


Fuente: Elaboración propia, 2019.

En el desarrollo de las emisiones a partir de los sentidos se decide que una APP es el medio por el cual se puede además de eso tener información por medio de ella y que los demás actores viales

pueden tener las alertas auditivas también e información en tiempo real que pueda ser compartida entre los mismos actores viales, con el fin de mejorar la relación y comunicación, se proponen varios medios para la comunicación de la información, *ver figura 11*.

Figura 11. Contenido APP



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Se elaboran algunas pruebas para desarrollar la forma donde se desarrollan en MDF (tableros de fibras de densidad media AITIM, 2015.) y cartón para llegar a la forma adecuada para el dispositivo, de acuerdo a donde va ubicado en el casco, como debe indicar la postura y como debe encenderse y apagarse.

Imagen 3. Primeras propuestas de forma de dispositivo



Fuente: Elaboración propia, 2019

A partir de tener una forma definida se deciden hacer algunos cambios en cómo va la luz, por donde sale el sonido, y como va ajustado al casco.

Se propone el uso de unas correas que no interfieran en el cierre de la visera del casco y como los cascos tienen diferentes tamaños en la parte frontal, el velcro nos ayuda para que se ajuste a diferentes medidas.

Imagen 4. Ajuste dispositivo al casco



Fuente: Elaboración propia, 2019

Para analizar el dispositivo se hicieron pruebas básicas de usabilidad, donde se propone una guía de uso del dispositivo inicialmente, luego de esto, el dispositivo puede dejarse ajustado en el casco, durante el uso de los recorridos.

Figura 12. Guía funcionamiento del dispositivo



Fuente: Elaboración propia, 2019

Se probó el uso del dispositivo teniendo en cuenta la guía para su uso, y se obtuvieron cambios en el ajuste para la facilidad del encendido, que fuera en un material diferente, que el velcro del dispositivo fuera industrial, porque se tiene que quitar y poner muchas veces.

Imágenes 5 y 6. Pruebas de ajuste del dispositivo



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Las pruebas de ajuste del dispositivo arrojan que el velcro es funcional, ya que ajusta con facilidad, aunque a futuro puede necesitar un reemplazo, por lo tanto, las correas se pueden intercambiar para facilitar si se daña el velcro y que las correas dejen cerrar el visor, es importante ya que la idea es que no interfiera en el uso habitual del casco, y que permita que continúe con sus tareas con normalidad.

A continuación se muestran las partes del dispositivo:

Figura 13. Partes del dispositivo



Fuente: Elaboración propia, 2019.

10.5 Análisis ergonómico

Para realizar el análisis ergonómico del dispositivo se tuvo en cuenta el agarre que necesita tener el usuario en el momento de ajuste, por ello se toma la decisión de ajustar el tamaño del dispositivo en 9 cm de ancho de acuerdo a un hombre de 25 años, y tener en cuenta el *agarre con 5 dedos* para esta decisión, ver figura 14.

Figura 14. Análisis de uso del dispositivo



Fuente: Elaboración propia, 2019.

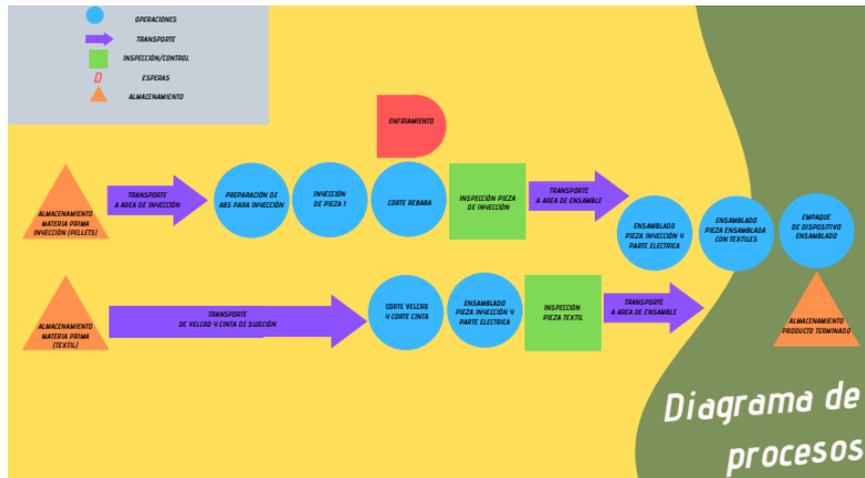
Para la forma del dispositivo se tuvo en cuenta la forma del casco como eje fundamental siempre dejar una punta hacia la parte inferior nos da la idea, de hacia dónde se dirige e idealmente debía tener la forma básica del casco, para que fuera más fácil su adaptación, por ello se siguió tanto la parte frontal del casco como guía y la parte curva para el ajuste.

El tamaño del dispositivo debe ser universal, por ello el tamaño no puede ser ajustable a ningún casco en específico, por ello debía tenerse en cuenta que hay cascos de diferentes tamaños y con diferentes partes frontales, por ello el dispositivo se acomoda a lo más genérico que puede ser un casco.

10.6 Procesos productivos

A continuación se presentan los procesos productivos del dispositivo que van acompañados de los materiales y los procesos en las figuras 14 y 15.

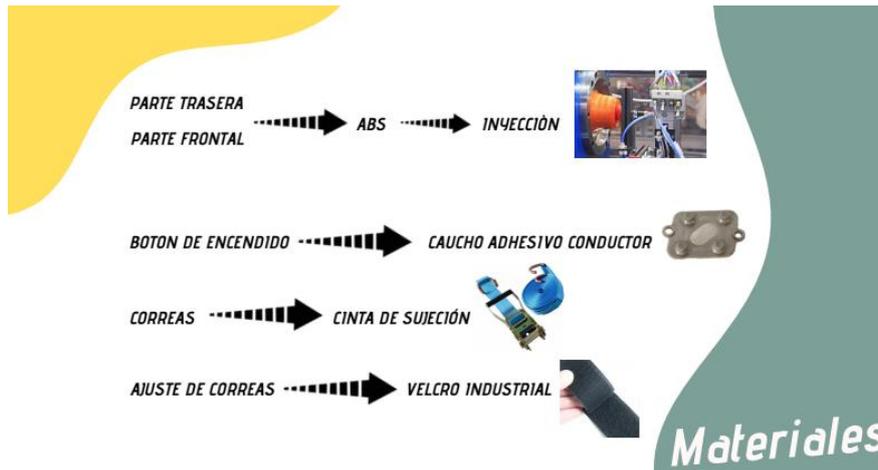
Figura 15. Procesos productivos del dispositivo



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Los procesos productivos del dispositivo, se encuentran en dos líneas simultáneas una de la parte inyectada, y la otra de la parte textil, Inicialmente con el almacenamiento de la materia prima, seguido por el transporte a cada una de las líneas, los procesos y al final se unen para el ensamblaje, empaque y ensamblaje.

Figura 16. Materiales y procesos productivos del dispositivo



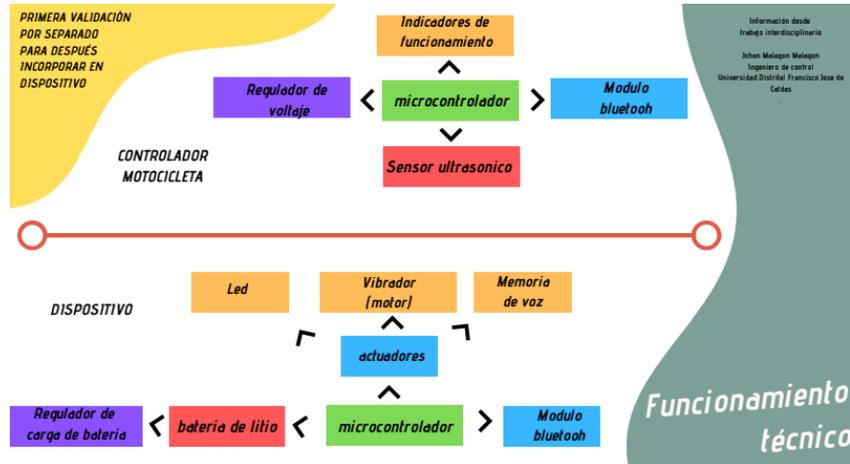
Fuente: Elaboración propia, 2019

Los materiales que se tienen en cuenta para la producción se proyectan a más de 5000 unidades, por ello se toma la decisión de que la parte que es en polímero es inyectada, el caucho conductor, idealmente es necesario para tener un distintivo entre la parte general del dispositivo y el botón de encendido, la cinta de sujeción se tuvo en cuenta como un factor para el ajuste, la apertura y cierre del casco, por ello el cierre es a partir de velcro.

10.7 Desarrollo técnico del dispositivo

Para el desarrollo técnico del dispositivo se hizo un acompañamiento de un ingeniero (Johan Malagón Malagón, Universidad Distrital Francisco José de Caldas), quien ayudo a formular una propuesta, a partir de un microcontrolador, donde se puede probar para el dispositivo el funcionamiento básico inicial.

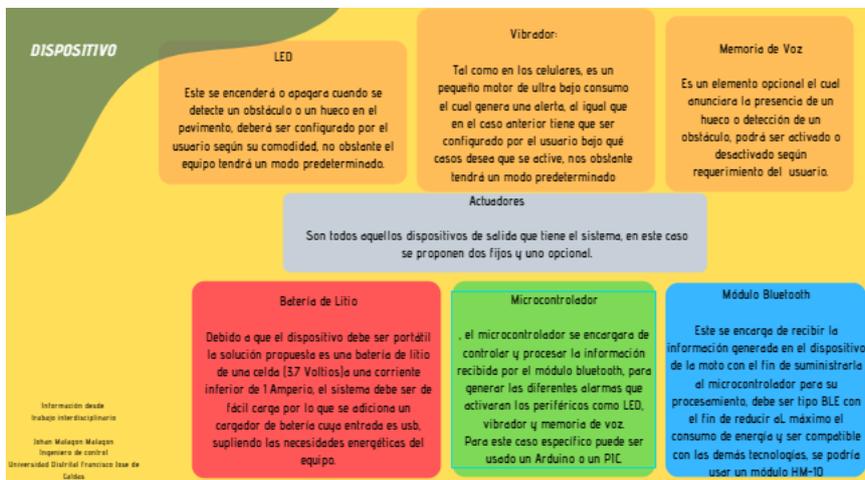
Figura 17. Funcionamiento técnico del dispositivo



Fuente: Elaboración propia, 2019.

La figura a continuación muestra la conexión básica eléctrica, que tendría el dispositivo para el funcionamiento donde se enuncian los elementos que lo componen, a partir de un microcontrolador que es quien arroja la información a las demás partes del dispositivo.

Figura 18. Descripción de los elementos técnicos del dispositivo



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Referencias Bibliográficas

- Agencia Nacional de Seguridad Vial y Observatorio Nacional de Seguridad Vial. (2018). *Boletín estadístico Bogotá, D.C. Fallecidos y Lesionados comparativo ene - sep. 2017p - 2018p* (Serie: BTE_MPC_20181000). Bogotá, D.C.: Datos IRAP Colombia.
- AITIM, Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la madera. (2015). *PRODUCTOS BÁSICOS Y CARPINTERÍA - Tableros de fibras MDF*, recuperado de:
https://www.cscae.com/area_tecnica/aitim/enlaces/documentos/Tableros_Fibras%20MDF_15.06.2015.pdf
- Centro de Escritura Javeriano. (2018). Normas APA, sexta edición. Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, seccional Cali.
- Figuroa, B., Mollenhauer, K., Rico, M., Salvatierra, R. & Wuth, P. (2017). *Creando valor a través del diseño de servicios*. Santiago, Chile.: Diseño de Servicios UC. Escuela de Diseño Pontificia Universidad Católica de Chile
- Guzmán, A. D. (2011). *Determinación de los factores de riesgo en accidentes donde están involucradas motocicletas en Bogotá* (tesis doctoral no publicada). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Milton, A & Rodgers, P. (2013). *Métodos de investigación para el diseño de producto*, Barcelona: Blume
- Ministerio de Transporte. (2015). *Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia 2011-2021* (Crédito BID 3078 / OC-CO). Bogotá, D.C.: Resolución 2273 de 2014 del Ministerio de Transporte
- Montero, H., & Ortega, S. (2009). *Informe APEI sobre Usabilidad. Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009, 73pp. ISBN: 978-84-692-3782-3.*
- Salvatierra, R. (2017): *Desencriptar, formalizar y sistematizar la co-creación: Propuesta exploratoria del Diseño Participativo entendido como escala y estrategia metodológica.*
- Torres Fernández, I. (2015). *Diseño crítico: de la transgresión a la autonomía*. Barcelona. Universidad Nacional de Colombia. (2017). *El motociclista colombiano: análisis, contexto de impactos y perspectivas*. Bogotá, D.C.: Centro de Investigaciones para el Desarrollo CID Facultad de Ciencias Económicas
- Wendel, S. (2013). *Designing for Behavior Change: Applying Psychology and Behavioral Economics*, Estados Unidos: O'Reilly Media

Anexos

1. Planos técnicos del dispositivo (JPG)
2. Mockup Aplicación (PDF)