



**Aplicación web para dar a conocer los puntos críticos y
negros de siniestros de tránsito en la Ciudad de Santo
Domingo según las cifras de siniestralidad del año 2022**

*Web application to publicize the critical and black points of traffic
accidents in the City of Santo Domingo according to the accident figures
for the year 2022*

Díaz Chevez Sara Daniela¹



0009-0009-1820-2800

Guzmán García Sandy Aracely²



0009-0001-7298-1050

Ing. Galarza Sánchez Paulo Cesar, Mgs.³



0000-0001-6315-1488

¹ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

saradiazchevez@tsachila.edu.ec

² Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

sandyguzmangarcia@tsachila.edu.ec

³ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

paulogalarza@tsachila.edu.ec

Recepción: agosto de 2023

Aceptación: septiembre de 2023

Publicación: octubre de 2023

Citación/como citar este artículo: Diaz, S., Guzmán, S. y Galarza, P. (2023). Aplicación web para dar a conocer los puntos críticos y negros de siniestros de tránsito en la Ciudad de Santo Domingo según las cifras de siniestralidad del año 2022. Ideas y Voces, 3(2), 79-104.



Resumen

El objetivo principal de este proyecto fue el desarrollo de una aplicación web destinada a informar a la comunidad de Santo Domingo acerca de los puntos críticos y negros en cuanto a siniestros de tránsito ocurridos durante el año 2022. Para ello, se recurrió a las estadísticas de accidentes de tráfico disponibles, las cuales fueron obtenidas a través de la base de datos de la Empresa Pública Municipal de Transporte de Santo Domingo (EPMT SD). La metodología empleada incluyó un diseño no experimental, un enfoque cuantitativo y un estudio de campo de naturaleza transversal. A partir de un análisis de los datos, se logró identificar tendencias y patrones en los siniestros de tránsito en la ciudad, lo que permitió determinar las ubicaciones con una mayor frecuencia de eventos viales. Para representar visualmente esta información y hacerla interactiva para los usuarios, se creó una aplicación web basada en los datos recopilados. Esta aplicación presenta los datos en tiempo real a través de un mapa, lo que habilita a los usuarios a visualizar la información de manera intuitiva. Proporciona información detallada sobre los puntos críticos y negros previamente identificados, permitiendo análisis avanzados para identificar patrones y tendencias. En última instancia, esta herramienta será de gran utilidad para las autoridades locales encargadas de la gestión del tráfico, ya que les proporciona información esencial para la toma de decisiones dirigidas a mejorar la seguridad vial en la ciudad.

Palabras clave

Siniestros de tránsito, Puntos críticos, Aplicación web, Georreferenciación, Seguridad vial.

Abstract

The main objective of this project was the development of a web application intended to inform the community of Santo Domingo about the critical and black points in terms of traffic accidents that occurred during the year 2022. For this, the statistics of traffic accidents available, which were obtained through the database of the Municipal Public Transport Company of Santo Domingo (EPMT SD). The methodology used included a non-experimental design, a quantitative approach, and a cross-sectional field study. Based on an analysis of the data, it was possible to identify trends and patterns in traffic accidents in the city, which made it possible to determine the locations with the highest frequency of road events. To visually represent this information and make it interactive for users, a web application was created based on the collected data. This application presents the data in real time through a map, which enables users to visualize the information in an intuitive way. Provides detailed information on previously identified hotspots and blacks, enabling advanced analytics to identify patterns and trends. Ultimately, this tool will be very useful for local authorities in charge of traffic management, as it provides them with essential information for decision-making aimed at improving road safety in the city.

Keywords

Traffic accidents, Critical points, Web application, Georeferencing, Road safety.

Introducción

En el contexto contemporáneo, los incidentes o percances viales han emergido como una de las principales causas de mortalidad a nivel global. Los accidentes de tránsito se definen como sucesos ocasionales o acciones deliberadas que, debido a una o más causas, acontecen en vías públicas o privadas destinadas a la circulación. Conforme a las estadísticas proporcionadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 1.3 millones de personas fallecen anualmente en el mundo debido a sucesos o eventos viales. La génesis de cada siniestro de tránsito se encuentra en una combinación de factores humanos, así como en el estado de las vías, daños mecánicos y condiciones meteorológicas. Estos incidentes, de carácter grave, ocasionan secuelas y discapacidades en virtud de las lesiones derivadas de los accidentes, lo que otorga a los accidentes de tránsito su connotación como un problema de salud pública.

La Agencia Nacional de Tránsito (ANT) establece causas generales que engendran estos siniestros, tales como la conducción bajo la influencia de alcohol o sustancias psicoactivas, maniobras inadecuadas como adelantamientos imprudentes o la falta de atención a las condiciones del tráfico debido al uso de dispositivos electrónicos. La carencia de conocimiento o el incumplimiento de las leyes y regulaciones de tránsito y seguridad vial por parte de los usuarios de las vías también contribuye significativamente. El Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC) ubica estos incidentes viales entre las diez principales causas de muerte en Ecuador.

Para comprender mejor estos fenómenos, los entes encargados de la seguridad vial se apoyan en herramientas como los mapas de recurrencia de siniestros de tránsito, que posibilitan la visualización de patrones en términos geográficos. Estos mapas, que utilizan datos históricos de incidentes, proveen información crucial para la identificación de áreas con mayor susceptibilidad a siniestros de tránsito, propiciando la toma de decisiones informadas en la implementación de programas de seguridad vial. La elaboración de estos mapas requiere la

aplicación de técnicas de análisis espacial, que permiten discernir patrones en áreas específicas, identificar zonas de mayor frecuencia de siniestros y evaluar potenciales correlaciones entre la ubicación de los incidentes y factores ambientales.

Una de las problemáticas primordiales en el ámbito de los siniestros viales a nivel mundial radica en la falta de concienciación acerca de la seguridad vial, tanto entre las autoridades competentes como entre los usuarios de las vías. Aunque muchas personas reconocen la importancia de cumplir con las normas de tránsito y poseer conocimiento acerca de las rutas a seguir, las cifras anuales de siniestros de tránsito continúan en aumento. A pesar de la existencia de entidades responsables del registro y seguimiento de estos incidentes, la disponibilidad de sitios web que ofrezcan información en tiempo real es limitada, lo que impide que los usuarios puedan identificar áreas de alto riesgo y tomar precauciones adecuadas.

Un ejemplo de esfuerzo por abordar este desafío es el trabajo realizado por Rodríguez Cárdenas (2019), quien desarrolló una aplicación web con el propósito de generar mapas de color basados en los incidentes viales en la ciudad de Bogotá. Este proyecto busca discernir la movilidad vial en función de dinámicas económicas y demográficas, incluyendo aspectos de infraestructura y mantenimiento. Dicha aplicación registra información geográfica relacionada con accidentes y anomalías en las señales de tránsito, poniéndola a disposición de los ciudadanos para presentar el estado actual de las vías y contribuir a mejoras en la seguridad vial (López et al., 2018).

Un enfoque similar es abordado por Pasquel (2017) en su tesis "Sistema interactivo web desarrollado con software libre para la gestión de información requerida en el análisis de accidentalidad vial en Cali". Este proyecto se enfoca en la construcción e implementación de una aplicación web que mejore la captura y gestión de datos relacionados con siniestros de tránsito en la ciudad. A través de consultas específicas, se almacena la información en una base de datos, generando reportes digitales en tablas y mapas de localización. Esta plataforma busca

satisfacer las necesidades de investigadores, generar estadísticas y promover campañas de concienciación en seguridad vial.

Otro enfoque interesante es el planteado por Hernán Antonio Quispe Cama (2019) en su tesis titulada "Metodologías de determinación de puntos negros y sus efectos en la reducción de los accidentes de tránsito, en el distrito de Huancayo 2019". En esta investigación se proponen tres metodologías para identificar puntos negros de siniestros de tránsito, utilizando registros oficiales de tres años consecutivos. La comparación de estas metodologías permite determinar cuál es la más precisa y adecuada para combatir los accidentes viales en el distrito de Huancayo, ofreciendo así un aporte a las medidas de seguridad vial.

La Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) también contribuye con el desarrollo del "Visor de siniestralidad". Esta herramienta, entregada a la Agencia Nacional de Tránsito, ofrece estadísticas y gráficos sobre los accidentes de tránsito en distintas regiones, así como información sobre infracciones y causas de los incidentes. Este visor facilita tanto a los usuarios interesados en la seguridad vial como a las autoridades de tránsito la evaluación y toma de decisiones para mejorar la seguridad en las carreteras.

En una investigación realizada por Hidalgo y Villacrés, titulada "Identificación y Análisis de puntos conflictivos por siniestros de tránsito en la Avenida Simón Bolívar tramo intersección con la Autopista General Rumiñahui-Intercambiador Santa Rosa", se destaca la Avenida Simón Bolívar como una zona especialmente peligrosa en Quito debido al alto número de incidentes de tránsito registrados. Los resultados de esta investigación se comparten con organismos de control y autoridades competentes para tomar decisiones informadas y contribuir a la reducción de siniestros en la zona.

En este contexto, Iglesias (2017) plantea en su tesis "Definición de puntos críticos de accidentes de tránsito en la ciudad de Riobamba" la identificación de puntos críticos en función de la gravedad de los accidentes, enfatizando en la falta de coordinación entre las instituciones

responsables del registro de siniestros de tránsito. Esto evidencia la necesidad de una gestión planificada e integral para abordar la problemática.

Además, López, Pérez, Díaz y Tapia (sin año especificado) resaltan en su artículo la importancia de la educación y seguridad vial como herramientas para prevenir los accidentes de tránsito. Su estudio se enfoca en la parroquia de Alluriquín, Santo Domingo de los Tsáchilas, donde se observa un alto número de siniestros anuales. Plantean que la capacitación de los ciudadanos puede contribuir a reducir estas cifras y promover una mayor conciencia en temas de seguridad vial.

Por otro lado, la EPMT-SD (2020) aborda el problema de congestión vehicular en el cantón Santo Domingo y su impacto en los tiempos de viaje. Además, el aumento poblacional y del parque automotor ha contribuido al incremento de siniestros de tránsito. Esta situación requiere una atención integral para mejorar la seguridad vial en la ciudad.

En el caso específico de Ecuador, los siniestros viales representan un desafío considerable. La ANT reporta cifras alarmantes para el año 2022, con un total de 21,739 incidentes de tránsito, resultando en 2,202 fallecimientos y 19,060 heridos. Las provincias de Guayas, Pichincha, Manabí y Santo Domingo son las más afectadas, con tasas significativas de siniestros. Los vehículos más involucrados en los incidentes son los automóviles y las motocicletas. La falta de visibilidad hacia la carretera debido a la manipulación inadecuada de los vehículos también es un factor influyente en estos incidentes.

La realidad de Santo Domingo, caracterizada por un crecimiento acelerado y un incremento en el parque vehicular, ha generado la urgente necesidad de abordar la seguridad vial de manera efectiva. Sin embargo, se carece de una plataforma en línea que proporcione información sobre los registros de siniestros de tránsito en la zona urbana, lo que limita la capacidad de los ciudadanos para tomar decisiones informadas y prevenir accidentes.

En este contexto, la presente investigación se propone desarrollar una aplicación web que ofrezca información sobre los puntos críticos y negros de siniestros de tránsito en Santo Domingo, basándose en las cifras de siniestralidad del año 2022. La metodología utilizada involucra la georreferenciación de 71 intersecciones conflictivas en las 7 parroquias urbanas de la ciudad. Estos datos se utilizan para crear mapas de recurrencia de siniestros de tránsito y se implementa una plataforma web que permita a los usuarios identificar áreas de alto riesgo y tomar precauciones adecuadas. La aplicación busca brindar información precisa y en tiempo real para mejorar la seguridad vial y contribuir al desarrollo de la ciudad.

El problema de los siniestros de tránsito es una preocupación global que requiere una gestión integral y estratégica. La adopción de tecnologías como aplicaciones web y la utilización de datos geográficos y estadísticas en tiempo real se erigen como herramientas fundamentales para abordar este desafío. Las investigaciones y proyectos mencionados anteriormente evidencian la relevancia de estas soluciones y la necesidad de una mayor concienciación sobre la seguridad vial tanto entre las autoridades como entre los usuarios de las vías, cuyo objetivo es desarrollar una aplicación web para dar a conocer los puntos críticos y negros de siniestros de tránsito en la ciudad de Santo Domingo según las cifras de siniestralidad del año 2022.

Metodología.

Para llevar a cabo esta investigación, se adoptará una combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos. Estos enfoques serán complementarios, permitiendo abordar los datos numéricos recopilados de fuentes oficiales de registros de siniestros de tránsito y facilitar la identificación de los puntos críticos y negros de siniestralidad en la ciudad.

El enfoque cuantitativo se empleará para analizar datos numéricos con el propósito de verificar hipótesis a través de mediciones y análisis estadísticos. Este enfoque busca identificar patrones de comportamiento y probar teorías a través de mediciones numéricas y análisis estadístico riguroso (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2010). En este estudio, se aplicará el enfoque

cuantitativo para analizar los datos cuantificables, como la cantidad de siniestros de tránsito registrados en el cantón Santo Domingo durante el año 2022.

El enfoque cualitativo se orienta hacia la recopilación de datos a partir de observaciones empíricas o mediciones que, una vez analizadas, permiten la construcción de categorías y proposiciones teóricas. Este enfoque tiene como objetivo descubrir teorías que expliquen los datos observados, y se basa en el estudio de fenómenos similares y diferentes para desarrollar teorías explicativas (Sampieri, Fernández & Baptista, 2010). El enfoque cualitativo en esta investigación será útil para recolectar información no numérica, como la identificación de puntos críticos y negros de siniestralidad basados en las cifras de siniestros.

La investigación documental se basará en la búsqueda y análisis de información existente en diversos tipos de documentos, como libros, artículos, informes y tesis. Este enfoque permitirá recopilar información relevante y actualizada sobre el tema de estudio, proporcionando una base sólida y fundamentada para el desarrollo de la investigación (Arias, 2020). En este sentido, se llevará a cabo una investigación documental para acceder a información que respalde el análisis y las posibles soluciones para abordar el problema de siniestros de tránsito en Santo Domingo. Un ejemplo de ello es el proyecto realizado en el Instituto Tsáchila, que presenta resultados relacionados con puntos de siniestralidad.

La investigación bibliográfica se concibe como un proceso mediante el cual se obtienen conceptos con el objetivo de adquirir conocimiento sistematizado. Este tipo de investigación se vale de diferentes tipos de fuentes, como documentos de biblioteca, para obtener información relevante y actualizada sobre el tema en estudio (Ocampo, 2019). La investigación bibliográfica desempeña un papel fundamental en el proceso de investigación, ya que proporciona la base teórica necesaria tanto para enfoques cuantitativos como cualitativos (Ocampo, 2019). Las referencias bibliográficas serán utilizadas para recopilar información sobre las problemáticas asociadas a los siniestros de tránsito y su impacto en los puntos identificados de siniestralidad.

La investigación descriptiva tiene como objetivo principal describir las características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos. A través de criterios sistemáticos, se establece la estructura o el comportamiento de los fenómenos analizados. Esta categoría de investigación incluye diferentes tipos de estudios, como encuestas, exploratorios, causales y predictivos (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2011). La investigación descriptiva será instrumental en la identificación y descripción de los puntos críticos y negros de siniestralidad en la ciudad, lo que permitirá realizar un diagnóstico preciso y formular propuestas de mitigación adecuadas.

La investigación de campo se caracteriza por la recopilación de datos directamente desde la realidad en la que ocurren los hechos, sin intervenir en las variables. Este enfoque se emplea para estudiar fenómenos sociales en su contexto natural, evitando manipular las variables para preservar la autenticidad del entorno (Santa, 2010). El presente estudio se adscribe a una investigación de campo, ya que involucra la recopilación de datos en los lugares afectados por los siniestros de tránsito. Los datos se recolectarán a través de instrumentos de recopilación de datos en los puntos identificados de siniestralidad.

La presente investigación se llevará a cabo en la ciudad de Santo Domingo, abarcando sus siete parroquias urbanas. Se enfocará en las intersecciones más conflictivas de cada parroquia, con el objetivo de identificar los puntos críticos y negros de siniestralidad en la ciudad (Figura 1).

Tabla 1. Parroquias de Estudio

Parroquia	Intersecciones
Parroquia Chiguilpe	12
Parroquia Abrahán Calazacón	9
Parroquia Bombolí	12
Parroquia Santo Domingo de los Colorados	7
Parroquia Rio Verde	14
Parroquia Zaracay	10
Parroquia Rio Toachi	7
Total	71

Nota: Resumen general de las intersecciones identificados puntos negros y críticos.

La población se define como el conjunto de personas que habitan en un área específica. La recolección de datos sobre la población permite obtener información relevante para la planificación y toma de decisiones en diversos ámbitos (Westreicher, 2020). En esta investigación, la población estará compuesta por las intersecciones identificadas como puntos críticos y negros de siniestralidad en las siete parroquias de la ciudad de Santo Domingo.

La muestra se refiere a un subconjunto de la población que se utiliza para realizar análisis y obtener conclusiones sobre la población en su conjunto. En esta investigación, no se aplicará un proceso de muestreo, ya que se trabajará con toda la población de intersecciones identificadas como puntos críticos y negros de siniestralidad en las parroquias.

El diseño transversal implica la realización de estudios con una única variable en un período de tiempo determinado. En este tipo de diseño, se recopilan y analizan datos en un momento específico para obtener información sobre las relaciones entre variables en ese momento (Ortega, 2020). En esta investigación, se empleará un diseño transversal para analizar los datos cuantitativos y cualitativos relacionados con los siniestros de tránsito en el año 2022.

La investigación no experimental es un tipo de investigación en la que el investigador observa y analiza contextos sin intervenir directamente en las variables (Cevallos & Cedeño, 2022). Esta aproximación es útil para obtener información contextual y comprender los fenómenos tal como ocurren en su entorno natural (Velázquez, 2018).

La investigación se desarrollará mediante un análisis exhaustivo de fuentes oficiales a nivel internacional, nacional y local. Organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y la Empresa Pública Municipal de Transporte Terrestre (EPMT-SD) proporcionarán datos relevantes sobre siniestros de tránsito. Estos datos se utilizarán para desarrollar una plataforma web destinada a la identificación de puntos críticos

y negros de siniestralidad en la ciudad de Santo Domingo. El proceso se llevará a cabo mediante los siguientes pasos:

1. Identificación de las intersecciones de estudio.
2. Cuantificación de la cantidad de siniestros de tránsito por resultado.
3. Identificación de puntos críticos y negros.
4. Georreferenciación de los puntos críticos y negros.
5. Definición de los requisitos para el desarrollo de la aplicación web.
6. Carga de los datos de los puntos críticos y negros en la plataforma.

La observación directa es una técnica fundamental en el proceso de investigación. Mediante esta técnica, se recopilan datos observando los fenómenos en su contexto natural (Díaz, 2011). En este estudio, la observación directa se empleará para recopilar datos cuantitativos y cualitativos, incluyendo cifras de siniestralidad del año 2022.

Se utilizarán fichas de observación en formato Excel para registrar la información proporcionada por el Área de Estadística de la EPMT-SD sobre los siniestros de tránsito. Estas fichas permitirán recopilar datos cuantitativos relevantes para el análisis.

El sistema de posicionamiento global (GPS) es un instrumento de posicionamiento satelital que permite determinar con alta precisión la posición de objetos o personas. El GPS se compone de satélites en órbita alrededor de la Tierra, estaciones terrestres de seguimiento y control, y receptores propiedad de los usuarios. A través del GPS, se obtendrá información georreferenciada para identificar y ubicar los puntos críticos y negros de siniestralidad en la ciudad de Santo Domingo.

Resultados

Al tratarse de un análisis de accidentes de tráfico y su ocurrencia en diferentes áreas de Santo Domingo, Ecuador. El documento presenta un resumen detallado de los hallazgos, incluyendo datos sobre la frecuencia de accidentes, su gravedad y ubicación. A continuación, se presenta

un análisis y argumentación basados en la información de la zona rural y urbana, parroquia Chiguilpe:

Análisis de cifras de los siniestros de tránsito de acuerdo con sus resultados finales de la zona rural y la zona urbana.

Tabla 2: Clasificación de datos de la zona rural y urbana (lesionados)

Lesionados	2022
Rural	44
Urbana	499
Total general	543

Fuente: Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo (EPMT S-D)

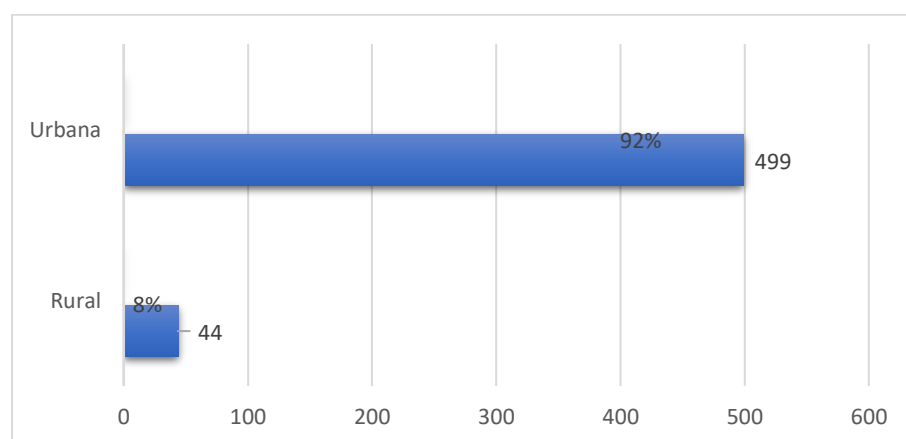


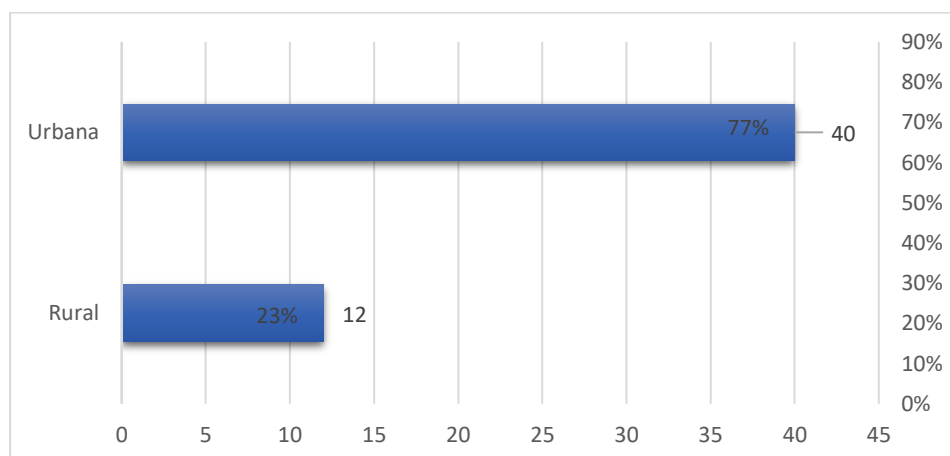
Figura 1: Datos de lesionados por zona rural y urbana año 2022

Análisis: Según los datos obtenidos de la Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo (EPMT S-D) se presenta la clasificación de datos de la zona rural y urbana (lesionados) para el año 2022 en el cantón Santo Domingo siendo así, que se registró un total de 543 siniestros de tránsito, de los cuales 499 sucesos viales ocurrieron en la zona urbana representando al 92% y en la zona rural se registró 44 siniestros de tránsito, el cual equivale al 8%.

Tabla 3: Clasificación de datos de la zona rural y urbana (fallecidos)

Fallecidos	2022
Rural	12
Urbana	40

Total general**52**

Fuente: Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo (EPMT S-D)**Figura 2:** Datos de fallecidos por zona rural y urbana año 2022

Análisis Según los datos obtenidos de la Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo (EPMT S-D) se presenta la clasificación de datos de la zona rural y urbana (fallecidos) para el año 2022 en el cantón Santo Domingo siendo así: que se registró un total de 52 siniestros de tránsito, de los cuales 40 eventos viales ocurrieron en la zona urbana representando al 77% y en la zona rural se registraron 12 siniestros de tránsito, el cual equivale al 23%.

Análisis de cifras de los siniestros de tránsito de acuerdo con los meses

Tabla 4: Número de lesionados por meses para el año 2022

Meses	Cantidad
Enero	58
Febrero	45
Marzo	26
Abril	55
Mayo	39
Junio	52
Julio	59
Agosto	53
Septiembre	60
Octubre	34
Noviembre	33
Diciembre	29
Total general	543

Fuente: Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo (EPMT S-D)

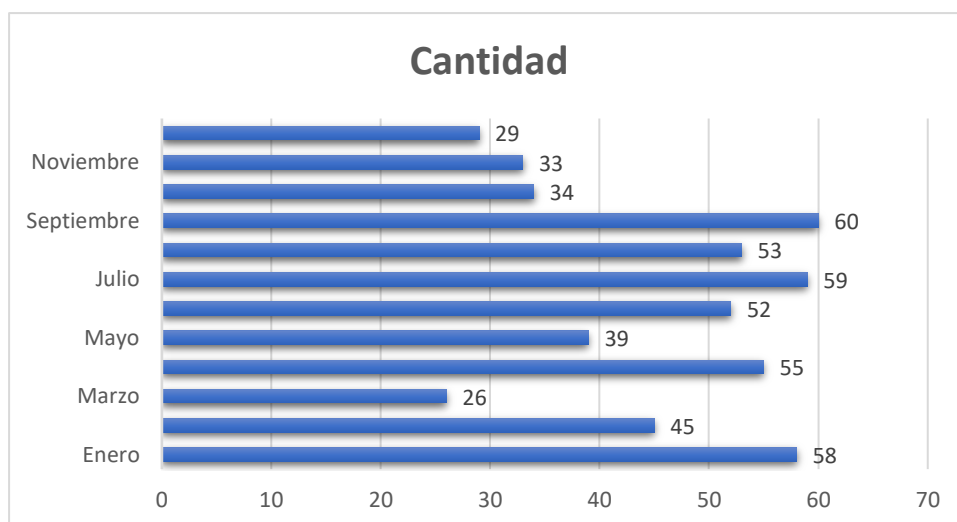


Figura 3: Número de lesionados por meses para el año 2022

Análisis: Según los datos presentados en la figura 3 se puede evidenciar que, de los 543 siniestros registrados en el año 2022 con resultado lesionados, el mes de septiembre con el resultado más alto dando un total de 60 sucesos viales, el cual representa al 11%, seguido del mes de julio que se registraron 59 siniestros equivalente al 11%, y el mes de enero cuenta con 58 cifras representado por el 11%, mientras que los meses faltantes han registrado mínimas cifras de accidentes de tránsito.

Tabla 5: Número de fallecidos por meses para el año 2022

Meses	Cantidad
Enero	14
Febrero	7
Marzo	4
Abril	2
Mayo	0
Junio	3
Julio	2
Agosto	5
Septiembre	5
Octubre	3
Noviembre	2
Diciembre	5
Total general	52

Fuente: Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo (EPMT S-D)

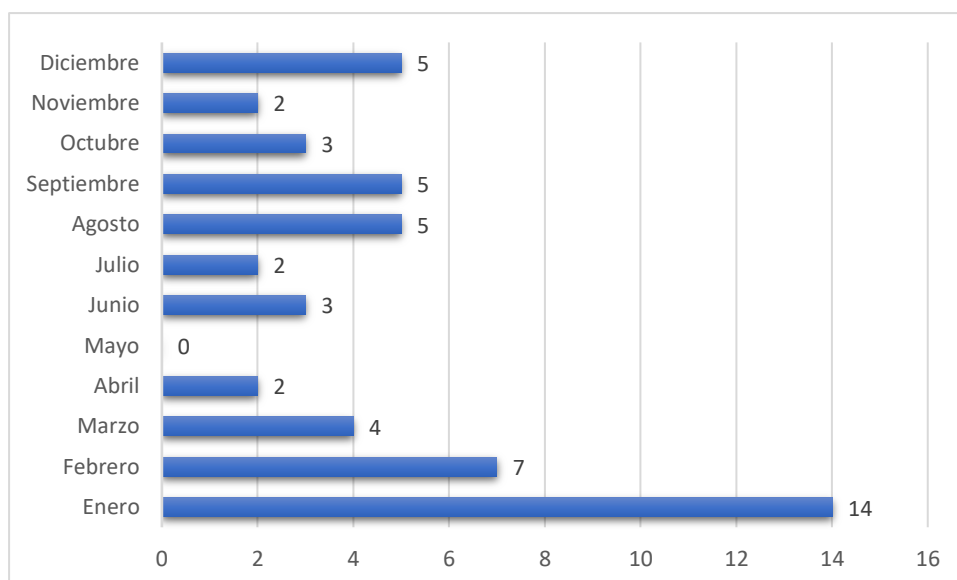


Figura 4: Número de fallecidos por meses para el año 2022

Análisis: Según los datos presentados en la figura 4 se puede evidenciar que, de los 52 siniestros registrados en el año 2022 con resultado fallecidos, el mes de enero registra 14 eventos viales representando al 27%, seguido del mes de febrero que ocurrieron 7 siniestros viales, el cual equivale al 13%, y los meses agosto, septiembre, diciembre con 5 eventos de tránsito, mientras que los otros meses faltantes han registrado mínimas cifras de accidentes viales.

Análisis de cifras de siniestros de tránsito por tipología

Tabla 6: Siniestros de tránsito de acuerdo con su tipología

Tipología	Cifras	Porcentaje
Arrollamiento	13	2%
Atípico	3	0%
Atropello	81	10%
Caída de pasajero	3	0%
Choque fron. excéntrico	41	5%
Choque fron. longitudinal	16	2%
Choque lateral angular	137	16%
Choque lateral perpendicular	126	15%
Choque por alcance	104	12%
Colisión	11	1%
Estrellamiento	117	14%
Otras	1	0%
Perdida de carril	136	16%
Perdida de pista	1	0%
Roce negativo	38	5%
Roce positivo	4	0%

Rozamiento		0%
Volcamiento lateral	7	1%
Volcamiento longitudinal		0%
Total general	839	100%

Fuente: Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo (EPMT S-D)

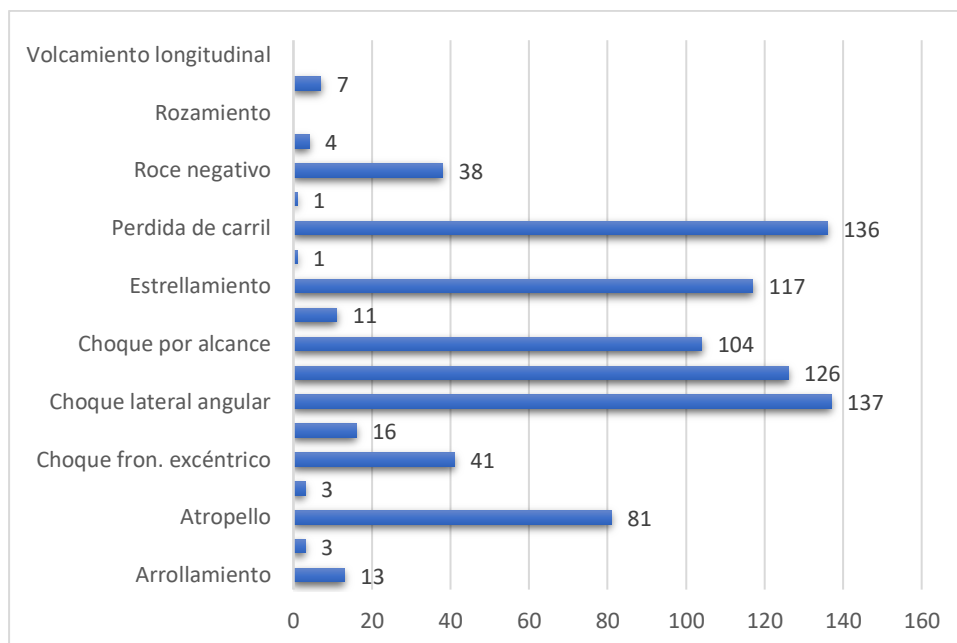


Figura 5: Siniestros de tránsito de acuerdo a su tipología

Análisis: Según la figura 5 se puede evidenciar que de los ocurrieron 839 siniestros de tránsito de acuerdo a su tipología en la provincia de Santo Domingo para el año 2022, el cual se detalla que el número más alto de suceso vial es el lateral angular que cuenta con 137 representando el 16%, seguido de la pérdida de carril con 136 que equivale el 16%, y Choque lateral perpendicular con 126 que equivale al 15% siendo estos los más con más tendencia.

Análisis de cifras de siniestros de tránsito por tipo de vehículo

Tabla 7: Cantidad de siniestro por tipo de vehículo año 2022

Tipo de vehículo	Cantidad
Motocicleta	353
Automóvil	486
Camioneta	133
Bus	54
Scooter eléctrico	4
Camión	73
Furgoneta	15
Bicicleta	25

Especial	2
Emergencias	1
No identificado	226
Total	1372

Fuente: Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo (EPMT S-D)

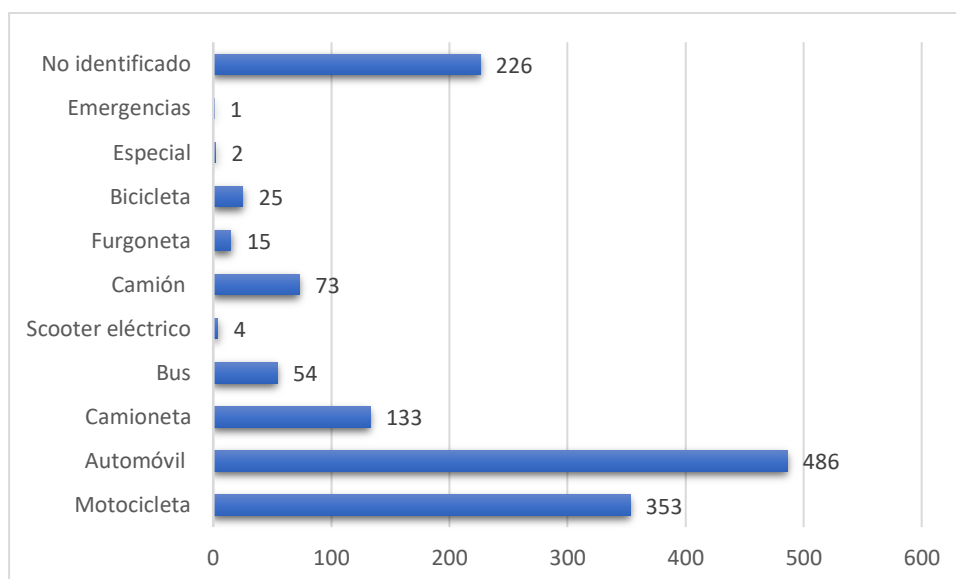


Figura 6: Cantidad de siniestro por tipo de vehículo del año 2022

Análisis: Según los datos presentados se puede evidenciar que de los 1372 siniestros de tránsito registrados por tipo de vehículo en la provincia de Santo Domingo para el año 2022, el cual se detallara en orden jerárquico siendo así que las fallas mecánicas son unos de los principales elementos que generan accidentes. Dando como resultado que el automóvil registró 486 sucesos viales, representados por el 35%, la motocicleta registró 353 eventos viales el cual representa el 26%, seguido de la camioneta que registró 133 sucesos viales que equivale al 10%, y los siniestros no identificados se registraron 226 que representa el 16% siendo estos tipos de vehículos que ocasionan más siniestros o sucesos viales.

Determinación de puntos críticos y negros de siniestralidad para el año 2022

Mediante la ponderación de los siniestros de tránsito establecido por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) se puede elaborar mapas de recurrencia de siniestro de tránsito con sucesos viales con resultados de: (daños materiales o ilesos, lesionados y fallecidos), para generar una

mejor interpretación se los dará a conocer por cada parroquia identificando los puntos críticos y negros pertenecientes al cantón Santo Domingo

Para la determinación de los puntos críticos y negros de la siniestralidad se dio mediante la zonificación de la zona urbana, para ello se realizó la zonificación por división política administrativa según sus parroquias urbanas. Donde se los clasifica como: ilesos (siniestros de los cuales dio con resultado materiales), heridos (siniestro donde se determinó personas lesionadas) y graves (personas fallecidas)

Para determinar la ponderación se aplicó la siguiente formula

$$P = (X * 1) + (Y * 2) + (Z * 3)$$

Donde:

P=Ponderación

X=Siniestros leves (1)

Y=Siniestros graves (2)

Z=Siniestros fatales (3)

Rango de aceptación: El rango ponderado (P) donde ($P < 8$) es punto crítico y se lo identifica con el color rojo y donde ($P \geq 8$) es punto negro y se lo identifica con el color negro.

Ponderación parroquia Chiguilpe

Tabla 8: Números de siniestros por resultado (leves, lesionados y fallecidos)

Dirección	Leves (X*1)	Fatales (Y*2)	Fatales (Z*3)
Av. Abraham Calazacón y calle Benito Juárez	2	1	0
Av. Abraham Calazacón y av. La Lorena	2	2	0
Av. Abraham calaza con y calle La Paz	1	1	1
Av. Abraham Calazacón y calle Nicasio Safadi	3	1	0
Av. Abraham Calazacón y av. Tsafiqui	1	0	1
Calle Bahía de Caraquez y calle Benito Juárez	2	2	0
Av. La Lorena y av. Cooperativismo	2	0	1
Av. Rio Toachi y av. Tsafiqui	4	2	1
Vía a Julio Moreno km 5	3	2	0
Av. Rio Lelia y av. La Lorena	0	1	2

Av. La Lorena y av. Las Américas	0	2	0
Calle Rio Toachi y calle 6 de diciembre	2	0	0
Total	22	14	6

Fuente: Empresa Pública Municipal de Transporte Santo Domingo (EPMT S-D)

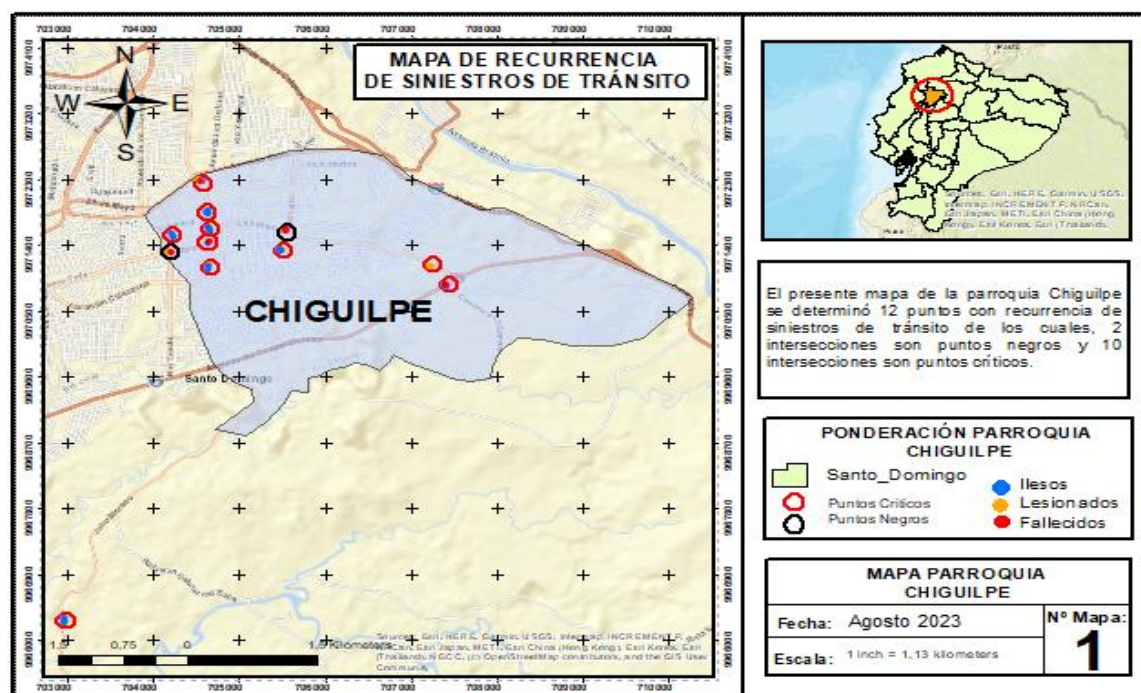
Tabla 9: Cuadro resumen de ponderaciones en la parroquia Chiguilpe Según la metodología de la ANT

Dirección	Siniestros	Ponderación	Denominación
Av. Abraham Calazacón y calle Benito Juárez	3	4	Punto critico
Av. Abraham Calazacón y av. La Lorena	4	6	Punto critico
Av. Abraham calaza con y calle La Paz	3	6	Punto critico
Av. Abraham Calazacón y calle Nicasio Safadi	2	5	Punto critico
Av. Abraham Calazacón y av. Tsafiqui	2	4	Punto critico
Calle Bahía de Caraquez y calle Benito Juárez	4	6	Punto critico
Av. La Lorena y av. Cooperativismo	3	5	Punto critico
Av. Rio Toachi y av. Tsafiqui	7	11	Punto negro
Vía a Julio Moreno km 5	5	7	Punto critico
Av. Rio Lelia y av. La Lorena	3	8	Punto negro
Av. La Lorena y av. Las Américas	2	4	Punto critico
Calle Rio Toachi y calle 6 de diciembre	2	2	Punto critico
Total	42		

Nota: Resumen general de ponderaciones para la parroquia Chiguilpe

Análisis: En la parroquia Chiguilpe se determinó 12 puntos con recurrencia de siniestros de tránsito de los cuales, 2 intersecciones son puntos negros y 10 intersecciones son puntos críticos. En total estas intersecciones acumulan 42 sucesos viales con los siguientes resultados: 22 siniestros con resultados ilesos (leves), 14 con resultados lesionados (graves), y 6 con resultados fallecidos (fatales). La intersección de la Avenida Rio Toachi y Avenida Tsafiqui es la que registra el mayor número de siniestros con un total de 7 y una ponderación de 11 puntos lo que quiere decir que es un punto negro de siniestralidad.

Figura 7: Mapa de puntos de recurrencia de siniestros de tránsito de la parroquia Chiguilpe



Fuente: Tabla número 9

1. Ubicación y Gravedad de los Accidentes:

En la propuesta se desglosa diferentes parroquias dentro de Santo Domingo y sus respectivas estadísticas de accidentes. Categoriza los accidentes según niveles de gravedad: "leves" (lesiones menores), "lesionados" (lesiones graves) y "fallecidos" (fatalidades). El análisis revela que ciertas áreas tienen una mayor incidencia de accidentes graves, incluyendo puntos etiquetados como "puntos negros" y "puntos críticos". Esto indica que estas ubicaciones son propensas a accidentes con consecuencias más graves.

2. Identificación de Zonas de Alto Riesgo:

Se identifica varias intersecciones como zonas de alto riesgo según la frecuencia y gravedad de los accidentes. Estas zonas están etiquetadas como "puntos negros" o "puntos críticos". Esta información puede ser crucial para las autoridades locales y los

responsables de la toma de decisiones para asignar recursos de manera efectiva e implementar medidas de seguridad dirigidas para reducir los accidentes en estas áreas.

3. Ponderación de los Accidentes:

Se emplea un sistema de ponderación para clasificar la gravedad de los accidentes e intersecciones. Una ponderación más alta indica accidentes más graves o intersecciones peligrosas. Esto permite una evaluación cuantitativa del riesgo asociado con cada ubicación. El enfoque del documento facilita una asignación prioritaria de recursos para intervenciones y mejoras en estas zonas de alto riesgo.

4. Visualización Geoespacial:

Se hizo uso de mapas para visualizar la distribución de los accidentes en diferentes parroquias. Los mapas resaltan áreas con frecuencias de accidentes más altas, niveles de gravedad y puntos de riesgo. La visualización geoespacial mejora la comprensión de los patrones de accidentes y facilita la toma de decisiones dirigida para la planificación urbana, el manejo del tráfico y las mejoras en la seguridad.

5. Plataforma Web para la Diseminación de Datos:

Se describe una plataforma web para difundir los datos recopilados, los mapas y los resultados del análisis. Esta plataforma sirve como una herramienta esencial para compartir información con el público, las autoridades, los investigadores y otros interesados. El portal web ofrece varias funcionalidades como acceder a mapas, consultar información específica y descargar capas de datos.

6. Importancia de la Toma de Decisiones Basada en Datos:

La importancia de utilizar enfoques basados en datos para mejorar la seguridad vial. Al analizar los datos de accidentes e identificar áreas de alto riesgo, las autoridades pueden tomar decisiones informadas para implementar estrategias de manejo del tráfico, mejorar

la infraestructura vial y promover campañas de concientización. Este enfoque contribuye a reducir accidentes y salvar vidas.

Se ofrece un análisis completo de los accidentes de tráfico en Santo Domingo, Ecuador. Destaca áreas de alto riesgo, niveles de gravedad y ofrece un marco cuantitativo para priorizar intervenciones, como caso focal la parroquia Chiguilpe. El uso de la visualización geoespacial y una plataforma web dedicada demuestra un compromiso con la toma de decisiones basada en datos y la mejora de la seguridad vial. Los hallazgos de este análisis podrían servir como base para estrategias dirigidas a reducir accidentes y mejorar la seguridad vial en las zonas críticas y de puntos negros identificados.

Conclusiones

De acuerdo con los datos obtenidos mediante la fórmula de la ponderación se realizó la georreferenciación con ubicación exacta de las intersecciones en estudio mediante la utilización del Software ArcGIS donde se logró representar a las 7 parroquias urbanas del cantón Santo Domingo en el que se identificaron los puntos críticos y negros en el cual se colocaron los ilesos, lesionados y fallecidos por cada intersección identificada

La investigación ha permitido identificar y catalogar intersecciones de tráfico que representan puntos críticos y negros de siniestralidad en la parroquia de Chiguilpe. Estos lugares son propensos a accidentes con consecuencias graves, lo que resalta la necesidad de intervenciones específicas para mejorar la seguridad vial en estas áreas.

El enfoque de análisis de datos y la ponderación de accidentes proporcionan una base sólida para la toma de decisiones informadas en cuanto a la seguridad vial. Las autoridades locales pueden utilizar esta información para asignar recursos de manera efectiva y priorizar medidas de prevención y mejora en las zonas de alto riesgo identificadas.

La creación de una plataforma web para la difusión de datos y resultados ofrece una herramienta valiosa para compartir información con el público en general, autoridades gubernamentales, investigadores y otras partes interesadas. Esto no solo promueve la transparencia en cuanto a la seguridad vial, sino que también facilita la colaboración y el compromiso de la comunidad en la mejora de la seguridad vial.

Se resaltan la relevancia de un enfoque basado en datos para abordar la seguridad vial y la necesidad de acciones específicas en áreas de alto riesgo. También enfatizan el papel fundamental de la comunicación y la difusión de datos para involucrar a la comunidad en la búsqueda de soluciones para reducir accidentes y salvar vidas en Santo Domingo, Ecuador.

Bibliografía

Arias, E. R. (12 de 09 de 2020). Investigación documental. Obtenido de Enconomipedia:

<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-documental.html>

constitucion de la republica del ecuador . (13 de 07 de 2011). Obtenido de

https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Cevallos, G., y Cedeño, E. (2022). Análisis conceptual a la didáctica de la investigación científica. Delectus, 1-11.

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/390/3902822001/index.html>

Diaz, L. (2011). Textos de apoyo. Obtenido de

https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observaci

[on Lidia Diaz Sanjuan Texto Apoyo Didactico Metodo Clinico 3 Sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf)

[f](#)

Edu.co. (s.f.). Obtenido de https://intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/CIPS/2018_1/Documentos/INVESTIGACION_NO_EXPERIMENTAL.pdf

el tiempo. (21 de 4 de 2022). Obtenido de <https://www.eltiempo.com/datos/estas-son-las-vias-criticas-por-muertes-y-exceso-de-velocidad-664558>

GPS.gov. (s.f.). GPS.gov. Obtenido de <https://www.gps.gov/spanish.php>

Ing. Jorge Arturo Ruiz Ramos, M. (20 de 5 de 2008). Microsoft Word - AA-02-Jorge A Ruiz-Reconstrucción de hechos de tránsito. Obtenido de http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/analisis_accidentes_aa/jorge_ruiz.pdf

Ing. Paulo César Galarza Sánchez, M. (2021). Ing. Paulo César Galarza Sánchez, Mgs.

Intep. (2018). Obtenido de https://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/CIPS/2018_1/Documentos/INVESTIGACION_NO_EXPERIMENTAL.pdf

Ley Orgánica de Participación Ciudadana y Control. (20 de 4 de 2010). Obtenido de https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/08/Ley-Participaci%c3%b3n-Ciudadana_Registro_Oficial.pdf

ley organica de transporte terrestre. (31 de 12 de 2014). Obtenido de <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>

López, D., Torres, F., Núñez, S., y Cevallos Uve, G. (2018). Sistema de transporte público de pasajeros, su encadenamiento y desplazamiento hacia el comercio. Revista Ingeniería UC, 25(1), 10-18. <https://www.redalyc.org/journal/707/70757668003/html/>

López, P. L. (2004). POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Punto cero, 69-74.

Ocampo, D. S. (12 de 03 de 2019). Investigación bibliográfica. Obtenido de Investigalia:

<https://investigaliacr.com/investigacion/investigacion-bibliografica/>

personales, l. o. (26 de mayo de 2021). Obtenido de

[https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-](https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf)

[content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf](https://www.finanzaspopulares.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ley_organica_de_proteccion_de_datos_personales.pdf)

reglamento general para la aplicacion de la ley organica de trasnporte terrestre transito y seguridad vial . (2012).

salud, o. p. (7 de 12 de 2018). Obtenido de

[https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-on-the-world-s-roads&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0)

[4857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-on-the-world-s-roads&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0)

[on-the-world-s-roads&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-on-the-world-s-roads&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0)

salud, o. p. (9 de 5 de 2022). organizacion panamericana de la salud. Obtenido de

organizacion panamericana de la salud:

<https://www.paho.org/es/temas/seguridad-vial>

Sampieri, H. (24 de 06 de 2010). metodologia de la investigacion 5ta. Obtenido de

[https://www.icmujeres.gob.mx/wp-](https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf)

[content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf](https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf)

Sampieri, H. (2011). Obtenido de

[https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)

[Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)

Santa, M. (2010). IJIP. Obtenido de [http://ujgh.edu.ve/wp-content/uploads/2021/03/IJIP-](http://ujgh.edu.ve/wp-content/uploads/2021/03/IJIP-27.pdf)

[27.pdf](http://ujgh.edu.ve/wp-content/uploads/2021/03/IJIP-27.pdf)

Velázquez, A. (28 de 12 de 2018). Investigación no experimental: Qué es, características, ventajas y ejemplos. Obtenido de QuestionPro:

<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-no-experimental/>

Westreicher, G. (21 de 06 de 2020). Población. Obtenido de Economipedia:

<https://economipedia.com/definiciones/poblacion.html>