

# Un software analítico de vehículos y un sonido de alerta: la salvación de muchas vidas humanas

*A vehicle analytical software and a sound alert: saving many human lives*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7726375>

**AUTORES:** Juan José Caycedo Guzmán<sup>1\*</sup>

Mariana Gómez Macias<sup>2</sup>

Efraín Masmela Téllez<sup>3</sup>

**DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:** [juan.caycedo@uniminuto.edu.co](mailto:juan.caycedo@uniminuto.edu.co)

**Fecha de recepción:** 01 / 09 / 2022

**Fecha de aceptación:** 21 / 11 / 2022

## RESUMEN

La importancia de implementar una aplicación/software que revise en tiempo real el sistema de los frenos de los vehículos, solo basta con revisar los numerosos casos de accidentes ocasionados por los vehículos debido a sus deficiencias en los frenos, ya que cada vez que ocurre un accidente de un vehículo de carga pesadas, ligero o pasajeros, por lo general se atribuye a deficiencia de los frenos (Camacho, 2022), generando siniestros viales de gran magnitud en los cuales hay víctimas focalizadas, desde niños hasta adultos mayores, debido a la gravedad de los accidentes la mayoría de las personas pierden la vida y otras quedan con afectaciones de por vida, como es el caso del accidente que ocasiono la tractomula en Colombia (Espectador, 2022) . Sin embargo, no sería suficiente del todo, es importante adicionarles a los vehículos un tipo de sonido de alerta (CLAXON) especial que sea fácil de reconocer en estos casos de emergencia, lo que permitiría que todas las personas a su alrededor conozcan la emergencia y puedan ayudar

---

<sup>1\*</sup>Estudiante de Ingeniería de Sistemas, Corporación Universitaria Minuto de Dios , <https://orcid.org/0000-0002-0032-7148>, [juan.caycedo@uniminuto.edu.co](mailto:juan.caycedo@uniminuto.edu.co)

<sup>2</sup> Estudiante de Ingeniería Civil, Corporación Universitaria Minuto de Dios , <https://orcid.org/0000-0003-2745-7986>, [marian.gomez-m@uniminuto.edu.co](mailto:marian.gomez-m@uniminuto.edu.co)

<sup>3</sup> Ingeniero de Sistemas, Especialista en Redes y Telecomunicaciones, Maestría: Ciencias de la Información, Corporación Universitaria Minuto de Dios, <https://orcid.org/0000-0003-1354-566X>, [efrainmasmela@gmail.com](mailto:efrainmasmela@gmail.com)

o darle vía libre al vehículo y disminuir la gravedad del accidente. Las dos propuestas anteriores fusionadas serían el cambio necesario y el salto a la modernización de Colombia.

**Palabras clave:** Vehículos, Averías, Software/APP, Alerta Sonora, Impacto.

## ABSTRACT

The importance of implementing an application/software that checks in real time the braking system of the vehicles, it is enough to review the numerous cases of accidents caused by vehicles due to deficiencies in the brakes, since every time an accident occurs in a vehicle of heavy cargo, light or passengers, Generally it is attributed to brake deficiencies (Camacho, 2022), generating road accidents of great magnitude in which there are targeted victims, from children to the elderly, due to the severity of the accidents most people lose their lives and others are affected for life, as in the case of the accident caused by the tractor-trailer in Colombia (Espectador, 2022). However, it would not be enough, it is important to add to the vehicles a special type of alert sound (CLAXON) that is easy to recognize in these emergency cases, which would allow that all the people around them know the emergency and can help or give free way to the vehicle and reduce the severity of the accident. The two previous proposals merged together would be the necessary change and the leap to the modernization of Colombia.

**Keywords:** Vehicles, Faults, Software/APP, Alert Sound, Impact.

## INTRODUCCIÓN

Los vehículos fueron el resultado de la humanidad por querer movilizarse o desplazarse, por lo tanto, fue la necesidad lo que impulso al ser humano a buscar una manera de poder dirigirse a diferentes lugares, “El automóvil tiene su origen a finales del siglo XIX, El 29/01/1886 Carl Benz patentó su (vehículo motorizado con motor de gasolina) considerado como el día del nacimiento del automóvil. Sin embargo, estuvieron ampliamente disponibles durante el del siglo XX” (Hace 132 años nacía el primer automóvil - La Merced Pilar, s/f). Es muy curioso ver que todo se retoma a la primera guerra mundial ya que esto marco un antes y un después del desarrollo de la producción automotriz para Colombia, antes de la primera guerra mundial se requería la utilización de los vehículos para movilizar las personas, los alimentos y los insumos ya que “el

proceso productivo tenía una base esencialmente artesanal” (Fitzsimons, 2017), pero una vez se inicia la guerra este factor se convirtió en un punto clave para el movimiento de los componentes de la guerra, generando que la manera de fabricación de los mismo fuera distinta, es por esto que “la línea de montaje motorizada impuso ritmos de trabajo y aumentó así su intensidad” (Fitzsimons, 2017), lo que llevo a se generara “la producción en serie que se basaba en una línea de montaje motorizada combinada con tareas simplificadas ejecutadas manualmente por obreros de relativamente baja calificación” (Fitzsimons, 2017), en este punto lo que buscaba era obtener producción de vehículos a gran escala y con innovaciones. “Por otro lado, El 19 de octubre de 1899 llegaba a las calles de Medellín el primer auto en Colombia. Llegaba a lomo de mula y el mismo día estallaba la Guerra de los Mil días” (La historia del automóvil en Colombia: más de un siglo a toda velocidad, s/f), es muy coloquial que la guerra este tan marcada en la necesidad de innovación y evolución de las personas, es como si el querer salir de la subyugación en la que se vivía hiciera que la mente de las personas se abriera el mundo para cambiar lo que se conocía. Con fundamento en lo anterior “Según la UNESCO, Colombia ocupa el puesto 68 de 131 en el índice global de innovación” (Escandon-Barbosa et al., 2021). Cabe resaltar que los primeros vehículos no contaban que una velocidad excesiva es por ello por lo que el “triciclo a motor que fue patentado hasta 1886 tenía una velocidad máxima de 16 km/h” (Castro, 2021), en ese entonces los accidentes no se veían de una manera voluminosa, además eran muy pocas las personas que contaban con un vehículo a su disposición debido a los altos costos. A través de la modernización de los vehículos se han ido desarrollando múltiples mejores en relación con su forma, estilo y sobre todo el motor donde se les ha dado más velocidad, además en la actualidad se han implementan cosas como el “uso de cinturones de seguridad, bolsas de aire, reposacabezas, asientos para niños, vidrios de seguridad laminados y templados para ventanas” (Acar, 2021) esto entre otras cosas. La modernización que se ha logrado es excelente, actualmente a nivel mundial se tienen múltiples tecnologías a utilizar, un sin número de marcas y modelos que se ajustan a las necesidades de cada persona y sus familias. Sin embargo, esta modernización con la que contamos actualmente ha traído múltiples problemas, ahora encontramos autos que cuentan con velocidades extraordinarias, “en 2019, una unidad de prueba del Bugatti Chiron Super Sport 300+ logró una velocidad punta de 490,484 km/h” (Herráez, 2022), así como este auto

deportivo cuenta con esta sorprendente velocidad máxima, existen vehículos tradicionales que también tienen velocidades sorprendentes tales como los camiones, tractocamiones, furgonetas, autocaravanas. En Colombia aunque “la norma aclara que en las carreteras de doble calzada que no presenten paso peatonal, los automotores particulares podrán circular a una velocidad tope de 120 km/h” (Así quedaron establecidos los nuevos límites de velocidad en Colombia, 2022), se han visto casos en los que los vehículos exceden estos límites de velocidad, se tiene un registro que dice “Durante el periodo de Aislamiento Preventivo Obligatorio, en el país se han presentado 45 siniestros viales y unos 327 conductores sancionados. La razón, el exceso de velocidad en las carreteras.” (Heraldo, 2020), adicionalmente y aunque no ya paso la época de emergencia provocada por el COVID 19, las personas siguen excediendo los límites de velocidad, el día 15/10/2022 se presentó un grave accidente que dejó el saldo de una persona muerta, “en la vía que comunica a Bogotá con el municipio de Girardot, el hecho se presentó a la altura del kilómetro 108, en el sector conocido como Chusacá.” (anónimo, 2022) se cuenta con algunas versiones de los hechos “Las versiones no oficiales indican que el siniestro se habría ocasionado, al parecer, por exceder los límites de velocidad.” (anónimo, 2022), y así como los casos anteriores, en Colombia se tienen las siguientes estadísticas “el año pasado se presentaron 7.270 muertes por accidentes de tránsito en Colombia de los cuales 4.312 fueron motociclistas, 1.566 peatones, 852 ocupantes de carros y 471 ciclistas” (Así quedaron establecidos los nuevos límites de velocidad en Colombia, 2022). Es por lo anterior que “se cree ampliamente que la velocidad y la variación de la velocidad son cuestiones clave en la comprensión de los accidentes de tránsito” (Tanishita & van Wee, 2017), y se cree porque cuando los autos no tenían tanto alcance de velocidad, no se presentaban accidentes con la magnitud y el alcance que se tienen ahora, en los cuales se ven afectadas todo tipo de personas, como fundamento en el anterior se compara el año 1990 y el 2021 en relación a los accidentes y las víctimas de los mismos: “En 1990 en Bogotá que es la capital de Colombia, se presentaron 290 muertos y 2.105 heridos.” (El Tiempo, 1991), mientras que en el año 2021 “la capital del país terminó el 2021 con 497 fallecidos por siniestros frente a 517 del 2019” (ANSV presenta balance oficial de siniestralidad vial, 2021). Es por lo anterior que se considera que “las altas velocidades reducen la capacidad de los conductores para responder cuando es necesario porque los conductores necesitan tiempo para procesar información, decidir

si reaccionar y finalmente ejecutar una reacción si es necesario” (Tanishita & van Wee, 2017). Ahora bien, si además de transitar con velocidad alta, es un vehículo de carga pesada los cuales tienen las siguientes capacidades de carga:

“CAMIÓN TIPO LUV - Capacidad: 1 tonelada.

CAMIÓN TIPO TURBO - Capacidad: 4,5 toneladas.

CAMIÓN TIPO DOBLE TROQUE O MINIMILLA - Capacidad: 17 toneladas.

CAMIÓN TIPO TRACTOMULA O TRACTOCAMIÓN - Capacidad: 30-35 toneladas.”

(¿Cuánto pesa una tractomula?, 2022)

Lo que lleva a un análisis de la situación muy grave y es que el aumento de la capacidad de velocidad en los vehículos ha traído como resultado un sin número de accidentes, además los vehículos de carga pesada muchas veces no respetan los límites de velocidad exigidos por los entes de control, los cuales sirven para que los mismos conductores tengan un margen de seguridad y puedan reaccionar ante cualquier situación. Cabe resaltar que la seguridad vial es un grave desafío universal (Mou et al., 2022) y que es necesario implementar un sistema que ayude a disminuir este factor y que no siga sucediendo lo que hasta el momento ha pasado.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Demostrar la necesidad de implementar un software que permita saber el estado de los sistemas de frenos de los vehículos en Colombia aportando a la disminución de accidentes de tránsito, además de añadirles a los vehículos un sonido de alerta para utilizar en casos de presentar fallas en el sistema de frenado.

### **Objetivos específicos**

- Elaborar un diagnóstico del tipo de cualidades que debe de presentar la aplicación/software con sonido de alerta, las cuales se necesitan implementar para salvar vidas humanas, disminuyendo la magnitud de los siniestros viales.

- Dar una posible solución a esta problemática y que este artículo sea usado en futuras investigaciones para solucionar problemáticas con similitud hasta que se implemente la aplicación/software con sonido de alerta.

## **METODOLOGÍA**

La metodología usada es la ruta cuantitativa, la cual se basa en la recolección de datos y análisis de ellos a través de conteos matemáticos, donde cada fase a implementar es necesaria y fundamental para obtener óptimos resultados, “la ruta cuantitativa es apropiada cuando se requiere estimar magnitudes u ocurrencias de fenómenos para probar hipótesis” (Sampieri & Torres, 2018,p.1). Lo anterior corresponde a la recopilación de información a través de encuestas para conocer el estado de la situación y ver el impacto que tendría el implementar estas soluciones.

Fase 1: la idea que se está ejecutando, fase 2: plantear el problema de la idea generada, fase 3: revisión del desarrollo del tema, fase 4: visualizar y estandarizar el alcance de esta investigación, fase 5: desarrollo de la figuración, fase 6: desarrollo de la idea de investigación, fase 7: definición y revisión de la zona a estudiar, fase 8: recolección de datos, fase 9:análisis de los datos recolectados, fase 10: desarrollo de los resultados, presentado lo anterior se dará alcance a esta investigación con el desarrollo de las fases.

- Fase 1: Implementación de aplicación/software del sonido de alerta.
- Fase 2: El enfoque de esta investigación es la reducción de accidentes por fallos en los sistemas de frenos de los vehículos, porque debido a estos fallos se pone en peligro la vida de muchas personas.
- Fase 3: Este tema es de vital importancia en virtud de seguridad para las personas que transitan las carreteras de Colombia, donde se puede implementar este sistema para tener un control del sistema de frenado de los carros y salvar muchas vidas.
- Fase 4: Este estudio es un proyecto de investigación con aras a la implementación de la información acá plasmada, tendiente a un alcance expositivo para evidenciar las falencias halladas.
- Fase 5: Para poder realizar un estudio fundamentado en bases reales se deben tener en cuenta a las personas que viven esta problemática antes mencionada, teniendo

como variable principal los accidentes ocasionados por el fallo de los sistemas de frenado de los vehículos.

- Fase 6: el método de investigación utilizado son las encuestas a las personas que transitan por la carretera Panamericana con coordenada (4.211208, -74.633408) Melgar – Tolima.
- Fase 7: la muestra son las personas que transitan en sus vehículos por la ruta panamericana de Melgar – Tolima.
- Fase 8: se realizó la encuesta con un tiempo aproximado de 4 meses, tomando en cuenta el flujo vial, los días festivos y las diferentes horas del día.
- Fase 9: en esta encuesta se preguntó información puntual que lleva a la deducción de la información de una manera más fácil y sencilla ya que solo se pidió información necesaria clasificando las personas por su edad teniendo en cuenta solo mayores de edad, el tipo y la clasificación de los accidentes que las personas han visto, hay que tener en cuenta las preguntas número 8 que dice “Por que medio hace las revisiones a su vehículo” pregunta clave para el desarrollo de la presente investigación y también la pregunta número 10 “Considera usted que los vehículos de carga pesada (Camiones rígidos, Tractocamión, Camión con remolque), son más propensos a tener fallas en su sistema de frenos” donde se puede decir que por estos motivos se presentan múltiples accidentes viales, estas dos preguntas dieron una cavidad a este artículo ya que los resultados impactan, se encuestaron personas que transitan en la ruta panamericana de Colombia, hay que tener en cuenta que esta vía, porque esta ruta recorre casi toda Colombia y vincula a casi todos los países del continente americano, fueron encuestadas 80 personas y los resultados fueron analizados en gráficos de torta o de anillo los cuales analizan la información generada y la clasificación de los porcentajes para evidenciar de mejor manera las altas y bajas allí plasmadas. Se realizaron encuestas para saber la afectación que puede tener un accidente de un tracto camión cuando este pierde el sistema de frenos, con base en lo anterior mencionado es una problemática muy grande que se hace notar, por parte de los tractocamiones, este resultado era muy predecible. Para intersecar a las personas y lograr obtener su ayuda en la realización de las encuestas se les hablo del proyecto de investigación que se estaba ejecutando por lo tanto las encuestas eran la base de esta, seguido a esto se hizo

un resumen de que es el sistema de aplicación/software y el sonido de alerta, además de su función y utilidad, esta información se lleno en formularios de encuestas virtuales para evitar el uso de papel, el medio electrónico para ello fue un celular el cual iba guardando todos los datos y se llevaron 4 meses en la realización de las mismas ya que se quería evaluar este factor en horas de mañana, tarde, noche, días festivos y días normales, todo ello para ver si estos factores alteraban los datos o daban un indicio de cuál sería realmente el problema, además de poder encuestar todo el tipo de población que hace uso de esta vía. Luego se analizó la información, para ello se tomó aproximadamente un mes, porque los datos eran de días en condiciones distintas y cada detalle era importante. Se plasmaron los resultados de las encuestas en un Word con su respectivo análisis y conclusión de cada persona. Se recolectaron casos de accidentes ocurridos en Colombia por el fallo de sistema de frenado, en el cual se resalta un grave accidente de tránsito, “ocurrido el martes 04 de enero del año 2022, dejó el saldo trágico de 8 personas fallecidas y 33 heridas tras el choque múltiple en el túnel Los Venados, ubicado entre Calarcá y Cajamarca, en la vía La Línea.” (Arenas, 2022), con respecto a esta vía se analiza que es un punto crítico donde, se evidencian múltiples siniestros viales. adicionalmente se procede a plasmar la idea y la generación de los análisis.

- Fase 10: los resultados encontrados generaron satisfacción e incertidumbre a la vez ya que confirman la necesidad de implementar el Sistema de aplicación/Software con sonido de alerta, asimismo la información recolectada solo hace que se evidencie, la necesidad de implementar el sistema propuesto en todos los vehículos de Colombia.

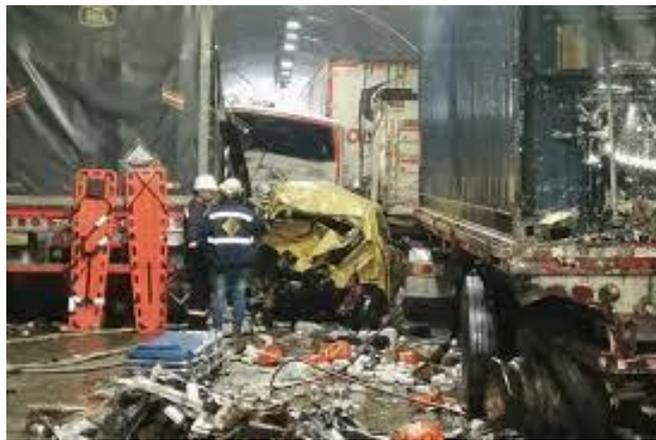
## RESULTADOS

Está de más quizás decir que el impacto que genera la pérdida de vidas humanas constantemente es muy grande e irracional, considerando que “los accidentes de tránsito son la octava causa de muerte en todo el mundo” (Pawar et al., 2020), en donde además del impacto antes mencionado se tiene el impacto económico. Cabe resaltar que en estos siniestros viales se pierden vidas de bebés, niños, adolescentes, adultos y adultos mayores, como es el caso del siniestro presentado en el túnel de los Venados, vía la Línea en Colombia, en el cual “murieron 4 adultos, 2 menores de edad y 2 adultos mayores, adicionalmente este accidente dejo 36 personas heridas” (Espectador, 2022)



**Figura 1.** Accidente del túnel de los venados – vía la línea

**Fuente:** Espectador, 2022



**Figura 2.** Accidente del túnel de los venados – vía la línea

**Fuente:** Espectador, 2022

Sobre el accidente, peritos de la Policía de Tránsito y Transporte señalaron que se identificaron *fallas en el sistema de frenos* de la tractomula que embistió a los 17 vehículos que se encontraban dentro del túnel, lo que concuerda con la versión entregada por el conductor, quien manifestó que perdió el control del vehículo poco después de pasar el peaje. (Espectador, 2022).

Ahora bien, presentamos otro caso de la deficiencia en el sistema de frenos, sucedió el 16/10/2022 en Nariño-Colombia, accidente que dejó 20 muertos y 15 heridos, según las investigaciones presentadas se dice que:

Tras dos horas de trayecto de las 10 que duraba el viaje, y alrededor de las 03:40 de la mañana, hora local, una avería *en el sistema de frenos* volvió incontrolable el vehículo, en cuyo interior viajaban 35 personas. Los equipos de rescate, que al llegar tuvieron que apagar un fuego generado en el bus, tardaron nueve horas en sacar a todos los ocupantes del interior y enderezar después el vehículo, que había quedado colgado al borde del abismo. (Euronews, 2022)



**Figura 3.** Tragedia en Nariño – en la carretera Panamericana que une las ciudades de Pasto y Cali.

**Fuente:** *Semana*, 2022

Estos dos casos recientes presentados en el Colombia en el año 2022, se evidencia la gran necesidad de implementar un sistema que ayude a disminuir este impacto, además que pueda prevenir estos siniestros y porque no evitarlos, es muy preocupante datar y encontrar datos con cifras que asustan, según el ministerio de transporte (2021) hasta el primer semestre del año 2021 se han evidenciado 3.920 accidentes asociado a la deficiencia en los sistemas de frenos, llantas y dirección de los vehículos. Ahora bien, también se tienen registros de estudios donde se utilizan los sonidos como método de evacuación de las personas, “Aunque la señalización visual es el medio más habitual de ayuda a la evacuación en túneles de carretera emergencias, estos pueden ser de poca ayuda cuando hay humo denso producto de un incendio” (Tronstad et al., 2021), el cual deja evidencia de la funcionalidad de un sonido como opción ante una emergencia, “en ese sentido, las señales de audio que utilizan sonido en lugar de habla constituyen una alternativa válida” (Tronstad et al., 2021), en el presente artículo se propone utilizar un sonido de emergencia que se pueda utilizar en caso de que los vehículos presenten fallas

en los frenos, el porqué de un sonido, sencillamente los sonidos tienden a volverse inherentes a los humanos, cuando se escucha una sirena de una ambulancia inmediatamente lo que se cree es que hay una emergencia, asimismo sucede con la sirena de la policía y un sin número de sonidos que en la mente humana se quedan grabados, este mismo efecto se quiere lograr con el sonido de alerta presentado, a razón de que las personas tengan tiempo de poder evacuar los vehículos, si es el caso contrario tengan la oportunidad de despejar la vía, todo ello a razón de disminuir la magnitud de impacto de los siniestros viales y obviamente ayudar a los afectados, está de más afirmar que “la eficacia de las señales de sonido depende del tipo de sonido que se utilice” (Tronstad et al., 2021), es por lo anterior que se sugiere que por medio de un estudio que sea realizado por el *MINISTERIO DE TRANSPORTE* se analice cual sonido es el apropiado para implementarse, teniendo en cuenta factores de contaminación auditiva y el medio ambiente. Por otro lado una solución que se plantea es realizar un software/aplicación que revise en tiempo real el estado del sistema de los frenos del vehículo, este sistema se puede desarrollar, ya existen sistemas similares a implementar en los vehículos a razón de evitar accidentes. Actualmente se encuentran 8 aplicaciones muy buenas para utilizar en caso de querer tener su vehículo al día:

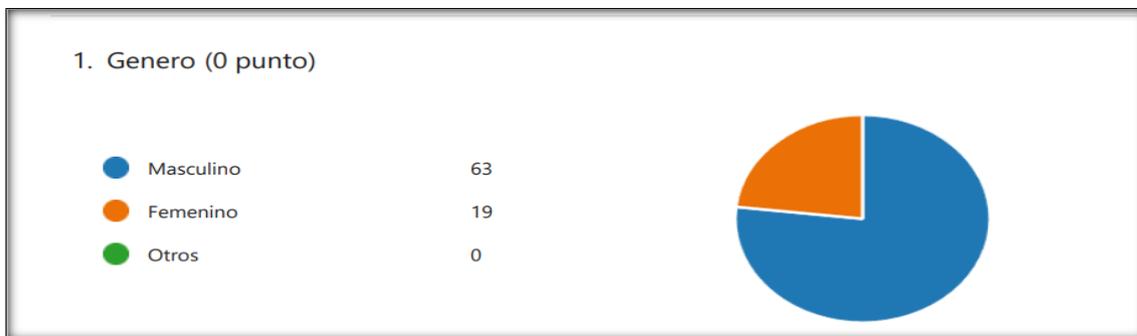
- *Acar*: Es una aplicación para Android que permite controlar uno o más vehículos y ver las comparativas sobre sus gastos a través de unos gráficos estadísticos muy claros. (Figueras, 2020)
- *Car Controller*: cuenta con la opción de registrar más de un vehículo para poder controlar y comparar los gastos, consumos y kilómetros recorridos de cada uno de ellos. (Figueras, 2020)
- *Fuelio*: Una de las funciones más eficaces es la que calcula cuántos litros de carburante se han consumido entre cada repostaje. (Figueras, 2020)
- *Mis coches*: Mis Coches son las estadísticas históricas en cuanto al consumo de combustible, remarcando los récords positivos y negativos. (Figueras, 2020)
- *Mygarage*: Se pueden llevar los datos técnicos del vehículo hasta la fecha de las próximas revisiones, cambios de piezas, control de ITV o caducidad del seguro. (Figueras, 2020)
- *Road Trip Lite*: Ofrece un detallado resumen estadístico sobre el gasto en carburante y kilómetros recorridos. (Figueras, 2020)

- *Torque*: Incluye un completo conjunto de funciones sobre el sistema de gestión del motor. (Figueras, 2020)
- *Vehic*: Funciona como una agenda donde es posible anotar el histórico de revisiones y reparaciones, cambios de aceite, repostaje, fecha de caducidad de la ITV. (Figueras, 2020)

Lo que se propone en el presente artículo es una aplicación/software que tenga la función de verificar el sistema de los frenos, donde evalúe en tiempo real su vehículo y sobre todo que sea confiable, que su función principal sea el cuidado de la vida humana, en la que se puedan registrar los tiempos de cambio de los elementos del vehículo, el tiempo y densidad del aceite, controles de desgaste, además que genere alertas en el sistema para los cambios necesarios.

### Resultados de las encuestas

En este apartado se presentarán las preguntas realizadas a los participantes de la encuesta, encuesta que se realizó para determinar los factores determinantes del presente artículo. En el desarrollo de la encuesta se desarrollaron 11 preguntas muy importantes, cabe resaltar que no se tuvieron en cuenta personas menores de edad, con el fin de no vulnerar sus derechos. La primera pregunta de la encuesta es “Genero”, se considera importante saber el genero de las personas para saber qué tipo de población se ve hace mas uso de los vehículos.

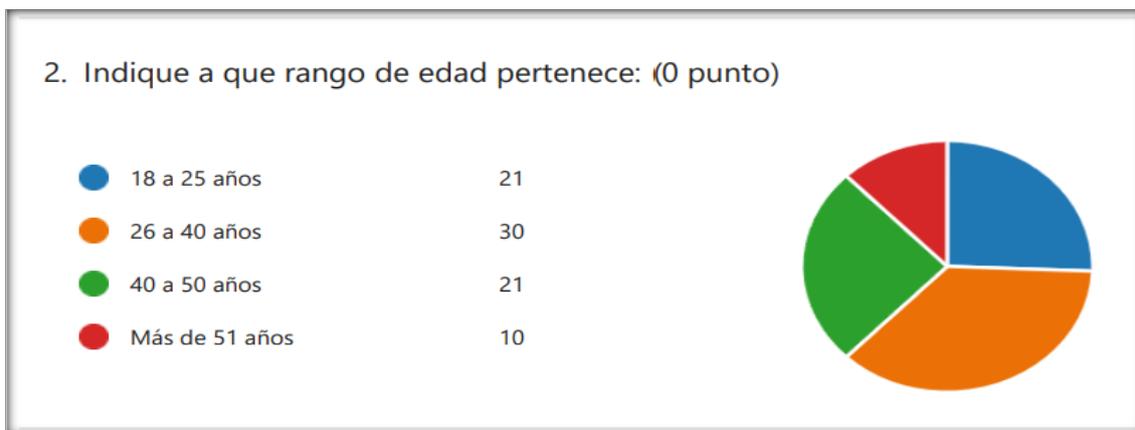


**Figura 4.** Pregunta 1 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022

En esta pregunta se puede determinar que los hombres son los que con más frecuencia manejan vehículos datando 63 hombres de 82 personas encuestadas, teniendo un

porcentaje del 77%, por otro lado, hubo 19 mujeres en total encuestadas de 82 personas, obteniendo un porcentaje del 23%, adicional se adiciono el género “Otros” que no recibió ninguna puntuación. De lo anterior se deduce que la gran mayoría de personas que conducen vehículos en Colombia son hombres y aunque hay algunas mujeres que manejan, la cantidad de hombres es mayor. La segunda pregunta de la encuesta es “Indique a que rango de edad pertenece” y la razón de esta pregunta es saber el rango de edad que mas se ve focalizada y así mismo poder tenerlo en cuenta cuando se proceda en el desarrollo de las soluciones antes mencionadas. Se seccionaron las edades, en el rango del color azul se evidencian las personas de edades entre 18 a 25 años de edad el cual tiene un porcentaje de 26% con un total de 21 personas, en el rango del color naranja se evidencian las personas de 26 a 40 años de edad el cual representa un porcentaje de 37% con un total de 30 personas, en el rango del color verde se evidencian las personas de edades entre 40 a 50 años de edad el cual representa un porcentaje de 26% con un total de 21 personas y por ultimo tenemos el rango del color rojo donde se evidencia un porcentaje del 12% con un total de 10 personas. De lo anterior se deduce que las personas que más manejan vehículos se encuentran en el rango de edad de 26 a 40 años, una edad promedio, una edad en la que se puede aprender a manejar una aplicación de una manera rápida y fácil, por lo demás, las personas que están en los otros rangos podrían contar con accesorias para poder manipular la aplicación y entender su funcionamiento.

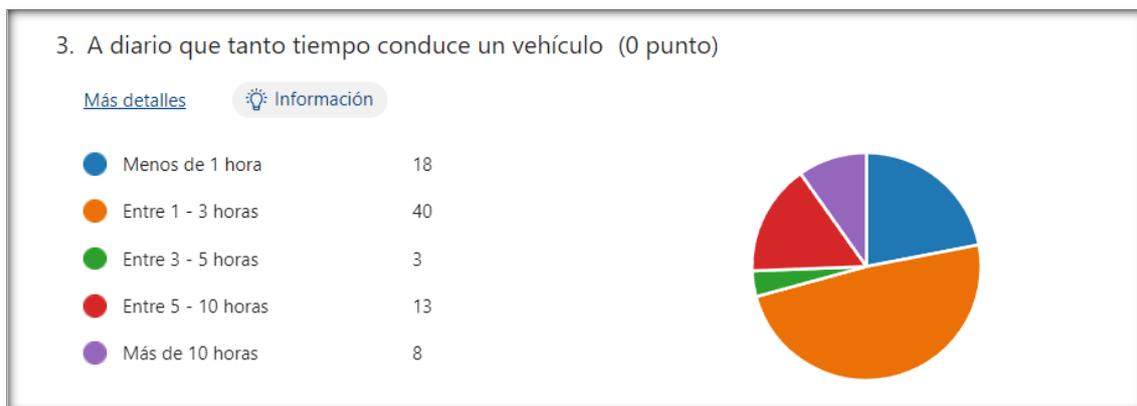


**Figura 5.** Pregunta 2 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022

La tercera pregunta es “A diario que tanto tiempo conduce un vehículo” esta pregunta es crucial para la investigación, ya que teniendo en cuenta las horas diarias

dedicadas a conducir vehículos se quería saber si este factor tendría relación con las fallas de los vehículos y su funcionamiento, al igual que en las edades se seccionaron las edades en rangos de fácil deducción e interpretación de los datos, en el rango del color azul se evidencian las personas que manejan menos de 1 hora con un total de 18 personas y un porcentaje del 22%, en el rango del color naranja se evidencian las personas que manejan entre 1 – 3 horas con un total del 40 personas y un porcentaje de 49%, en el rango del color verde se evidencian las personas que manejan entre 3 – 5 horas con un total de 3 personas y un porcentaje de 4%, en el rango rojo se encuentran las personas que manejan entre 5 – 10 horas con un total de 13 personas y un porcentaje de 16% y por ultimo en el rango del color morado se evidencia las personas que manejan mas de 10 horas con un total de 8 personas y un porcentaje de 10%. De lo anterior se evidencia que la mayoría de las personas manejan en un promedio entre 1 y 3 horas diarias pero es muy preocupante encontrar que hay personas que manejan entre 5 y 10 horas diarias, lo que genera un desgaste tanto humano con un desgaste diario de los vehículos muy peligroso, además se evidencio que hay personas que manejan mas de 10 horas diarias, se considera que esta factor es preocupante ya que hacer uso de un vehículo por más de 10 horas aunque son pocas personas (8) se genera una incertidumbre en los resultados.



**Figura 6.** Pregunta 3 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022

En la pregunta 4 dice lo siguiente “Indique en tiempo la experiencia que lleva manejando vehículos” se pregunta acerca del tiempo que tienen las personas manejando.



**Figura 7.** Pregunta 4 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022

Menos de 1 año = 0%

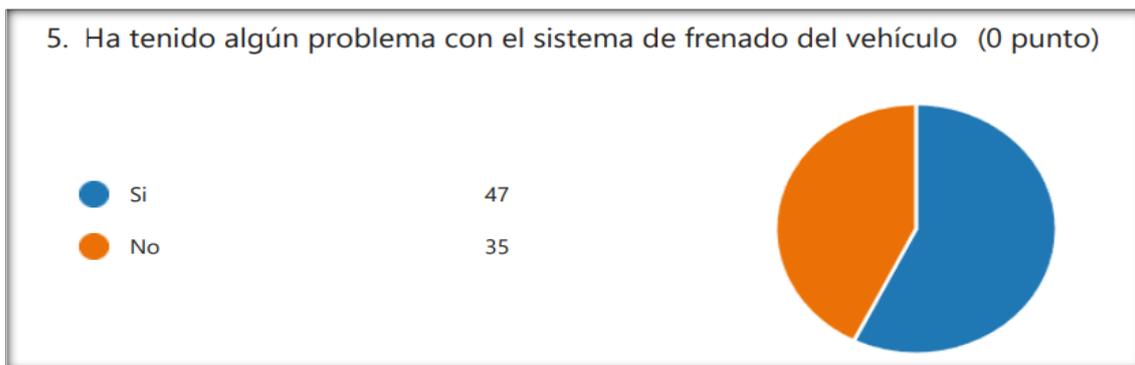
Entre 1 – 3 años = 27%

Entre 3 – 5 años = 23%

Entre 5 – 10 años = 18%

Más de 10 años = 32%

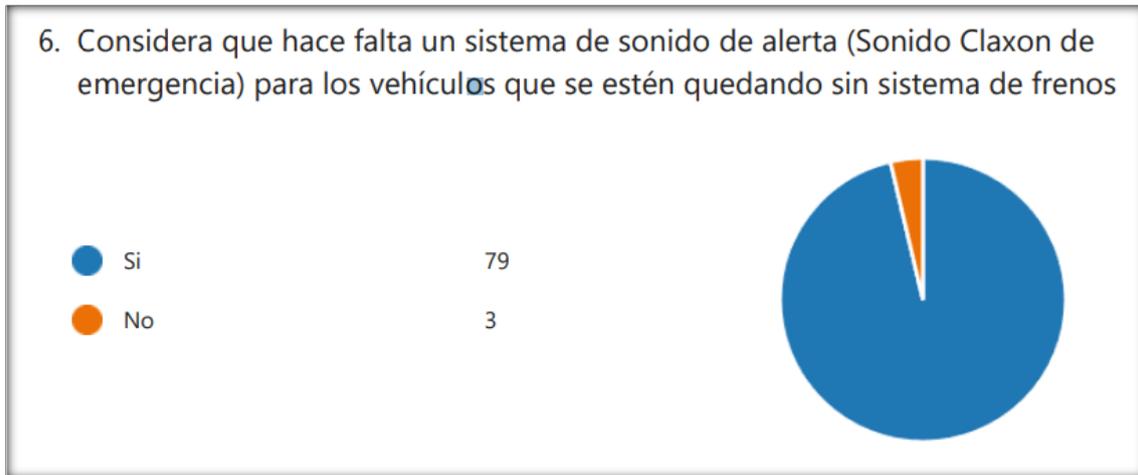
La pregunta 5 dice “Ha tenido algún problema con el sistema de frenado del vehículo” se considera una pregunta clave de justificación del presente artículo donde se tiene que 47 de 82 personas respondieron que, si han tenido problemas con el sistema de frenado de los vehículos, lo que genera preocupación porque las posibilidades de un siniestro vial son muy altas según estos resultados.



**Figura 8.** Pregunta 5 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022.

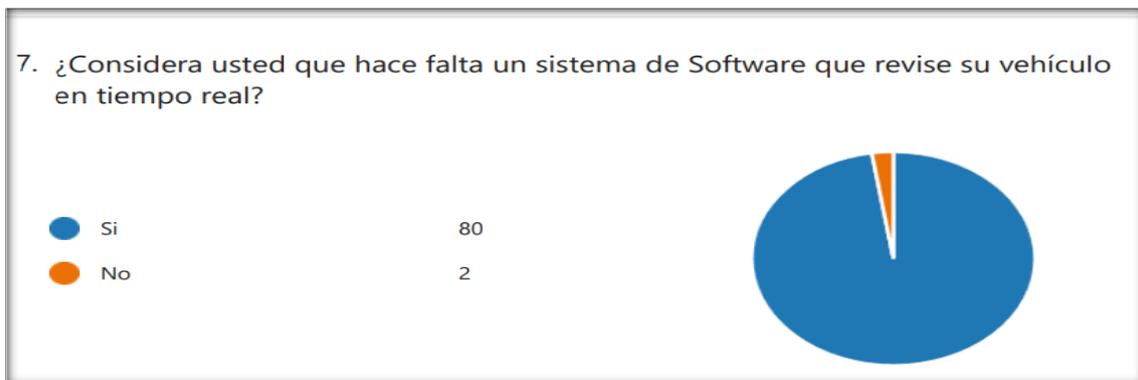
En la pregunta 6 dice “Considera que hace falta un sistema de sonido de alerta (Sonido Claxon de emergencia) para los vehículos que se estén quedando sin sistema de frenos” en donde se obtuvo un si de 79 personas de un total de 82 personas encuestadas, lo que lleva a la conclusión de que se necesita un sistema porque los siniestros presentados en Colombia por este factor son muchos y con afectaciones muy grandes, además no solo en Colombia en el mundo en entero este factor se ve muy marcado y poco estudiado.



**Figura 9.** Pregunta 6 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022.

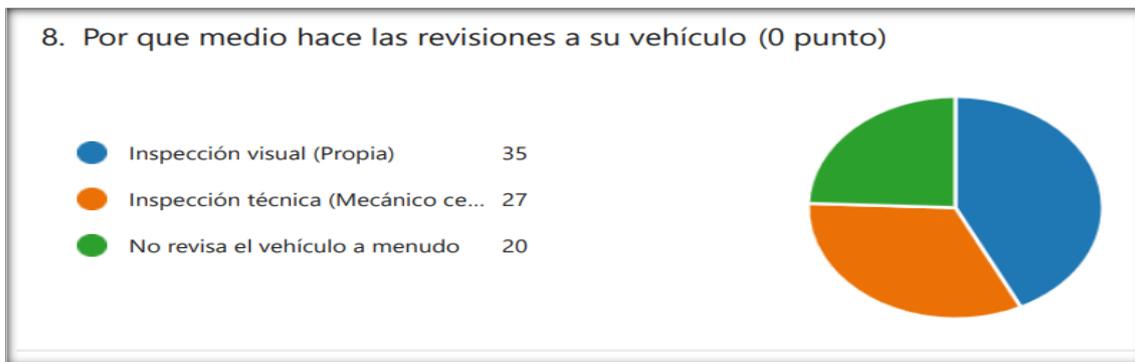
En la pregunta 7 dice “¿Considera usted que hace falta un sistema de Software que revise su vehículo en tiempo real?” en esta pregunta se obtuvieron respuestas sorprendentes con un porcentaje del 98% en la respuesta si, dejando la evidencia de que, si se necesita un sistema software que evalúe y revise los vehículos en tiempo real, este software es con el fin de conocer el estado de los vehículos en tiempo real.



**Figura 10.** Pregunta 7 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022

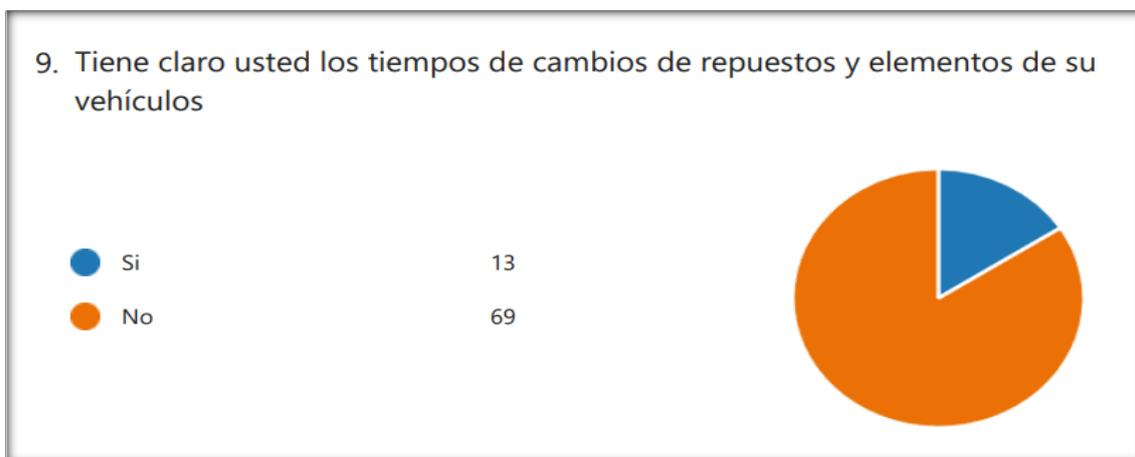
En la pregunta 8 dice “Porque medio hace las revisiones a su vehículo”, es de considerar que la pregunta se estructuro a fin de tener un visión del panorama y de las posibles implicaciones, además de las posibles razones de los múltiples accidentes que se generan, es por lo anterior que se evidencia que la mayoría de las personas más exactamente el 43% de las personas contestaron que las revisiones lo hacen por medio de inspección visual lo que quiere decir que no se tiene una opinión técnica, por el contrario es empírico ese conocimiento.



**Figura 11.** Pregunta 8 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022

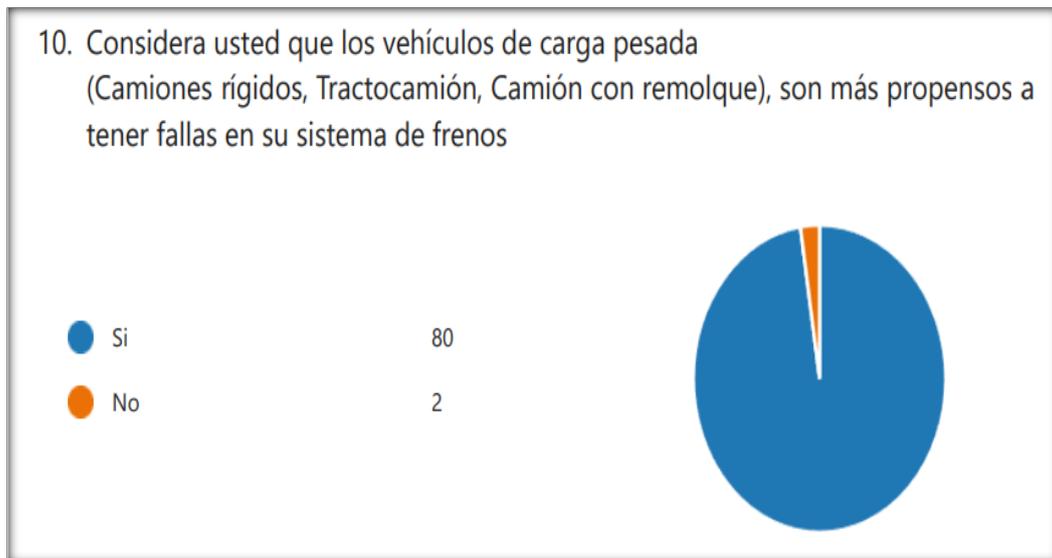
La pregunta 9 dice “Tiene claro usted los tiempos de cambios de repuestos y elementos de sus vehículos”, se consideró necesario preguntar sobre el tema ya que a razón de esta respuesta se esclarecen las principales razones de los siniestros evidenciados.



**Figura 12.** Pregunta 9 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022

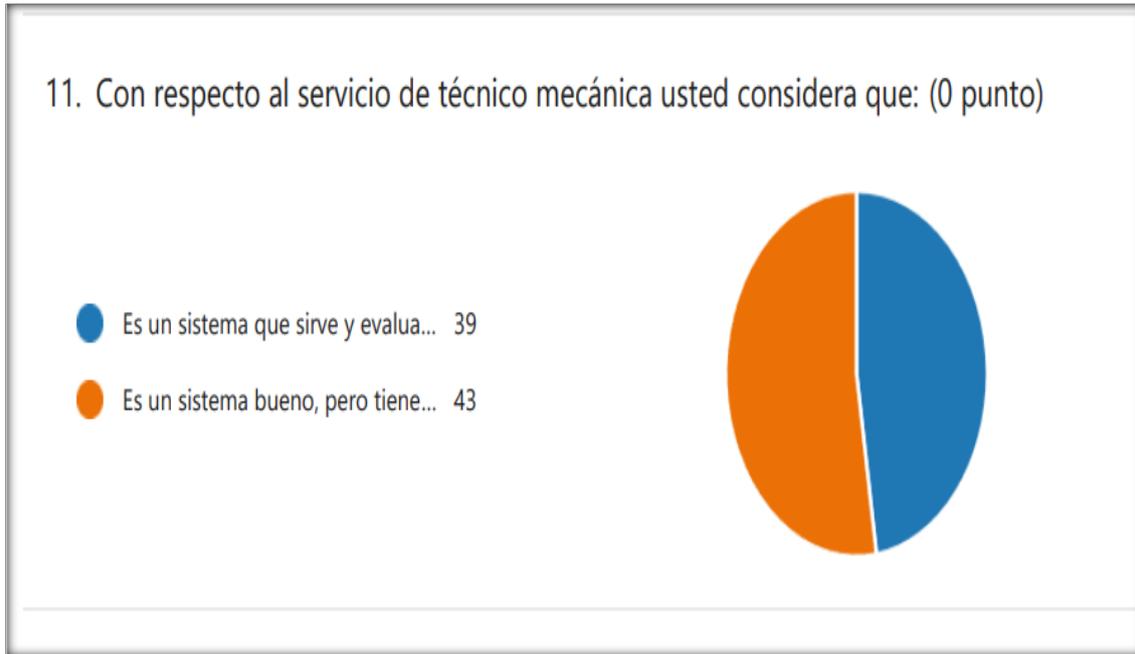
En donde se puede evidenciar que el 84% por ciento de las personas respondieron que no tenían clara esa información. En la pregunta 10 dice “Considera usted que los vehículos de carga pesada (Camiones rígidos, Tractocamión, Camión con remolque), son más propensos a tener fallas en su sistema de frenos” esta pregunta es razón de saber que piensa la comunidad sobre los vehículos pesados y la posible afectación que generan a raíz de la carga/velocidad que estos vehículos de carga pesada manejan, pregunta en la que se obtuvo un 16% en la respuesta si, es por esta razón quizás que a los vehículos de carga pesada se les aplican ciertas horas de circulación teniendo en cuenta que lo que se quiere es evitar accidentes, en el año 2022 para los puentes festivos se realizó “Restricción para vehículos de carga con peso igual o superior a 3.4 toneladas (3400 kilogramos)” (Boletín estratégico de seguridad y movilidad, 2022).



**Figura 13.** Pregunta 10 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022

En la pregunta 10 dice “Con respecto al servicio de técnico mecánica usted considera que:” esta pregunta es crucial para la presente investigación pero deja una brecha de desconfianza, con las respuestas halladas ya que la respuesta más votada es “ es un sistema bueno, pero tiene falencias con sus trabajadores ya que algunos se dejan sobornar y dejan pasan problemas serios con vehículos” esta respuesta obtuvo el 55% porcentaje del 45% total, datando datos de corrupción evidenciado en los sistemas encargados de vigilar y controlar la falencias que presentan los vehículos en Colombia.



**Figura 14.** Pregunta 11 de la encuesta

**Fuente:** Propia, 2022

## CONCLUSIONES

Se analizó que, en los días de puentes festivos o días feriados en Colombia, los accidentes de tránsito y siniestros viales son más propensos a suceder por la congestión vial que se presenta.

La relación de velocidad/carga en los vehículos de carga pesada, genera factores peligrosos, porque según las investigaciones realizadas cuando un vehículo es sometido a cargas.

Se logró determinar que cuando un vehículo transita a velocidades altas, el tiempo de reacción del conductor ante circunstancias inesperadas es muy mínima, es por lo anterior que se recomienda a los conductores circular a velocidades razonables en las que puedan tomar decisiones y salvar vidas.

Cuando un vehículo circula a grandes velocidades, la posibilidad de quedar sin frenos aumenta, a razón de lo anterior es que se considera que los siniestros viales en donde se

ha visto que la razón de procedencia son el fallo en el sistema de frenos está directamente relacionado con las grandes velocidades que pueden alcanzar los vehículos hoy en día. Se logró determinar que antiguamente cuando los vehículos tenían mínimas velocidad de circulación los accidentes eran muy pocos y con poca afectación, es decir la gran mayoría de veces no dejaba como saldo pérdida de vidas humanas.

Como resultado de las encuestas se evidencio que el 98 % de las personas encuestadas, consideran la implementación de una aplicación software como una posible solución a esta problemática que se está evidenciando, además consideran que la implementación del sonido de alerta es una idea que puede ayudar a disminuir el impacto de los siniestros.

Se verifico la idea principal de este artículo que es la necesidad de implementar la aplicación/software en los vehículos junto con el sonido de alerta para evitar la pérdida de vidas humanas, adicionalmente queda para futuras investigaciones realizar un análisis a nivel nacional sobre el principal problema que ocasiona este fenómeno para esclarecer si es, ¿la falta de implementar una aplicación/software que lleve en tiempo real las condiciones del vehículo?, o si por el contrario, ¿ es la falta de conciencia vial que tienen los conductores en relación a la velocidad y mantenimiento de sus vehículos?.

La vida de los seres humanos es invaluable, es porque se considera que cualquier clase de aplicación o gestión que ayuda a disminuir la tasa muertes de los seres humanos en siniestros viales es fundamental.

La ingeniería de sistemas debe de innovar, crear y sobre todo ayudar, es por lo que en este artículo se deja plasmada la necesidad que se ve desde la ingeniería de sistemas para solucionar este problema, ya que se quiere ir de la mano con la conciencia social y generar apoyo en los sectores donde se necesite, además se deja claridad de que la tecnología utilizada de una manera correcta puede generar grandes cambios.

Se deben de realizar campañas de concientización y sensibilización en todo el territorio colombiano para concientizar a las personas de manera urgente sobre la problemática

antes planteada, en la que se tenga como objetivo principal la revisión de los vehículos y su sistema de frenos.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Así quedaron establecidos los nuevos límites de velocidad en Colombia. (s/f). Carroya noticias. Recuperado el 16 de octubre de 2022, de <https://www.carroya.com/noticias/noticias-y-lanzamientos/asi-quedaron-establecidos-los-nuevos-limites-de-velocidad-en-colombia-5063>

anónimo. (2022, octubre 15). Accidente en la vía Bogotá - Girardot complicó el tráfico en el éxodo de viajeros. infobae. <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/10/15/accidente-en-la-via-bogota-girardot-complico-el-trafico-en-el-exodo-de-viajeros/>

ANSV presenta balance oficial de siniestralidad vial 2021. Gov.co. Recuperado el 17 de octubre de 2022, de <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/10578/ansv-presenta-balance-oficial-de-siniestralidad-vial-2021/>

Acar, B. S. (2021). Passive Prevention Systems in Automobile Safety. En International Encyclopedia of Transportation (pp. 406–414). Elsevier.

Arenas, F. (2022, January 4). La hipótesis detrás de accidente que dejó 8 muertos en un túnel de La Línea. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/accidente-en-un-tunel-de-la-linea-deja-7-muertos-y-33-heridos-643074>

Boletín estratégico de seguridad y movilidad. (2022). Gov.co. Recuperado el 21 de octubre de 2022, de <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/10990/boletin-estrategico-de-seguridad-y-movilidad/>

- Castro, M. (2021, octubre 18). Historia del automóvil y su evolución. Automexico.  
<https://automexico.com/industria/historia-del-automovil-y-su-evolucion-aid1968>
- (¿Cuánto pesa una tractomula?, 2022)  
¿Cuánto pesa una tractomula? (s/f). Heroesdeltimon.com. Recuperado el 17 de octubre de 2022, de <https://www.heroesdeltimon.com/es/cuanto-pesa-una-tractomula>
- Escandon-Barbosa, D., Salas-Paramo, J., Meneses-Franco, A. I., & Giraldo- Gonzalez, C. (2021). Adoption of new technologies in developing countries: The case of autonomous car between Vietnam and Colombia. *Technology in Society*, 66(101674), 101674. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101674>
- El Tiempo, R. (1991, enero 28). DISMINUYERON LOS ACCIDENTES EN 1990. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-16420>
- Espectador, E. (2022, enero 6). ¿Quiénes fueron las víctimas mortales del accidente en La Línea? El Espectador. <https://www.elespectador.com/colombia/mas-regiones/quienes-fueron-las-victimas-mortales-del-accidente-en-la-linea/>
- Euronews. (2022, octubre 16). 20 muertos y 15 heridos tras un accidente de autobús en Nariño, al suroeste de Colombia. Euronews.  
<https://es.euronews.com/2022/10/16/20-muertos-y-15-heridos-tras-un-accidente-de-autobus-en-narino-al-suroeste-de-colombia>
- Fitzsimons, A. (2017). El desarrollo global de la industria automotriz.
- Figueras, M. (2020, abril 9). 8 aplicaciones indispensables para tener al día el mantenimiento del coche. La Vanguardia.  
<https://www.lavanguardia.com/motor/20200409/48189401323/8-aplicaciones-indispensables-dia-mantenimiento-coche.html>

Hace 132 años nació el primer automóvil - La Merced Pilar . (s/f). La Merced Pilar. Recuperado el 15 de octubre de 2022, de <https://lamercedpilar.com/universo-mb/hace-132-anos-nacia-el-primer-automovil>

Herráez, M. (2022, enero 28). ¿El coche más rápido del mundo? Un Bugatti Chiron, a 417 km/h. Motor El País.

Heraldo, E. (2020, mayo 1). En video. El Heraldó. <https://www.elheraldo.co/colombia/en-video-van-45-accidentes-de-transito-por-exceso-de-velocidad-en-el-pais-durante-la>

Sampieri, R. H., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill Interamericana Editores.

Mou, Z., Jin, C., Wang, H., Chen, Y., Li, M., & Chen, Y. (2022). Spatial influence of engineering construction on traffic accidents, a case study of Jinan. Accident; Analysis and Prevention, 177(106825), 106825. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2022.106825>

La historia del automóvil en Colombia: más de un siglo a toda velocidad. (s/f). Panoramacultural.com.co. Recuperado el 15 de octubre de 2022, de <https://panoramacultural.com.co/historia/6564/la-historia-del-automovil-en-colombia-mas-de-un-siglo-a-toda-velocidad>

Tanishita, M., & van Wee, B. (2017). Impact of vehicle speeds and changes in mean speeds on per vehicle-kilometer traffic accident rates in Japan. IATSS research, 41(3), 107–112. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2016.09.003>

Usma, L. (2022, January 5). La tragedia de la familia de Boyacá que murió en accidente de La Línea. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/accidente-la-linea-tres-miembros-de-una-familia-murieron-643274>

Pawar, N. M., Khanuja, R. K., Choudhary, P., & Velaga, N. R. (2020). Modelling braking behaviour and accident probability of drivers under increasing time pressure conditions. *Accident; Analysis and Prevention*, 136(105401), 105401. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.105401>

Principales fallas técnico – mecánicas relacionadas en siniestros viales son por deficiencias en frenos, llantas y en la dirección de los vehículos: ANSV. (2021). Gov.co. Recuperado el 17 de octubre de 2022, de <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/10133/principales-fallas-tecnico-mecanicas-relacionadas-en-siniestros-viales-son-por-deficiencias-en-frenos-llantas-y-en-la-direccion-de-los-vehiculos-ansv/>

Tronstad, T. V., Jenssen, G. D., Moscoso, C., Södersten, C., & Zaikonnikov, E. (2021). Sound signals to improve evacuation in road tunnels. *Fire Safety Journal*, 125(103431), 103431. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2021.103431>