



PROYECTO LYRO: LIGHT ON THE ROAD

Johan Asdrúbal Parrado Herrera, Jorge Humberto Piedrahita, Rafael Antonio Sarmiento Salazar, Camilo Antonio Suárez Bolaños

Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia

Resumen

El proyecto Light on the Road nace al observar las graves consecuencias de la accidentalidad en el tránsito en las principales ciudades colombianas, dichas consecuencias son las lesiones, muertes y congestión vial. Esto principalmente en los casos que involucran ciclistas y motociclistas a causa de la falta de visibilidad de ellos ante conductores de otros vehículos. Analizando este problema se proponen una serie de alternativas basadas en algún tipo de indumentaria que aumente dicha visibilidad, evaluado las alternativas que dan solución a la problemática, se diseñará y construirá un equipo innovador de protección personal con iluminación que responda adecuadamente a la disminución de la accidentalidad.

El dispositivo desarrollado será una chaqueta la cual incluye dispositivos electrónicos que permiten una conexión con el vehículo para proyectar frenos y direccionales con una serie de luces ubicadas estratégicamente en la prenda, aumentando el área iluminada generada por el conductor, se espera diseñar toda una gama de prendas y dispositivos de seguridad con el mismo principio y a largo plazo se realizarán propuestas a las entidades correspondientes para reglamentar el uso de dispositivos que aumenten la visibilidad de ciclistas y motociclistas.

Palabras clave: chaqueta; inteligente; inalámbrica

Abstract

Project Light on the Road was born when observing the serious consequences of the accident in the transit in the main Colombian cities, these consequences are the injuries, deaths and congestion road. This is mainly in cases involving cyclists and motorcyclists,

because of the lack of visibility of them before drivers of other vehicles. Analyzing this problem propose a series of alternatives based on some type of clothing that increases this visibility, evaluated the alternatives that give solution to the problem, It will design and build an innovative equipment of personal protection with illumination that respond adequately to the decrease of Accidentality.

The device developed will be a jacket which includes electronic devices that allow a connection with the vehicle to project brakes and directional with a series of lights located strategically in the garment, increasing the illuminated area generated by the driver, it is expected to design a whole range of Garments and safety devices with the same principle and long term will make proposals to the corresponding entities to regulate the use of devices that increase the visibility of cyclists and motorcyclists.

Keywords: *jacket; intelligent; wireless*

Introducción

En las principales ciudades colombianas se evidencian grandes problemas de movilidad, por lo que, muchas personas han optado por ajustarse a las dinámicas de transporte en las ciudades mediante el uso de motocicletas y bicicletas como medio de transporte diario, no obstante, este tipo de transporte tiene como contraparte varios problemas, como el alto riesgo de accidentalidad que presentan las motos y los altos índices de mortalidad de los mismos. Muchas veces se evidencia que es porque no son vistos por otros conductores en la vía, ya sea por razones ambientales o porque no prestan suficiente atención. Por esto, se busca desarrollar un proyecto cuyo objetivo es disminuir la accidentalidad vial a nivel nacional aumentando de algún modo la visibilidad de ciclistas y motociclistas buscando gran impacto y un alto grado de innovación, aplicando los conocimientos y experiencia de un equipo multidisciplinar con principal enfoque en ingeniería y diseño.

La metodología que desarrolla el presente proyecto está basada en la metodología de diseño enfocada a la gestión de proyectos, teniendo como primera etapa la búsqueda de información para entender la problemática e identificar el estado del arte de esta y los antecedentes, para así definir cuáles son los puntos claves que se deben afrontar y los focos con más impacto en el problema, posteriormente se realizará una etapa de ideación en la cual se presentarán múltiples alternativas de solución, se evaluarán de acuerdo a su impacto y se realizarán prototipos de cada parte, se realimentan las observaciones obtenidas con estos, para finalmente construir un prototipo muy cercano y fiel al producto final.

El desarrollo de este proyecto tendrá como fin principal aumentar la visibilidad de los motociclistas y biciusuarios esperando como consecuencia una disminución considerable de la accidentalidad, principalmente en situaciones de visibilidad reducida, como niebla y la noche, además se busca generar un diseño atractivo y cómodo para los conductores, de manera que estos estén motivados a comprar el

producto, haciendo así viable la posibilidad de continuar el trabajo de este proyecto a largo plazo, masificando el producto y buscando los mecanismos y propuestas para reglamentación de estos productos ante las entidades encargadas de la movilidad y el tránsito en las principales ciudades del país.

Descripción de antecedentes

Para la descripción de los antecedentes se presenta un breve resumen de lo que es la idea principal de dicho antecedente y se resaltaron los elementos que aportaron o fueron relevantes de alguna manera para nuestro proyecto.

La seguridad vial es un tema recurrente ya que repercute directamente en la movilidad de las personas, y como estas se ven afectadas por las condiciones que su medio de transporte les provee, es por ello que el desarrollo e investigación de nuevas metodologías y tecnologías que logran aumentar la visibilidad de motociclistas y ciclistas se vuelve importante, a continuación se mostraran antecedentes en dos líneas de trabajo, la primera en dispositivos con iluminación para biciusuarios y motociclistas, y la segunda sobre investigación en accidentes de tránsito.

De ahí que cada día surjan nuevas propuestas para dar solución a este tipo de problemas como lo es el proyecto MOVA¹, el cual es un diseño de chaqueta especializada para ciclistas, que utiliza telas de colores fosforescentes de modo que el ciclista sea más visible, a la vez que implementa una serie de bombillos LED con luz intermitente, que se pueden colocar en varias partes de la chaqueta como las mangas, petrinas ²o el cuello.



En la red se pueden encontrar distintas personas que intentan crear nuevos dispositivos que se puedan agregar a su kit de motociclista, es el caso del diseño simple³ de iluminación en la chaqueta, que consta de una cinta de luz continua cocida en la costuras de la chaqueta. En el video de presentación se muestra el producto inicial que es una cinta de LEDs junto a una batería que es el mismo

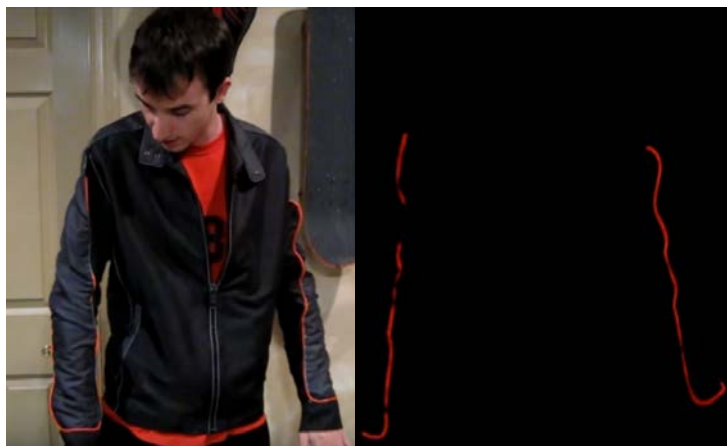
¹ "MOVA cycling - We are succesfully funded! Thank you !!!... | Facebook."

<https://www.facebook.com/MOVAcycling/videos/1628743867427841/>. Accessed 13 May. 2017.

² "petrina - Definición - WordReference.com." <http://www.wordreference.com/definicion/petina>. Accessed 13 May. 2017.

³ "How To: Light-Up Jacket! - YouTube." 3 Sep. 2013, <https://www.youtube.com/watch?v=fBIAm6RDm48>. Accessed 13 May. 2017.

dispositivo de control (encendido y control de patrones), dicha cinta se puede coser a la chaqueta o a otra indumentaria de protección para el transporte en moto u otros vehículos.



Otro diseño⁴ que se encuentra en la red es un poco más elaborado, este permite mediante la conexión directa entre la motocicleta y la chaqueta adquirir las señales de control de las luces de la motocicleta y mostrarlas mediante una serie de leds dispuestos en la parte trasera de la chaqueta de motocicleta, de forma que al ser activadas las luces de la moto, simultáneamente se encienden las de la chaqueta. Este es seguramente el prototipo más cercano a lo que hemos realizado en nuestro proyecto salvo con algunas diferencias bastantes notorias, por ejemplo, en nuestro producto hemos puesto un área de reflexión bastante mayor además de cintas reflexivas que aumentan la visibilidad por parte de otros conductores.

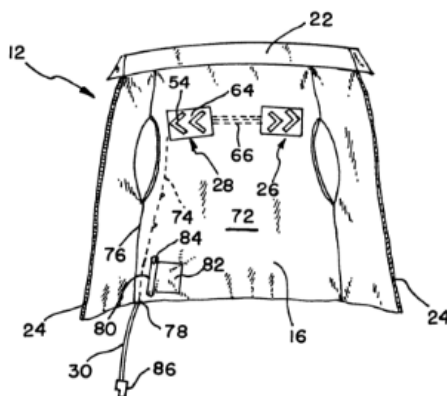


⁴ "DIY LED Motorcycle Jacket - YouTube." 4 Jan. 2015, <https://www.youtube.com/watch?v=CTe-G-f9hww>. Accessed 13 May. 2017.

Ya se ha hablado mucho de la necesidad de los ciclistas y motociclistas de poder ser vistos en las vías, es por ello que nace el proyecto HALO-X⁵ el cual implementa una cinta de luz alrededor de una chaqueta con un alto nivel de luminosidad, el cual permite visualizar mucho mejor al usuario. Esta cinta no solo es reflectiva sino que se ilumina por medio de un circuito simple, cuenta con dos patrones de alumbrado, para los cuales el primero es luz constante y el segundo es luz intermitente con ciclos de encendido y apagado de la misma duración. Este dispositivo no depende de ninguna manera del vehículo que se está utilizando de forma que esto habrá una cantidad de posibilidades de uso para el mismo.



En cuanto a dispositivos de este tipo que han sido patentados se tiene Motorcycle jacket with turn signals⁶, lo cual es una patente que consiste en la configuración de distintos leds en una chaqueta que se conecta a la motocicleta directamente por medio de cables.



Con respecto a investigaciones sobre los factores que influyen en la accidentalidad de motociclistas, hay variedad de encuestas, observaciones y artículos que permiten dar respuesta a las tasas de accidentalidad y a las causas de estas.

En el artículo The influence of motorcycle visibility on traffic accidents por Williams, M J y Hoffmann, E R, el cual trata sobre los efectos de la visibilidad de motociclistas, se especifica que:

⁵ "HALO X-Men Trailer Motorcycle Scene (GoPro Swivel View) - YouTube." 26 Mar. 2014, <https://www.youtube.com/watch?v=OOYZ-yxM8z4>. Accessed 13 May. 2017.

⁶ "Patent US20020044052 - Motorcycle jacket with turn signals - Google" 18 Apr. 2002, <http://www.google.com/patents/US20020044052>. Accessed 13 May. 2017.

“Como mínimo en el 21% de los accidentes de motocicletas que involucran varios vehículos durante el día tienen como causa la falta de visibilidad”⁷

Con lo cual se evidencia que la visibilidad es un factor de alto impacto sobre la accidentalidad de motociclistas.

Otro de los estudios que tuvo gran relevancia en nuestra investigación fue el artículo The evaluation of conspicuity aids for cyclists and motorcyclists. In: Osborne, D., Levis, J. (Eds.), Human Factors in Transport Research que estudia los efectos de los colores, iluminación e intensidad de indumentaria en ciclistas y motociclistas y tiene conclusiones de qué factores tienen mayor efecto en la visibilidad del motociclista:

“Ciclistas y motociclistas con una chaqueta azul son más detectable contra un fondo o entorno iluminado, y una chaqueta amarilla es mucho más detectable contra un entorno oscuro”⁸

Con lo mostrado en este artículo se puede ver que lo más importante en el momento de aumentar la visibilidad de los ciclistas y motociclistas es el contraste de los colores con el entorno.

Con los estudios realizados sobre la accidentalidad de motociclistas se ve que no en todos los casos usar colores llamativos y reflectivos es del todo útil, y como se puede apreciar, existen distintos antecedentes que intentan dar solución del problema colocando en su indumentaria cintas de luz continua, sin ninguna otra funcionalidad más que la de aumentar el área visible del conductor, para poder ser percibido. Por otro lado, otros cuantos conectan la motocicleta directamente al sistema de luces en la chaqueta, de forma que la misma señal que activa las direccionales de la moto, también activa los bombillos en la chaqueta.

A causa de esto se desarrolla un dispositivo que cuenta con las características de los dispositivos, teniendo en cuenta las investigaciones sobre el contraste de colores ya mencionados, pero que con su combinación se logre una mejora sustancial de la idea, como por ejemplo el uso de patrones con las luces, la disposición de las luces en la chaqueta y/o el modo de conexión con la moto, los materiales usados, entre otros, de lo cual se hará referencia más adelante.

Identificación de objetivos

Objetivo principal

- Aumentar el área visible en motociclistas y ciclistas, de forma que sea más vistos en las calles.

⁷ Williams, M J, Hoffmann, E R. (1977-7). THE INFLUENCE OF MOTORCYCLE VISIBILITY ON TRAFFIC ACCIDENTS. The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine - Traffic Laws Commentary, 84.

⁸ Watts, G. R. (1980). The evaluation of conspicuity aids for cyclists and motorcyclists. In D. J. Osborne & J. A. Levis (Eds.), Human Factors in Transport Research (pp. 203-211). Great Britain: Academic Press. .

Objetivos específicos:

- Diseñar e implementar un equipo de señalización personal para motociclistas y ciclista no vistos en las vías durante la noche.
- Documentar el proceso de construcción del equipo de protección personal con iluminación para proteger a los ciclistas y motociclistas.
- Establecer otras alternativas de protección personal que ayuden a disminuir la accidentalidad.

Modalidad del Proyecto

El eje temático del proyecto es Salud y bienestar, a la vez que se involucra con la modalidad de movilidad ya que su objetivo es disminuir la accidentalidad vial causada por la poca visibilidad de ciclistas y motociclistas el cual es un problema que afecta el salud y el bienestar de los actores de la vía como lo son los conductores de automóvil, usuarios de transporte público y los mismos motociclistas y ciclistas, también afecta la movilidad por las consecuencias que un accidente de este tipo genera como es el caso de trancones o embotellamientos.

La innovación está definida como algo que presenta cambios en la forma de realizar las cosas o en las mismas cosas, es por ello que se presenta este proyecto en la modalidad de innovación ya que se realiza un dispositivo capaz de hacer más visible a motociclistas, con el fin de disminuir la accidentalidad relacionadas con motos, este proyecto innova en el sentido de que se presenta una solución al problema proyectando las luces de una moto que muchas veces por su posición y altura no son vistas por otros conductores.

Planteamiento de alternativas de solución

Después de analizar la situación problema y ver el contexto en el cual está inmersa se verá que las soluciones planteadas van encaminadas a aumentar el área visible generada por motociclistas y ciclistas que transitan en la ciudad respecto a otros actores de la vía, primeramente, en Bogotá y a largo plazo a nivel nacional e internacional.

El planteamiento general del proyecto va encaminado a aumentar la visibilidad de los motociclistas y ciclistas haciendo uso de elementos de seguridad con iluminación, aumentando así el área iluminada del conductor haciéndolo más llamativo aumentando las probabilidades de ser visto por otros conductores.

En una primera etapa de prototipado se hará cierta prioridad hacia el diseño del dispositivo para motociclistas ya que al tener un mayor nivel de complejidad puede englobar varios aspectos que en una posterior etapa se deben analizar para el diseño del dispositivo para bicicletas.

Considerando el contexto en el cual este se desenvuelve la problemática, las señales de la motocicleta se darán de manera lumínica en los elementos de seguridad que van a alertar la presencia del motociclista a los demás, sin dejar de lado conceptos de usabilidad y funcionamiento para los mismos motociclistas, debido a que es un objeto de uso cotidiano se debe pensar en la comodidad y el diseño que debe tener el producto para que sea atractivo para el usuario final.

Se plantea la reducción de la accidentalidad mediante el aumento del área iluminada de los conductores de motos, incluyendo alertas visuales como direccionales y frenos; ubicando estos elementos visuales en una zona más apropiada y visible para conductores de otros vehículos y peatones y que sea más efectiva la conducción en horas de la tarde - noche y se eviten por prevención muchos de los accidentes que ocurren a diario, por esto es necesario que el dispositivo ilumine la zona posterior de los conductores, además tomando como referencia el artículo *Motorcycle right-of-way accidents - A literature review*⁹ en donde se hace un estudio del estado del arte sobre la accidentalidad de motocicletas enfocados a los accidentes al lado derecho de otros vehículos, se muestran causas y factores que influyen este tipo de accidentes, se puede ver aquí que hay gran cantidad de accidentes que son causados porque los motociclistas no son vistos por el retrovisor de otros conductores, lo cual implica iluminar la zona delantera y lateral del motociclista con el fin de evitar el tipo de accidentes presentados.

Actualmente los elementos de protección que se encuentran en el mercado son efectivos a la hora de reducir los daños o las afectaciones que tienen los motociclistas al momento de tener un accidente, su función se remite solo al cumplimiento de la norma de movilidad para motos y a la estética o moda que estos generan al ser usados. Por eso se plantea el diseño de un dispositivo de prevención teniendo así una relación costo beneficio elevada por su funcionalidad y las cualidades estéticas que ofrece, pero que además pueda ser un producto de consumo masivo para poder aumentar la cultura de uso de elementos de protección.

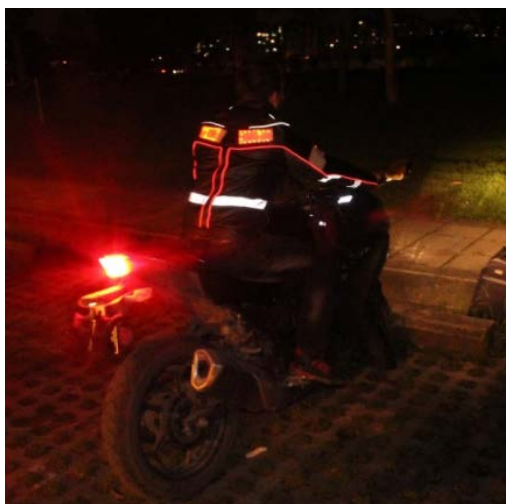
En el mercado actual entre los elementos de protección personal que se encuentran en el mercado están los siguientes: protectores cervicales, cascos, guantes, pantalones, rodilleras, hombreras, chaquetas, chalecos, entre otros. Se propone el diseño de una línea de productos de protección personal con iluminación teniendo en cuenta la visibilidad que estos proporcionan a la hora de ser utilizados, en ese sentido la primera línea de productos se conformaría por: casco, maleta, chaqueta con protector cervical; debido a que estos son los elementos que visualmente tienen mayor perceptibilidad ante los demás usuarios.

El producto se plantea para venta masiva a pesar de ser un producto de alta gama en las principales ciudades del país, por lo cual tendrá un costo monetario adecuado para un mercado con ingresos medios-altos, sin embargo, al tener una relación

⁹ Chih-Wei Pai. (may 2011). Motorcycle right-of-way accidents—A literature review. *Accident Analysis & Prevention*, 43 -3, 971–982.

costo-beneficio elevada se espera que sea comprada por personas de diferentes estratos sociales.

Otro aspecto importante es la usabilidad, el producto se diseñó con un alto grado de simplicidad para el usuario final. Dado que este producto requiere la intervención de la motocicleta para su uso, es necesario hacer entender al consumidor que estos procesos no son complicados y que el mismo los podrá realizar de manera sencilla y sin afectar el funcionamiento de su vehículo; En las múltiples alternativas de solución los cambios que se esperan realizar durante su desarrollo solo son de orden técnico y productivo debido a que sus enfoques funcional y estético están definidos.



Chaqueta Lyro

Referencias

- *Accidentalidad vial: segunda causa de muerte violenta en Colombia*. (abril de 2014). Obtenido de <http://www.periodicoelpulso.com/html/1504abr/general/general-05.htm>
- AjNRM. (4 de enero de 2015). *DIY LED Motorcycle Jacket*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=CTe-G-f9hww>.
- BELT, H. (26 de marzo de 2014). *HALO X-Men Trailer Motorcycle Scene*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=OOYZ-yxM8z4>
- Cycling, M. (13 de mayo de 2017). *MOVA cycling*. Obtenido de <https://www.facebook.com/MOVAcycling/videos/1628743867427841/>.
- Ecolecta. (13 de mayo de 2017). *Secretaria Distrital de Ambiente*. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/ecolecta>
- MattCarl. (3 de septiembre de 2013). *How To: Light-Up Jacket!* Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=fB1Am6RDm48>
- Periódico, E. (22 de enero de 2015). *Cifras de muertes en accidentes de tránsito en Bogotá*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/bogota/cifras-de-muertes-en-accidentes-de-transito-en-bogota/15130565>

- Periódico, E. (19 de septiembre de 2016). *En 2016 aumentaron las muertes de ciclistas en Bogotá*. Obtenido de <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/2016-aumentaron-muertes-de-ciclistas-bogota-articulo-655612>
- *SDM entrega resultados de la encuesta de movilidad para Bogotá 2011*. (27 de septiembre de 2012). Obtenido de Servicios integrales y de movilidad: https://www.simbogota.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=229:sdm-entrega-resultados-de-la-encuesta-de-movilidad-para-bogota-2011&catid=57&Itemid=218
- Stewart, R. (18 de Abri de 2002). *Patent US20020044052 - Motorcycle jacket with turn signals*. Obtenido de Google: <http://www.google.com/patents/US20020044052>
- Watts, G. R., & Levis J, A. (1980). The evaluation of conspicuity aids for cyclists and motorcyclists. *Human Factors in Transport Research Great Britain: Academic Press*, 203-211.
- Williams, M. J., & Hoffmann, E. R. (1977). THE INFLUENCE OF MOTORCYCLE VISIBILITY ON TRAFFIC ACCIDENTS. *The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine*, 84.
- *WordReference*. (13 de mayo de 2017). Obtenido de <http://www.wordreference.com/>
- Wulf, G., Hancock, P., & Rahimi, M. (1989). Motorcycle conspicuity: An evaluation and synthesis of influential factors. *Journal of Safety Research*, 153-176.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)