DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD VIAL PARA EL PROYECTO CURRICULAR DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

PRESENTADO POR

BRANDON WINSLOW MORENO OTALORA
COD 20172131011

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
TECNOLOGÍA EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS
BOGOTÁ D.C
2023

DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD VIAL PARA EL PROYECTO CURRICULAR DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Proyecto de grado para optar por el título de Tecnólogo en Levantamientos Topográficos

JANNETH PARDO PINZÓN
DIRECTOR DE PROYECTO

Trabajo de grado presentado en la modalidad de MONOGRAFÍA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
TECNOLOGÍA EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS
BOGOTÁ D.C
2023

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del presidente del jurado

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

ARTICULO 117 El siguiente documento es elaborado con responsabilidad y seriedad por parte del estudiante. La Universidad Distrital Francisco José de Caldas no será responsable de las ideas expuestas por los graduados según acuerdo 029 de 1988.

Agradecimientos

Quiero dar agradecimiento en primera instancia a mi familia que siempre fue un pilar fundamental en el proceso de formarme académicamente, de igual forma a la docente Janeth Pardo quien me guio en todo momento para dar cabalidad a este proyecto

RESUMEN

En el siguiente documento se realiza un énfasis en la prevención de una de las mayores problemáticas de salud pública presentes en el mundo (accidentes viales), a través de un diagnóstico de la percepción de seguridad vial. En pro de que se realice un PESV (plan estratégico de seguridad vial) para el proyecto curricular de Tecnología en Levantamientos Topográficos localizado en la facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales sede Vivero.

Por medio de una encuesta diagnostica realizada a la comunidad dirigida se logró determinar los puntos de partida en los recorridos in itinere por parte de la comunidad estudiantil, como también las vías más empleadas, puntos de alta siniestralidad captados, entre otros. Se logro representar gráfica y espacialmente por medio de gráficos estadísticos y salidas graficas en software SIG. Lo que resulto en una mayor claridad a la hora de sustentar este posible foco de riesgos viales del que puede ser participe algún integrante de la comunidad dirigida, dando como resultado un análisis en correlación con una matriz de riesgos viales que facilitan una serie de sugerencias propuestas que logran dar cabalidad al sustento del documento.

ABSTRACT

The following document emphasizes the prevention of one of the major public health problems present in the world (road accidents), through a diagnosis of the perception of road safety. In order to carry out a SHSP (strategic plan for road safety) for the curricular project of technology in topographic surveys located in the faculty of Environment and Natural Resources, Vivero headquarters.

By means of a diagnostic survey carried out to the community, it was possible to determine the starting points in the routes in from home to work and from work to home by the student community, as well as the most used roads, points of high accident rate, among others. It was possible to represent graphically and spatially by means of statistical graphs and graphic outputs in GIS software. This resulted in greater clarity when supporting this possible focus of road risks in which a member of the community may be involved, resulting in an analysis in correlation with a matrix of road risks that facilitate a series of proposed suggestions that manage to give full support to the document.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 12
2. PALABRAS CLAVE 12
3. JUSTIFICACIÓN 13
4. ESTADO DEL ARTE 14
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 17
6. ALCANCE 18
7. OBJETIVOS 19
7.1 OBJETIVO GENERAL 19
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 19
8. MARCO DE REFERENCIA 20
8.1 MARCO TEÓRICO 21
8.2 MARCO LEGAL Y NORMATIVO 23
8.3 ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL PROYECTO CURRICULAR TECNOLOGÍA EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS 24
9. METODOLOGÍA 24
10. ENCUESTA 26
10.1 APLICACIÓN DE LA ENCUESTA 26
10.2 CONSOLIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA 28
11. PRINCIPALES ACTORES Y ELEMENTOS CON LOS QUE CUENTA EL PROYECTO CURRICULAR 36
12. RESULTADOS 36
12.1 ANÁLISIS GEOESPACIAL 38
13. CALIFICACIÓN DE LOS RIESGOS VIALES 46
13.1 CLASIFICACIÓN RIESGOS VIALES PERCIBIDOS 49
14. ESTRATEGIAS 50
15. CONCLUSIONES 58
16. ANEXOS 59
16. BIBLIOGRAFÍA 61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No 1 Pirámide poblacional de los estudiantes de la universidad Distrital 18
Figura No 2 Zona de Interés 20
Figura No 3 Diagrama metodológico 24
Figura No 4 Rango de edades 28
Figura No 5 Localidades de residencia? 29
Figura No 6 Medios de transporte empleados 31
Figura No 7 Franjas horarias de desplazamiento 31
Figura No 8 Tiempo empleado en desplazamiento por tramo 32
Figura No 9 Conductas indebidas 33
Figura No 10 Cruce prohibido 33
Figura No 11 Riesgos percibidos por la comunidad 34
Figura No 12 incidentes de itinere 34
Figura No 13 víctimas de siniestros 34
Figura No 14 conectividad de ciclovías 35
Figura No 15 licencia de conducción 35
Figura No 16 SOAT 35
Figura No 17 Revisión técnico mecánica 35
Figura No 18 Restricción para conducir 35
Figura No 19 Geopackage 37
Figura No 20 Postgress estructura 37
Figura No 21 Localidades con comunidad educativa 39
Figura No 22 Barrios con presencia de encuestados 40
Figura No 23 Vías más concurridas por la comunidad 41
Figura No 24 mapa de calor 43
Figura No 25 Mapa de calor, accidentalidad primer semestre de 2018 44
Figura No 26 Mapa de calor, accidentalidad 2022 45
Figura No 27 Parqueadero facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales 52
Figura No 28 sugerencia de señales en el parqueadero 53
Figura No 29 Velocidad máxima 53
Figura No 30 Señal de Pare 53
Figura No 31 Zona escolar 54
Figura No 32 Señalización parqueadero 54
Figura No 33 Velocidad máxima 54
Figura No 34 Velocidad máxima 54
Figura No 35 sugerencia de señales en la circunvalar 55
Figura No 36 Localidades con mayor número de accidentes 59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Marco legal y normativo 23
Tabla 2 Datos de componente encuesta 27
Tabla 3 Barrios de residencia 30
Tabla 4 Cruces, troncales y vías con presencia de siniestros 42
Tabla 5 Valores de probabilidad 46
Tabla 6 Valores de impacto 46
Tabla 7 Clasificación de valores en base a la probabilidad y el impacto 47
Tabla 8 Matriz de riesgos viales 48
Tabla 9 Riesgos altos 49
Tabla 10 Cronograma sugerido 50

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Accidente de tránsito: Suceso ocasionando o en el que haya intervenido un vehículo automotor en una vía pública o privada con acceso al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y/o animales y que, como consecuencia de su circulación o tránsito, o que por violación de un precepto legal o reglamentario de tránsito causa daño en la integridad física de una persona. (Ministerio de salud, 3 de Agosto de 1994)

Conductor: Es la persona habilitada y capacitada técnica y teóricamente para operar un vehículo. (Código nacional de tránsito y transporte, Agosto 6 de 2002)

Empresa: Es una unidad económico-social en la que el trabajo, la dirección y el capital se coordinan para realizar una producción, de acuerdo con las exigencias e intereses del bien común.

Infracción: Transgresión o violación de una norma de tránsito. Habrá dos tipos de infracciones: simple y compleja. Será simple cuando se trate de violación a la mera norma. Será compleja si se produce un daño material. (Código nacional de tránsito y transporte, Agosto 6 de 2002)

Vehículo: Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de un punto a otro por vía terrestre pública o privada abierta al público. (Código nacional de tránsito y transporte, Agosto 6 de 2002)

Peatón: Persona que transita a pie o por una vía. (Código nacional de tránsito y transporte, Agosto 6 de 2002)

Riesgo vial: Acción indebida en la vía o la consecuencia negativa tras encontrarse en el recorrido con un elemento físico, una distracción o falla mecánica que pueda ocasionar algún siniestro vial y otros eventos desfavorables para el bienestar de los actores viales (peatón, ciclista, motociclista, conductor y pasajero), si llegase a materializarse durante los desplazamientos realizados in itinere o en misión. (Secretaria de Movilidad)

Tránsito: Es la movilización de personas, animales o vehículos por una vía pública o privada abierta al público. (Código nacional de tránsito y transporte, Agosto 6 de 2002)

1. INTRODUCCIÓN

Según datos estadísticos de la OMS diariamente fallecen 3.700 personas alrededor del mundo a causa de algún accidente vial, sumado a esto hay entre 54.000 a 136.000 lesionados diarios quedando varias con algún tipo de discapacidad posterior al siniestro. Los niños y los jóvenes entre 5 y 29 años son las personas con mayor riesgo (World Health Organization, 2018) Por lo tanto, organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Agencia Nacionalde Seguridad Vial entre otras, enfatizan en trabajar en temas relacionados con la siniestralidad vial, dado que las muertes o las lesiones causadas se pueden prevenir con la ayuda de estrategias de planificación de forma integral el sistema de movilidad. Así, los Planes Estratégicos de Seguridad Vial (PESV) estructurados por la Resolución 1565 de 2014 se convierten en una buena medida para combatir el fenómeno de la siniestralidad. Es a partir de esta iniciativa que se pretende a través del desarrollo de este trabajo de grado implementar estrategias de concientización vial para la comunidad académica del proyecto curricular de Tecnología en Levantamientos Topográficos, de tal manera que incluya a docentes, estudiantes y administrativos. El trabajo se desarrollará a partir de varias etapas dentro de las cuales se menciona la recolección de información para conocer los comportamientos y conductas de esta comunidad universitaria en temas de movilidad, se desarrollará una encuesta a partir de la cual se identificarán: los medios de transporte utilizados, rutas frecuentes, tiempos de movimiento y lugares de residencia o punto de partida entre otros; se realizará una base de datos geoespacial, matrices de riesgo, de tal manera que con base en los resultados se presentarán alternativas seguras de movilidad a fin de prevenir riesgos de accidentalidad en la comunidad objeto de estudio.

2. PALABRAS CLAVE

Diagnóstico de seguridad vial, base de datos, análisis, evidencia espacial

KEY WORDS

Diagnostic road safety plan, data base, analysis, spatial evidence

3. JUSTIFICACIÓN

Colombia acoge el plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030 postulado por la OMS debido a la problemática mundial del alto índice de siniestralidad. Se adopta esta medida como una política de estado la seguridad vial, dentro de la cual se plantea en primera instancia el Plan Nacional de Seguridad Vial intrínseco en la ley 1503 del año 2011, por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones. Aunque uno de los grandes intereses a nivel nacional es proporcionar modos alternos de transporte que involucren tanto el cuidado de la salud como del medio ambiente sigue la preocupación por la seguridad vial (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021) si bien es cierto que en ciudades como Bogotá se han adelantado diversas políticas de transporte para promover la seguridad de los ciudadanos, sin embargo, los estudios adelantados no han logrado determinar la variación de las causas de accidentalidad en la ciudad.

En Colombia se han desarrollado una serie de mecanismos, estrategias y diversas medidas encaminadas a disminuir la siniestralidad vial (Secretaria Distrital de Ambiente, 2016), medidas como el bus carril, la reducción de los límites de velocidad a 50 km, la construcción de ciclorrutas, entre otras y medidas de orden de política pública como la resolución 1565de 2014 por la cual se expide la Guía metodológica para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial.

Según la Secretaria de Movilidad un Plan Estratégico de Seguridad Vial es "una herramienta de gestión que contiene las acciones, mecanismos, estrategias y medidas de planificación, implementación, seguimiento y mejora que deben aportar las diferentes entidades, organizaciones o empresas del sector público o privado de conformidad con el Art. 110del Decreto Ley 2106 de 2019, encaminadas a generar hábitos, comportamientos y conductas seguras en las vías para prevenir riesgos, reducir la accidentalidad vial y disminuir susefectos nocivos" y según el Decreto 1252 de 2021 el PESV es necesario para todo tipo de empresa o comunidad a fin de salvaguardar la vida de las personas. Así, la mejor forma de evitar algún tipo de accidente o por lo menos reducir la probabilidad de que eventualmente llegue a suceder es con la prevención. Este proyecto ayudará a concientizar y dar a conocer comportamientos responsables les para una movilidad segura.

4. ESTADO DEL ARTE

PENNSYLVANIA STRATEGIC HIGHWAY SAFETY PLAN 2022

La seguridad vial es un campo diverso y complejo. Los accidentes automovilísticos generalmente involucran múltiples factores contribuyentes (humanos, viales, ambientales y/o vehiculares), lo que significa que el enfoque para prevenir accidentes debe ser de naturaleza multidisciplinaria. (Pennsylvania Department of Transportation, 2022)
Reconocer las practicas más imprudentes por parte de actores en la carretera como, como sobrepasar los límites de velocidad permitidos, conducir en estado de alicoramiento, no prestar atención a conductores de mayor edad o los que presentan dificultades y suponen un potencial riesgo para la comunidad asegurara una mayor efectividad de un plan a corto, mediano y largo plazo.
Fomentar la implementación de herramientas y practicas seguras en las carreteras recae dentro de cada usuario por eso la importancia de tener un plan estratégico de seguridad vial.

NEW HAMPSHIRE STRATEGIC HIGHWAY SAFETY PLAN

El plan estratégico de seguridad vial sirve como hoja de ruta para entidades, empresas o cualquier tipo de organización como también para ciudadanos que busquen interés en no ser partícipes de siniestros y comprendan el valor e importancia de reducir los accidentes, lesiones y muertes trágicas.
Eliminar las muertes en las carreteras es una visión importante, crear una cultura de seguridad donde incluso una muerte sea demasiada, a través de un esfuerzo colaborativo que integren soluciones de educación, cumplimiento, ingeniería y gestión de emergencias (Driving Toward Zero, 2017)
El desarrollo de un plan exitoso se fortalece en la medida que cada persona asume un rol de buen comportamiento que ayuda a extender el alcance de cualquier plan

AASHTO STRATEGIC HIGHWAY SAFETY PLAN

El componente de seguridad vial es una responsabilidad la cual es compartida por todos los partícipes en las vías. La identificación de problemáticas, actualización permanente de estrategias de seguridad y riesgo vial, reconocimiento de necesidades recurrentes por parte de los actores viales son factores esenciales para tener una reducción significativa en la incidencia de accidentes en las vías.

El crecimiento poblacional relaciona un mayor número de probabilidad de accidentes, los cuales podemos ser partícipes cada uno de nosotros, 70 de cada 100 personas resultara herida en un accidente de carretera en algún momento durante su vida y algunos otros mucho más de una vez (AASHTO, 2005).

La planeación es un componente fundamental para que un plan estratégico de seguridad vial tenga el mayor impacto en cuanto a funcionalidad y efectividad antes de ser implementado, reconocer las deficiencias presentes en infraestructura, comportamiento vial u otras evidenciadas por participes viales es el primer paso.

PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL 2020-2022 (ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACION PÚBLICA)

El Plan Estratégico de Seguridad Vial contiene acciones y actividades para prevenir y mitigar riesgos viales, corregir actividades e impactos generados e implementar las políticas dirigidas a disminuir y controlar el riesgo que presentan cada uno de los miembros de la entidad al tener en su relación directa o indirecta con el uso de losdiferentes medios de desplazamiento. (Escuela Superior de Admninistracion Pública, 2020)

La seguridad vial conlleva que toda persona que emplea la vía pública para realizar desplazamientos en cualquier medio de transporte, sea por habito o entorno, se encuentra expuesta a un alto riesgo de ser víctima o victimaria de los accidentes de tránsito, (Escuela Superior de Admninistracion Pública, 2020). por tanto, el riesgo supone una probabilidad mayor cuando las normativas viales no son adoptadas correctamente por cualquier usuario.

PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL (UNIVERSIDAD DEL ROSARIO)

Los accidentes de tránsito son de las principales causas de muerte violenta, en Colombia las muertes por accidentes viales ocupan la segunda posición (Universidad del Rosario, 2019)
Partiendo en base al ámbito laboral es necesario que las empresas o cualquier entidad demuestre toda la diligencia posible respecto al cuidado de los trabajadores o miembros de la misma, implementando modelos de prevención de riesgos como lo son los (PESV), que fomente la cultura del cuidado, el buen comportamiento, promover entornos seguros e impulsar el conocimiento colectivo (Universidad del Rosario, 2019)
Analizar información por parte de conductores y actores en la vía es de vital importancia para entender las falencias que se presenten de manera más recurrente a la hora de que existan siniestros viales

PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA (2016 – 2018)

El plan estratégico de seguridad vial busca el compromiso de todos los partícipes académicos en la generación de acciones que minimicen los accidentes de tránsito o sus efectos en los diferentes actores viales. El cumplimento de los objetivos en materia de seguridad vial, comprende los mecanismos de organización institucional y coordinación (Pontificia Universidad Javeriana, 2016)

Difundir información en la que se promueva buenos hábitos y comportamientos en una comunidad en general bajo la normatividad legal que esté vigente, pueden ayudar a la prevención de accidentes de tránsito y a su vez un entorno más saludable.

La clasificación de riesgos debe darse en tres factores fundamentales los cuales son; la maquinaria de la cual hace énfasis en todo el parque automotor que posea la empresa o institución en cuestión, el hábito o factor humano de la cual desprenden los comportamientos viales de los cuales se debe realizar mayor énfasis en cualquier tipo de comunidad y por último la infraestructura en la que se debe ter en cuenta el buen mantenimiento de vías de accesos, corredores y señalización vial que son frecuentados normalmente por los trabajadores o usuarios en general.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El diagnostico de percepción de seguridad vial busca evidenciar las conductas inapropiadas de actores viales que conllevan a ser partícipes de siniestros viales, reconocer los puntos percibidos por la comunidad como alta siniestralidad, vías más concurridas, horarios de movilización más habituales, puntos de partida y medios de transporte utilizados.

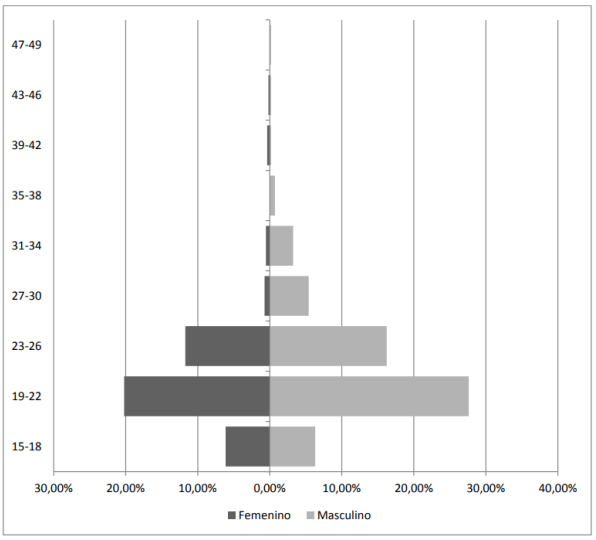
La planeación de rutas y alternativas dependiendo las horas en las que se realice un desplazamiento vial repercute directamente en la seguridad que se pueda tener en este, mencionado lo anterior es necesario reconocer los puntos más concurridos por la comunidad académica a la cual se dirige dicho proyecto, las zonas de más accidentalidad. Teniendo en cuenta que los accidentes viales son una problemática de salud pública y en la cual la segunda mayor causa de muertes violentas en Colombia son a partir de siniestros viales (Universidad del Rosario, 2019) es de vital importancia implementar en el proyecto curricular Tecnología en Levantamientos Topográficos un plan estratégico de seguridad vial bajo las normativas y leyes vigentes con el objetivo de reducir o hacer inexistente la participación de la comunidad en siniestros viales a través de la prevención, con factores como; la incentivación al buen comportamiento vial por parte de la comunidad educativa y el cuidado o mejoramiento de la infraestructura, incluida la señalización vial del plantel institucional.

6. ALCANCE

Las medidas y recomendaciones postuladas en el presente documento están dirigido a la comunidad perteneciente al proyecto curricular de Tecnología en Levantamientos Topográficos, incluidos: Estudiantes, docentes y administrativos que realizan desplazamientos hacia cualquiera de las sedes de la universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Según el anuario de siniestralidad vial en Colombia entre el año 2013 y el año 2020 hubo un promedio de 186.506 siniestros viales por año. El número de personas que se ven involucradas en siniestros viales dejando como resultados fallecidos aumenta año tras año, para el primer semestre del año 2021 se reportaron 3229 víctimas fallecidas, mientras que para el mismo periodo en el año 2022 hubo un aumento del 14.68% dando así una cifra de 3703 personas fallecidas. Los estudios demuestran que los rangos de edad de mayor accidentalidad esta entre los 15 a 29 años; Teniendo en cuenta que más del 90% de la comunidad educativa se encuentra entre este rango de edad (15-29), es indispensable para la universidad y para el proyecto curricular pensar en un plan estratégico de seguridad vial enfocado en salva guardar la vida de la comunidad universitaria, en la figura No 1, se muestra la caracterización por edades de la comunidad estudiantil de la universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Figura No 1 Pirámide poblacional de los estudiantes de la universidad Distrital



Fuente: Caracterización de la comunidad estudiantil de pregrado – oficina de planeación y control

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un diagnóstico de la percepción de seguridad vial para el proyecto curricular de Tec. En levantamientos topográficos

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evidenciar espacialmente las zonas de interés con mayores índices de siniestralidad
- Plantear estrategias sobre los riesgos viales.
- Crear una base de datos en la cual se encuentre contenida toda la información relevante de la comunidad dirigida.

8. MARCO DE REFERENCIA

ZONA DE ESTUDIO Y ANÁLISIS

la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales se encuentra ubicada en la Crr. 5 #15-82 en la ciudad de Bogotá, perteneciente a la localidad de Santa Fé, la población especifica de consulta es el proyecto curricular de Tecnología en Levantamientos Topográficos, en la figura 2 se visualiza la facultad, además de ello se señala en dicha imagen en color amarillo una de las zonas de interés que en este caso es el parqueadero de la facultad

Figura No 2 Zona de Interés



Fuente: Google earth

8.1 MARCO TEÓRICO

Accidente In Itinere: Evento que se presenta durante el traslado de los trabajadores que comprende el recorrido; Casa – trabajo - cada. estos eventos tendrán cobertura por el sistema de riesgos laborales siempre y cuando el empleador suministre el medio de transporte en el que se debe desplazar su personal.

Campañas de Prevención Vial: Decididos intentos de informar, persuadir o motivar a las personas en procura de cambiar sus creencias y/o conductas para mejorar la seguridad vial en general o en un público grande específico y bien definido, típicamente en un plazo de tiempo determinado por medio de actividades de comunicación organizadas en las que participen canales específicos de medios de comunicación con el apoyo interpersonal y u otras acciones de apoyo como las actividades de las fuerzas policiales, educación, legislación, aumento del compromiso personal, gratificaciones, entre otros. (Congreso de la República, Diciembre 27 de 2013)

PESV: Instrumento de planificación el cual contiene la descripción de las acciones, mecanismos, estrategias y medidas que deben adoptar las entidades, organizaciones y empresas públicas y privadas establecidas en el territorio nacional. Estas acciones están enfocadas a alcanzar la seguridad vial como parte esencial inherente al ser humano y propende por evitar o disminuir la ocurrencia de accidentes viales donde se vean inmersos y/o afectados funcionarios, conductores, pasajeros, peatones, contratistas y/o vehículos (propios o contratados) y sus consecuencias (Secretaria de Movilidad)

Plan de acción: Corresponde a una serie de parámetros en los que se tiene en cuenta una problemática o situación en cuestión, con la finalidad de abordarla para prevenir o disminuir algún índice de afectación, como lo es en el PESV disminuir la probabilidad de incidencia en siniestros viales por parte de la comunidad.

Plan Nacional de Seguridad Vial: Se tratará de un plan, basado en el diagnóstico de la accidentalidad y del funcionamiento de los sistemas de seguridad vial del país. Determinará objetivos, acciones y calendarios, de forma que concluyan en una la acción multisectorial encaminada a reducir de víctimas por siniestros de tránsito. La Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) será el órgano responsable del proceso de elaboración, planificación, coordinación y seguimiento del Plan Nacional de Seguridad Vial, que seguirá vigente hasta que se apruebe la ley y se promulgue un nuevo Plan Nacional de Seguridad Vial. (Congreso de la República, Diciembre 27 de 2013)

Prevención: Yace en un conjunto de acciones destinadas no solo al hecho de valga la redundancia prevenir, sino que a su vez ayuden a disminuir cualquier índice de siniestralidad en las vías.

Seguridad vial: Se refiere al conjunto de acciones, mecanismos, estrategias y medidas orientadas a la prevención de accidentes de tránsito, o a anular o disminuir los efectos de los mismos, con el objetivo de proteger la vida de los usuarios de las vías. Vehículo: Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas, animales o cosas de un punto a otro por vía terrestre pública o privada abierta al público (Código nacional de tránsito y transporte, Agosto 6 de 2002)

Usuarios Vulnerables: Es un término que se aplica a los usuarios con una mayor probabilidad de sufrir lesiones graves o la muerte en caso de un accidente, son principalmente aquellos sin la protección de un revestimiento exterior, a saber, los peatones y los conductores de vehículos de dos ruedas Entre éstos, los peatones y los ciclistas son aquellos que probablemente menos probabilidades tienen de infligir lesiones a otro usuario de la vía, mientras que los motociclistas, dado que las máquinas son más pesadas y las velocidades más altas, puede representar un peligro mayor para los demás. (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020)

Vulnerabilidad: Es el grado de pérdida que sufre un elemento o grupos de elementos como resultado de la ocurrencia del suceso desastroso en función de la magnitud del mismo y del tipo de elemento bajo riesgo. Puede decirse también, de la susceptibilidad de ser afectado por una amenaza y su capacidad de sobreponerse.

8.2. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Tabla 1. Marco legal y normativo

Ley, ,Resolución, Decreto	Descripción
LEY 769 DEL 06 DE AGOSTO DE 2002	Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones" y la norma que lo modifique, adiciones o reglamente.
Ley 1503 de 2011	Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones, teniendo por objeto definir lineamientos generales en educación, responsabilidad social empresarial y acciones estatales y comunitarias para promover en las personas la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y en consecuencia, la formación de SEGURIDAD VIAL
Decreto 2851 de 2013	Por el cual se reglamentan algunos artículos de la Ley 1503 de 2011 mediante la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras en la vía, y define el plan estratégico de seguridad vial.
Resolución 1565 de 2014	Por la cual se expide la guía metodológica para la elaboración del plan estratégico de seguridad vial que estará a cargo de toda entidad, organización o empresa del sector público o privado que para cumplir sus fines misionales o en el desarrollo de sus actividades posea, fabrique, ensamble, comercialice, contrate, o administre flotas de vehículos automotores o no automotores superiores a diez (10) unidades, o contrate o administre personal de conductores
RESOLUCIÓN 315 DEL 06 DE FEBRERO DE 2013	Por la cual se adoptan medidas para garantizar la seguridad en el transporte público terrestre automotor y se dictan otras disposiciones"expedida por el Ministerio de Transporte, y la norma que la modifique y/o adicione.
DECRETO 2106 DE 2019	Por la cual se dictan las normas para simplificar, suprimir y reformar tramites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración Publica Articulo 10: Diseño, implementación y verificación del plan estratégico de seguridad vial. Modifica el artículo 12 de la ley 1503 de 2011. En ningún momento el Plan Estratégico de Seguridad Vial requiera aval para su implementación.
LEY 2106 DE 2019	Modificó el artículo 12 de la Ley 1503 de 2011, indica que toda organización debe diseñar e implementar un Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV)
RESOLUCIÓN 0093 DEL 11 DE FEBRERO DE 2019	Por la cual se delegan unas funciones, se conforman unos comités y se dictan unas disposiciones relativas a la Administración y Manejo del Parque Automotor del Departamento Administrativo de la Presidencia de la República", expedida por el DAPRE y la norma que la modifique y/o adicione.
RESOLUCIÓN 7495 DE 2020	Deroga la Resolución 1231 de 2016 la cual reglamento el documento guía para evaluar los Planes Estratégicos de Seguridad Vial PESV Expedida por el Ministerio de Transporte

Fuente: Investigación propia

8.3 ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL PROYECTO CURRICULAR TECNOLOGÍA EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

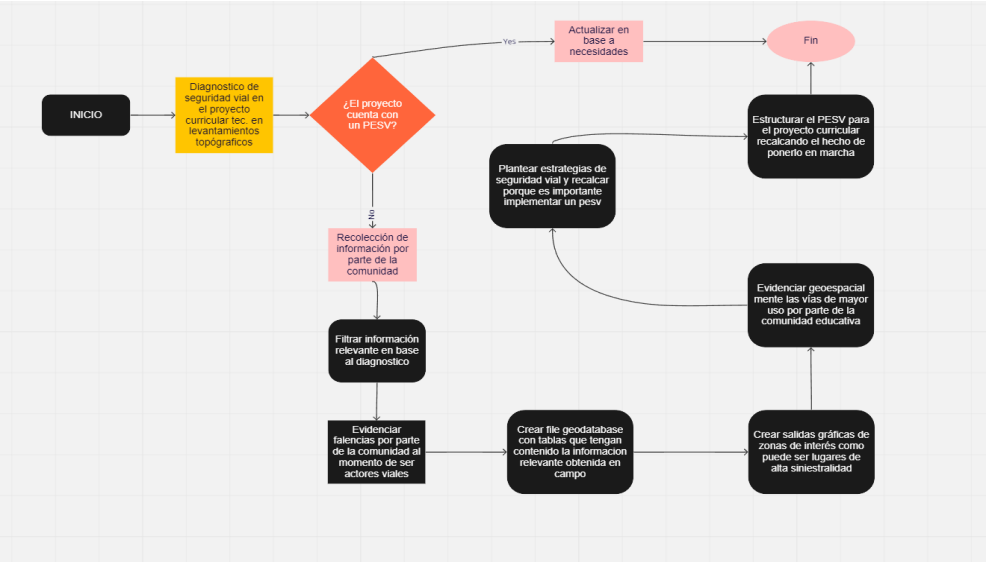
> “El propósito de la formación del proyecto curricular es lograr tecnólogos en Levantamientos Topográficos que sean competentes para la medición y delimitación del territorio. De esta manera, las competencias del futuro egresado son: Estas competencias permiten que el egresado se desempeñe en diversos grupos de trabajo, y que entreguen productos de calidad.” (Universidad Distrital Francisco José de Caldas)

El proyecto curricular ni la facultad de medio ambiente y recursos naturales cuentan con un plan estratégico de seguridad vial, es de vital importancia implementarlo, ya que al tener trabajadores a cargo como planta docente y administrativa como también estudiantes es de obligación preservar la salud de trabajadores y estudiantes.

9.METODOLOGÍA

Se evidencio la inexistencia de un plan estratégico de seguridad vial que promueva e impulse el monitoreo, control y enseñanza con base a comportamientos viales seguros en el proyecto curricular e incluso en la facultad de medio ambiente y recursos naturales, por ende, se inició de primera mano con:

Figura No 3 Diagrama metodológico



Fuente: Propia

PLANEACIÓN

Dado que no se cuenta con un plan estratégico de seguridad vial se planteó la necesidad de crear una propuesta para la creación de un PESV, donde se tuvieron en cuenta aspectos como la recolección de datos, filtración de información, creación de estrategias de seguridad vial, base de datos geoespacial que evidencie puntos críticos o de interés.

Además, a esto se precisó en la elaboración del proyecto empleando software de acceso libre como lo es PGAdmin4 y QGIS

RECOLECCIÓN DE DATOS

Con la finalidad de evidenciar y diagnosticar falencias y problemáticas intrínsecas de la comunidad, fue de vital importancia realizar un trabajo en campo donde se recolecto información relevante por medio de una encuesta en la que se abordaron preguntas de interés con las que posteriormente se obtuvieron salidas graficas que sirven como elementos de orientación. Se pueden visualizar las preguntas que se realizaron en el apartado **ANEXOS** (preguntas de la encuesta).

EJECUCIÓN

Los datos obtenidos a través del formulario en Google forms fueron exportados a Excel, donde se organizaron y filtraron, posterior se hizo el respectivo análisis con gráficos y tablas que pueden ser visualizados en el numeral 10.2 CONSOLIDADO DE ENCUESTAS, con estos se logró identificar que datos se requerían para realizar las salidas graficas. Todos los datos tipo shape file y .xlsx fueron obtenidos del Geo portal DANE y datos de Movilidad Bogotá, con los cuales se lograron obtener las salidas gráficas y consolidar la data base en el software de QGIS, manejando como sistema de referencia para todo el proyecto el marco de referencia nacional CTM 12 y empleando como coordenadas el falso norte y el falso este respectivo de dicho marco.

PARAMETROS CTM12	
Párametro	**Valor**
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Latitud de origen	4° N
Longitud de origen	73° W
Falso Este	5'000.000
Falso Norte	7'000.000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Obtenidas las salidas graficas se logró analizar y comparar con datos externos, como los de movilidad Bogotá para el año 2018 donde se encuentran representadas zonas de mayor accidentalidad evidenciadas en mapas de calor. Esto con la finalidad de plantear estrategias de seguridad vial para la comunidad dirigida y realizar recomendaciones al ente en cuestión (Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales) con lo que se logró obtener una matriz de riesgos en base a; Riesgos por vehículos, riesgos por comportamiento humano, riesgo por infraestructura y riesgo por atención a victimas

10. ENCUESTA

Con la finalidad de evidenciar la problemática presente en cuanto a la ausencia de un programa de prevención de accidentalidad vial por parte de la comunidad, se planteó la formulación y aplicación de una encuesta en la cual se tocan temas pertinentes a la caracterización de la comunidad, inconformidades, medios de transporte usados entre otros.

10.1 APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

Para la aplicación de la encuesta se tuvo en cuenta previamente el tamaño de la comunidad o total de la muestra dentro de los cuales están contenidos tanto estudiantes como administrativos y docentes.

La encuesta comprende un total de 24 preguntas que se aplicó en campo por medio de Google forms el día 15 de junio obteniendo como resultado un total de 71 personas encuestadas, donde las preguntas realizadas se enfocan directamente a la percepción de seguridad vial, así como temas concernientes a vías empleadas medio de transporte usado, entre otras

Para calcular el total de individuos a tener en cuenta al momento de realizar las encuestas se aplicó la fórmula para cálculo de la muestra para poblaciones finitas expuesto por el Dr. Mario Herrera.

De donde se conoce el ***N*** que es el número total de la población y queremos conocer el número de personas a tener en cuenta, comprendiendo que se usa un margen de precisión del 45

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z^2 * p * q}$$

De donde cada una de estas variables y constantes son:

n = Muestra a tener en cuenta.

N = Es la cantidad de estudiantes.

Z = Es el estadístico Z de distribución Normal (1.96 para el 95% de confianza)

p = Es la prevalencia, se toma el 50% para maximizar el tamaño muestral.

q = 1 − p

d = precisión de la investigación (se empleó un 5%)

$$n = \frac{240 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.10^2 * (240-1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 68.79$$

Tabla 2 Datos de componente encuesta

Fecha de trabajo en campo	14 de junio de 2022
Ámbito	Proyecto curricular de Tecnología en Levantamientos Topográficos
Diseño Muestral	240
Universo	Estudiantes, administrativos y docentes pertenecientes al proyecto curricular de Tecnología en Levantamientos Topográficos
Nivel de Confianza	95%
Error muestral	10%
Tamaño de la muestra	71
Instrumento de recolección de datos	Encuesta presencial
Sistema de recolección de datos	Formulario de encuestas (Google Forms), ver anexo 1

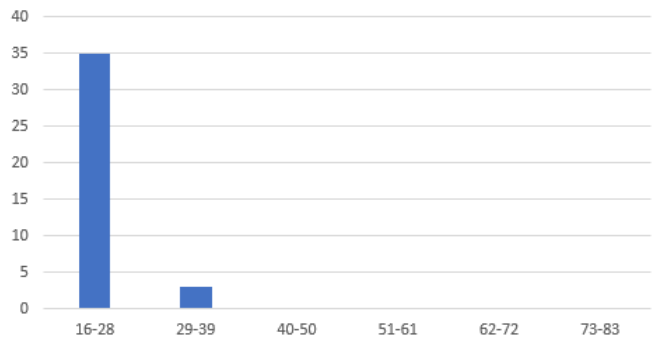
Fuente: Propia

La aplicación de las encuestas se realizó a un numero de población especifico con el cual se tiene integro más del 10% (71 encuestados) de la población en la cual todos los partícipes de la misma fueron en su totalidad estudiantes de primero a sexto semestre y como se preveía la mayor parte de la población (92.1%, véase *figura No1)* se encuentra en un rango de edad de entre los 16-28 años, lo cual relaciona directamente con la Pirámide poblacional de los estudiantes de la Universidad Distrital figura No.4

10.2 CONSOLIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

Acorde a lo anteriormente mencionado se procede a evidenciar los resultados obtenidos por los encuestados

Figura No 4 Rango de edades



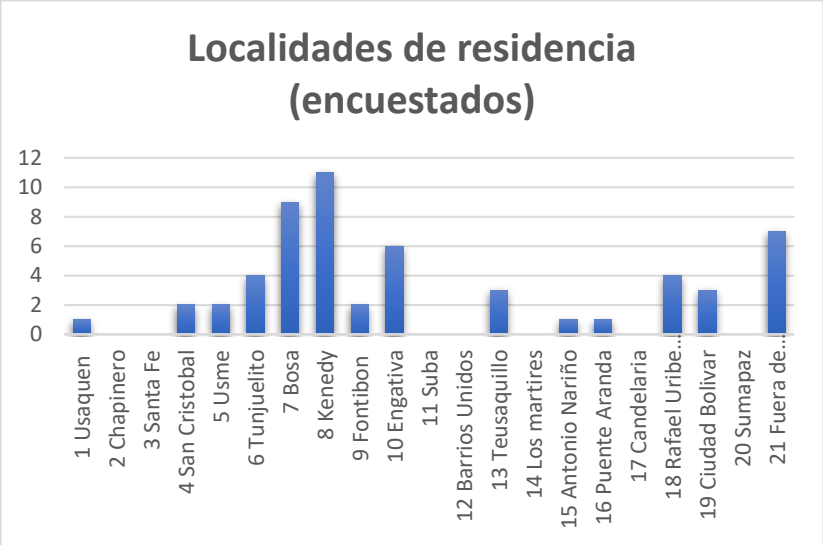
Fuente: propia

En base a las respuestas obtenidas, que están representadas en la anterior figura se visualiza una predominancia de la población que se encuentra entre los 16 a 28 años de edad con un total de (92.1%) y el restante entre los 29 a 39 años con un total de (7.9%), basándonos en esto se evidencia una concordancia frente a la población que se ve más afectadas en siniestros viales que según la OMS son las personas de entre los 15 a 29 años

LOCALIDADES DE RESIDENCIA

La comunidad educativa en su mayor parte proviene del sur y oriente de la ciudad, siendo de esta forma localidades como Kennedy (18%), Bosa (14,8%), Engativá (9,8%), Tunjuelito (6,6%) y Rafael Uribe Uribe (6,6%) las localidades con mayor número de individuos.

Figura No 5 Localidades de residencia?



Fuente: propia

BARRIOS DE RESIDENCIA

Como agregado se muestra en la tabla No 3 los barrios de donde son provenientes los estudiantes de Tecnología en Levantamientos Topográficos.

Tabla 3 Barrios de residencia

Localidad	Barrio
Antoio Nariño	La Igualdad
Antonio Nariño	Barrio Palenque
Antonio Nariño	Timiza
Bosa	Bosa Centro
Bosa	Bosa san pedro
Bosa	Bosa santa fe
Ciudad Bolivar	Barrio sotavento
Ciudad Bolivar	Candelaria nueva
Engativa	Alamos norte
Engativa	Villa Luz
Engativá	Garcés Navas
Engativá	La Florida
Engativá	Las ferias
Fontibón	Zona Franca
Kennedy	Class
Kennedy	Tintal
Kennedy	Tintalito
Puente Aranda	Bochica sur
Rafael Uribe Uribe	La picota
Suba	Bilbao
Teusaquillo	Galerias
Teusaquillo	Park way
Tunjuelito	El Carmen
Usaquen	Lisboa
Usme	Danubio azul
Usme	Santa librada

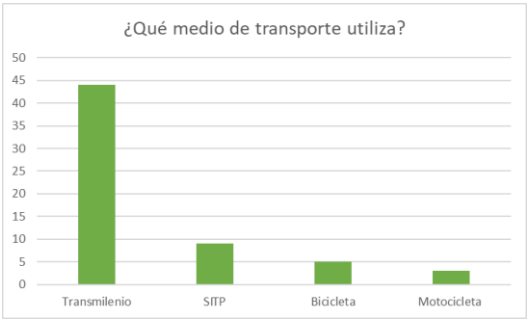
Fuente: propia

Correlación directa de la tabla 3, con la figura No 5 de donde se muestra que predomina un mayor número de estudiantes en localidades del sur y occidente de la ciudad

MEDIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS

La comunidad refleja que el método de transporte de uso diario más común es el Transmilenio, véase figura No 6

Figura No 6 Medios de transporte empleados

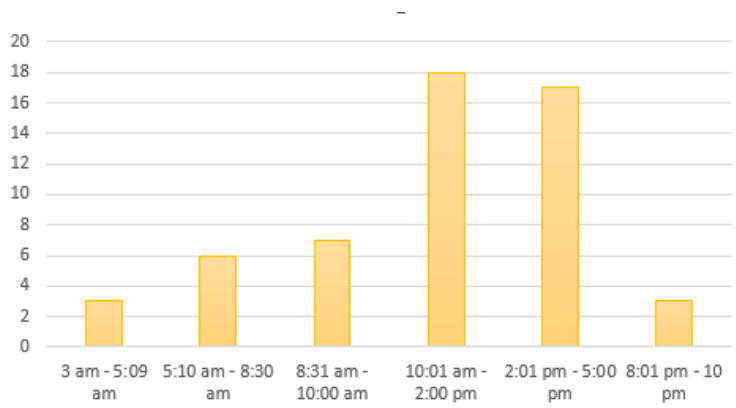


Fuente: propia

EL 72% de los encuestados emplea el Transmilenio como medio de transporte diario para desplazarse de su casa a la universidad y viceversa, en cuanto al SITP el 14.15% hace uso de este, la bicicleta la emplea el 8,2% y la motocicleta el 4.91% de la comunidad encuestada

FRANJAS HORARIAS EN LAS QUE SE DESPLAZA LA COMUNIDAD

Figura No 7 Franjas horarias de desplazamiento

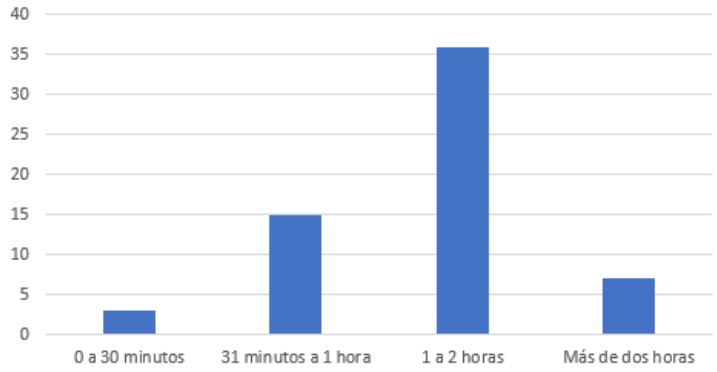


Fuente: propia

El mayor porcentaje de los estudiantes se moviliza en una franja entre las 10:01 am y las 5:00 pm donde se encuentra contenido el 62% de la población, de la cual predominan 10:01 a.m – 2:00 p.m con un 32%, seguido de 2:01 pm – 5:00 pm con un 30%

TIEMPOS DE DURACIÓN EN LOS DESPLAZAMIENTOS POR TRAMO

Figura No 8 Tiempo empleado en desplazamiento por tramo



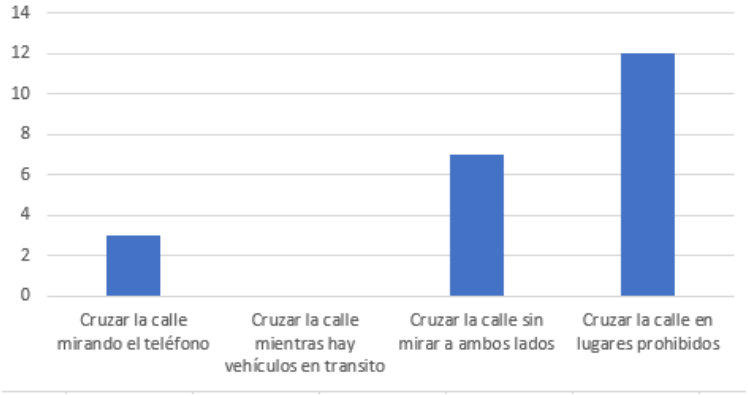
Fuente: propia

El tiempo empleado por la comunidad en realizar si desplazamiento in itinere entre tramo (Universidad – casa, casa- Universidad) la mayor parte de los encuestados (70.5%) emplea una o más horas para llegar a su destino lo cual es bastante al no ser tan extensos los recorridos en los cuales según las estadísticas de transporte público en Bogotá el promedio de kilómetros por tramo es de 7.9 kilómetros donde se evidencia una disparidad en cuanto a los obtenidos y visualizados en los barrios donde parten los estudiantes donde hay un promedio de 13 kilómetros por trayecto siendo los más lejanos visualizados en Bosa y Álamos que se pueden evidenciar gráficamente en el mapa “BARRIOS DE RESIDENCIA POR PARTE DE LA COMUNIDAD PERTENECIENTE AL PROYECTO CURRICULAR DE TEC. EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS”.

CONDUCTAS INAPROPIADAS

Dentro del trabajo realizado en campo (encuestas) se evidencio ciertas conductas o comportamientos inadecuados en las vías percibidos por la comunidad como se ve reflejado en la figura No 9

Figura No 9 Conductas indebidas



Fuente propia

Figura No 10 Cruce prohibido



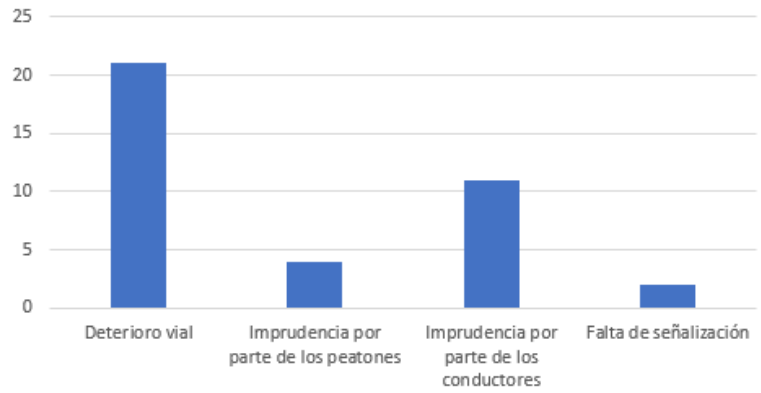
Fuente el Heraldo

Los resultados reflejan parte de la problemática ya presentada, muchos de los accidentes en las vías es culpa de los mismos ya que no hay un buen comportamiento de los actores viales, cruzar calles o avenidas en medio de vehículos predomina con un 40.5% junto con cruzar calles en lugares prohibidos con un porcentual de 32.4%

RIESGOS PRINCIPALES

Dentro de los riesgos principales percibidos por la comunidad no solo se encuentran los riesgos de tipo personal sino también los del medio

Figura No 11 Riesgos percibidos por la comunidad



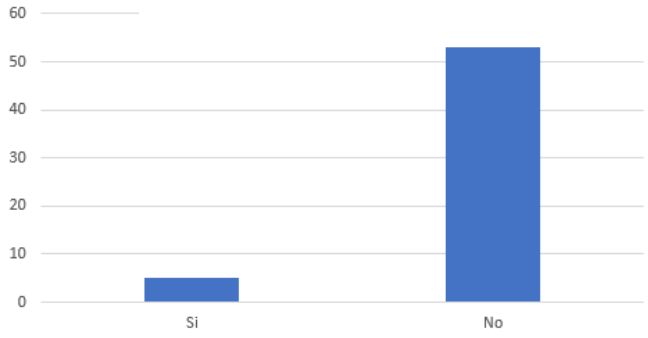
Fuente propia

Predominan los riesgos del medio con un 55.3% en el que se precisa el deterioro vial que según cifras de la ANSV (Agencia Nacional para la Seguridad Vial) entre los años 2017 y 2019 se registraron 1646 siniestros viales a causa del deterioro vial, donde a su vez 33 personas murieron y 1058 resultaron lesionadas. Siguiéndole al deterioro vial se encuentra la imprudencia por parte de los conductores en las vías, seguido de esta imprudencia por parte de los conductores con un total de 28.9% seguido de la imprudencia por parte de los peatones con un 10.5% y finalmente la falta de señalización 5.3%.

VALORES AGREGADOS

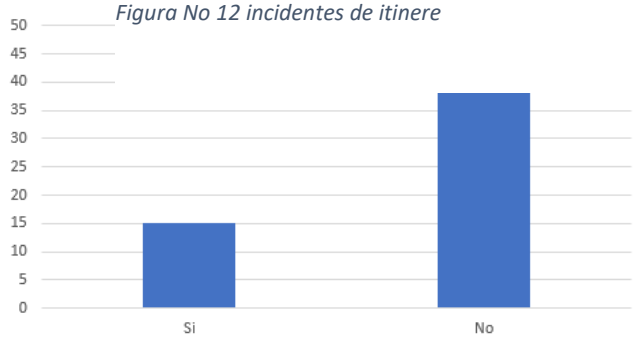
Además, a estos datos anteriormente vistos, se muestra como valor agregado o de consulta las siguientes ilustraciones

Figura No 13 víctimas de siniestros



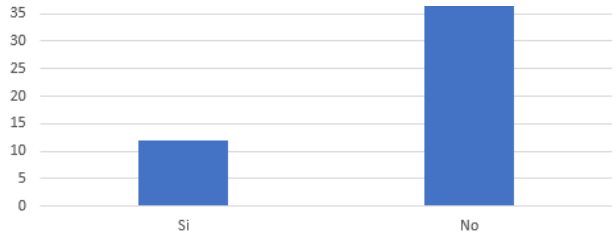
Fuente: propia

Figura No 12 incidentes de itinere



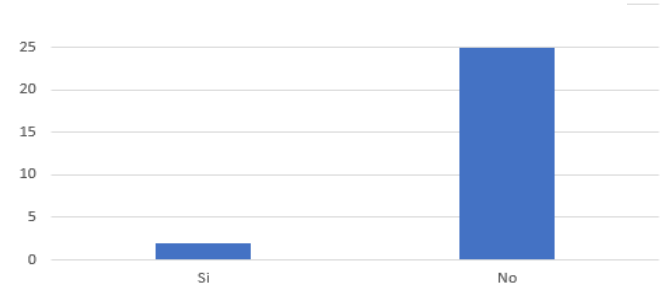
Fuente: propia

Figura No 14 conectividad de ciclovías



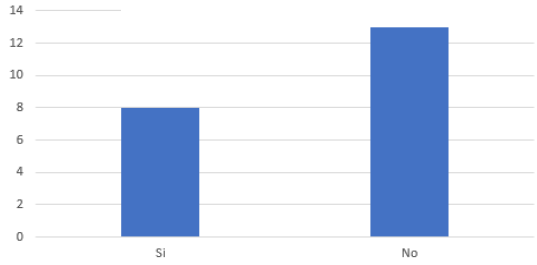
Fuente: propia

Figura No 15 licencia de conducción



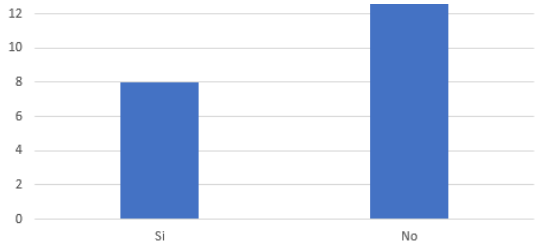
Fuente: propia

Figura No 17 Revisión técnico mecánica



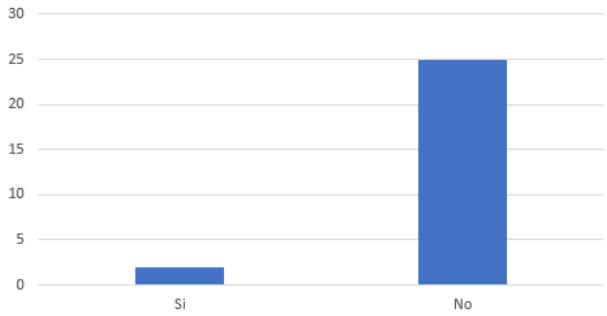
Fuente: propia

Figura No 16 SOAT



Fuente: propia

Figura No 18 Restricción para conducir



Fuente: propia

11. PRINCIPALES ACTORES Y ELEMENTOS CON LOS QUE CUENTA EL PROYECTO CURRICULAR

El proyecto curricular de Tecnología en Levantamientos Topográficos para la fecha al mes de agosto de 2022 cuenta con plantel docente en el que hay 10 profesores de planta, 5 de medio tiempo y 5 de hora catedra, en cuanto a personal administrativo cuenta con 3 integrantes, respecto a la comunidad educativa presenta a la fecha un total de 240 estudiantes matriculados

Cabe resaltar que el proyecto curricular no cuenta con:

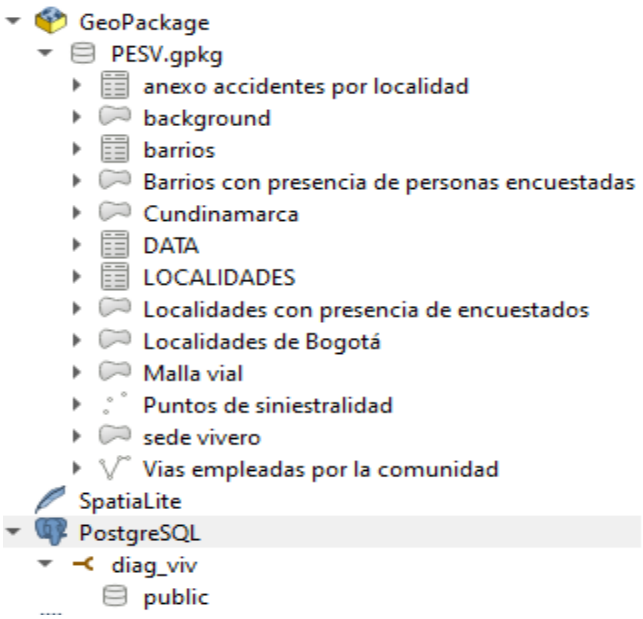
- Vehículos de representación
- Vehículos de operación
- Recursos humanos, en materia de conductores, mecánicos o algún tipo de vinculación externa
- Parque automotor propio

12. RESULTADOS

FILE GEODATABASE

Partiendo de los datos obtenidos en campo mediante las encuestas, se trabajaron en conjunto con datos adicionales tomados del Geo portal del DANE como lo fueron los archivos. shapefile de municipios de Colombia además de las vías, barrios, localidades obtenidas en la página de datos abiertos Bogotá. Esto en cuanto a los archivos vectoriales usados en el proyecto, los datos estadísticos adicionales con los que se consolido la geodatabase y datos adicionales del histórico de siniestros viales en Bogotá se trabajó en base a datos abiertos Bogotá. Dichos archivos fueron adjuntados en un geopackage

Figura No 19 Geopackage



Fuente: propia

La mayoría de los shape file trabajados en la base de datos contenían tablas de atributos que carecían de algunos atributos relevantes para una sólida salida grafica. Para complementarlas se realizaron varios join con tablas de datos en formato .csv que fueron añadidas a los archivos tipo punto y polígonos con la finalidad de darle mayor soporte a estos mismos, además de organizar mejor la información y poder filtrarla para obtener las salidas graficas esperadas

A su vez se consolidaron en postgress mediante el aplicativo de pg admin 4 que fue conectado al software QGIS donde se importó y se realizó backup de igual manera la base de datos trabajada en el proyecto, véase figura No 20

Figura No 20 Postgress estructura

Name	Blocks read	Blocks hit
Anexo puntos data_id_seq	1	221915
LOCALIDADES_id_seq	1	24
anexo 2022_id_seq	1	221912
anexo accidentes por localidad_id_seq	1	24
barrios_id_seq	1	937

Statistics	Value
Backends	1
Xact committed	9429
Xact rolled back	84
Blocks read	9314
Blocks hit	2065827
Tuples returned	3839387
Tuples fetched	329599
Tuples inserted	445375
Tuples updated	66
Tuples deleted	0
Size	80.15 MB

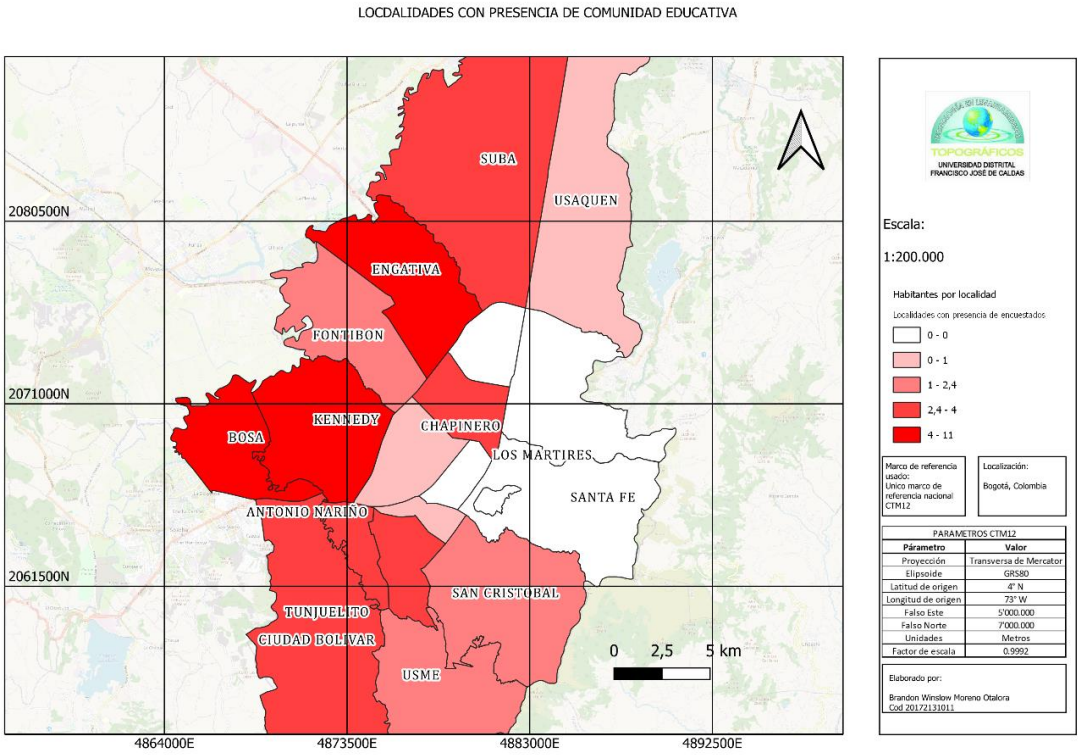
Fuente: propia

12.1 ANÁLISIS GEOESPACIAL

Los datos recolectados fueron filtrados y en algunos casos se agruparon tablas a shape files con los cuales se lograron obtener los resultados esperados

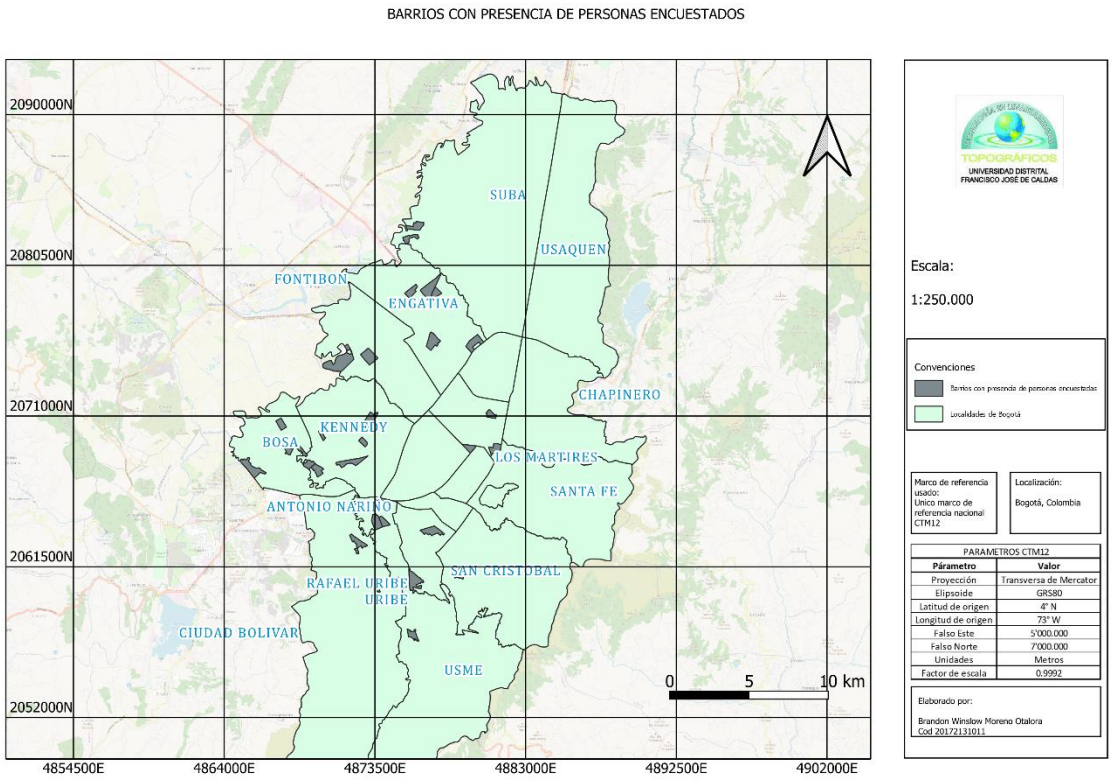
Con la finalidad de interpretar los datos obtenidos se elaboraron salidas graficas en las cuales se representan localidades con mayor número de habitantes acorde al trabajo en campo, véase tabla No 4, los barrios presencia de población encuestada, véase figura No 22, y vías más concurridas véase figura No 23.

Figura No 21 Localidades con comunidad educativa



Fuente: propia

Figura No 22 Barrios con presencia de encuestados

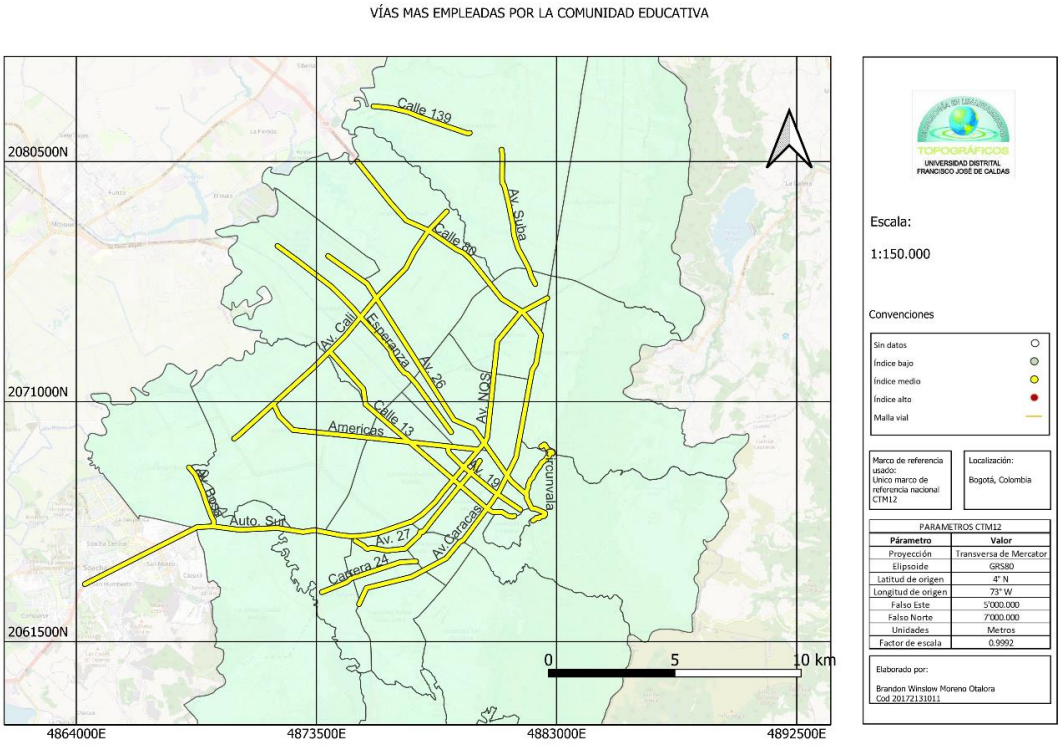


Fuente: Propia

VÍAS MAS CONCURRIDAS POR PARTE DE LA COMUNIDAD

Las vías de acceso de mayor frecuencia empleadas por la comunidad vienen siendo también las vías arteriales en las que predominan la calle 19, Av. Caracas, Av. calle 13, Av. Américas y NQS lo que da a entender cierta relación en base a los medios de transporte usados ya que de los 71 encuestados, 44 utilizan como medio de transporte principal el sistema de transporte masivo de Bogotá (Transmilenio) y de las vías principalmente mencionadas por la comunidad se encuentran contenidas dentro de ellas las troncales de los autobuses articulados.

Figura No 23 Vías más concurridas por la comunidad



Fuente: propia

Como bien se evidencio en los resultados de las encuestas (apartado de vías más concurridas y medios de transporte de mayor uso por parte de la comunidad dirigida) los puntos de mayor siniestralidad en su gran mayoría se presentan sobre troncales de Transmilenio y vías principales o conectan tés que son empleadas diariamente por buses del sistema integrado de transporte urbano SITP

Con la consolidación de las encuestas se logró obtener puntos viales de siniestralidad, en la tabla No 4 se visualizan cada uno de los cruces viales con alta presencia de accidentalidad evidenciados por los encuestados de los que en su totalidad son vías y troncales principales de la ciudad.

Tabla 4 Cruces, troncales y vías con presencia de siniestros

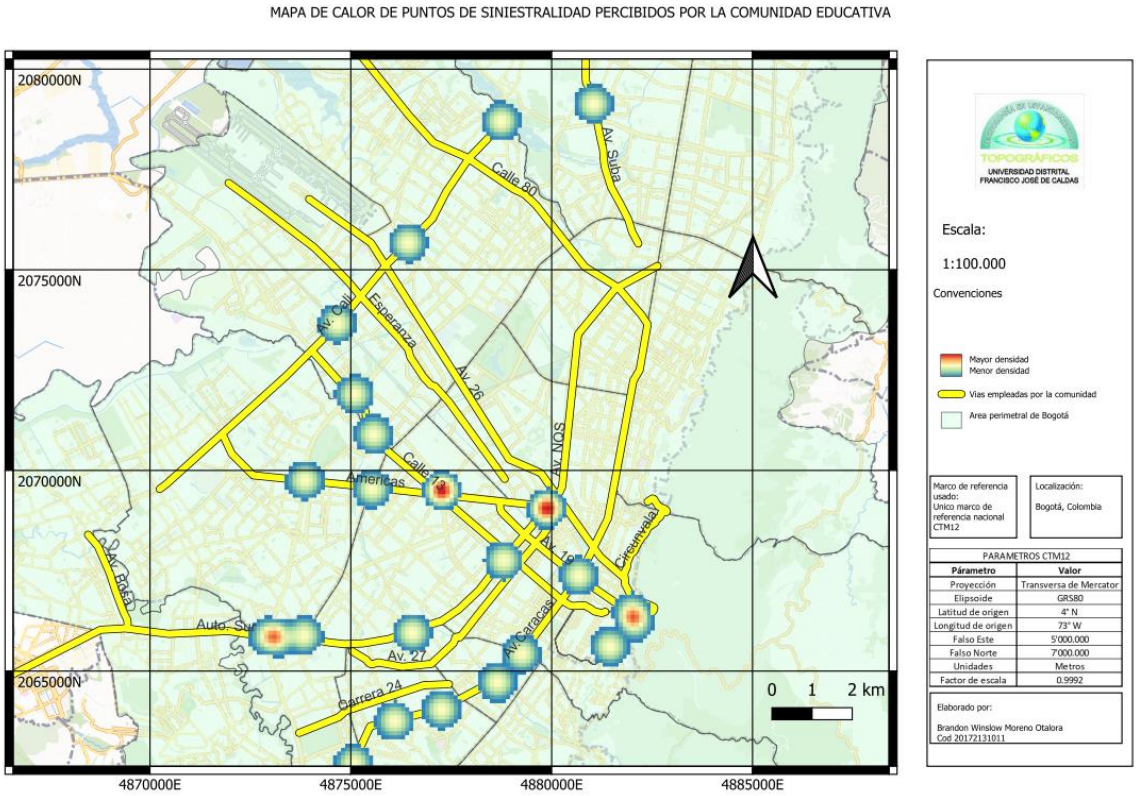
Intersección	Descripción	Imagen
Av. Ciudad de Cali con Tv. 91	Se evidencia claro deterioro vial, sumado al alto trafico que se presenta en la Av ciudad de Cali	 Fuente Google earth
Av. Ciudad de Cali con Calle 63	La Avenida Ciudad de Cali o Avenida Carrera 86, es una vía arteria que recorre la ciudad de Bogotá de norte a sur en su zona occidental. La Avenida Calle 64 o Mutis, es una vía arteria que recorre la ciudad de Bogotá de occidente a oriente	 Fuente Google earth
Av. Ciudad de Cali con Calle 22	La presencia de muchos cruces sumado a la imprudencia de los conductores al hacer cruces viales indebidos propicia	 Fuente Google earth
Autopista Sur	La Autopista Sur siempre ha sido una via con un aforo vehicular muy alto, donde tambien se presentan muchos casos de accidentes debidos a personas que evaden el pasaje de transmilenio y arriesgan su vida cruzando esta via en medio del alto trafico	 Fuente El Tiempo
Av Caracas	La Avenida Caracas o Carrera 14 es una arteria vial que recorre la ciudad de Bogotá de norte a sur. Cuenta con una longitud de 25 kilómetros de recorrido dentro del área urbana de Bogotá.	 Fuente Google earth
Av Circunvalar	Exceder los limites de velocidad es algo que se ve muy frecuentemente, en especial en esta via	 Fuente Google earth
Av. Suba	La invasion de los conductores en el carril exclusivo del sistema de transporte masivo es gran causante de tragicas escenas en esta importante avenida	 Fuente El Espectador
Calle 13	El gran trafico de automotores de gran tamaño como Tracto camiones, buses intermunicipales volquetas entrew otros, han sido caausantes de accidentes en la ciclovia presente en esta av, puesto que esta bien demarcada y señalizada no ha sido suficiente para prevenir accidentes por invasion de la ciclovia por aprte de los vehiculos grandes	 Fuente Portafolio
Av Boyacá	Recorre aproximadamente 36 kilómetros dentro de la ciudad, convirtiéndose en uno de los ejes viales del occidente bogotano	 Fuente El Espectador
Av. Crr. 68	La Avenida 68 o Avenida del Congreso Eucarístico es una vía arteria que cruza por el corazón de Bogotá, marcando el límite entre las localidades de Kennedy, Puente Aranda, Fontibón, Teusaquillo, Engativá, Suba y Barrios Unidos.	 Fuente Canal 1
Troncal NQS	La Avenida Norte Quito Sur, Autopista Sur, Avenida Ciudad de Quito o Avenida Carrera 30 es una vía arteria de Bogotá que atraviesa la ciudad en sentido nororiente-suroccidente.	 Fuente Alcadía de Bogotá
Av. Américas con Cll. 13	La Avenida de Las Américas es una vía que recorre la ciudad de Bogotá de oriente a occidente en su zona centro-sur. La Av. Cll 13 es una vía que recorre de oriente a occidente en la zona central de la ciudad de Bogotá	 Fuente Google earth

Fuente: propia

Se refleja por parte de los encuestados que existe un alto riesgo o mayor índice de accidentalidad en la autopista sur a la altura de la Av. Boyacá, Av. circunvalar en zona cercana a la facultad de medio ambiente y recursos naturales, Av. caracas zona sur, Av. NQS zona de la estación de Transmilenio de Ricaurte, Av. Américas con calle 13 y Av. Suba en el tramo comprendido entre la calle 22 y la calle 91

Dentro de los resultados esperados en el trabajo de este diagnóstico, se buscaba mostrar espacialmente los cruces viales o vías arteriales con mayor índice de siniestralidad percibidos por la comunidad académica encuestada, en la figura No 23 se muestra un mapa de calor donde encuentran contenidos los datos recolectados a través de las encuestas y representados geoespacial mente

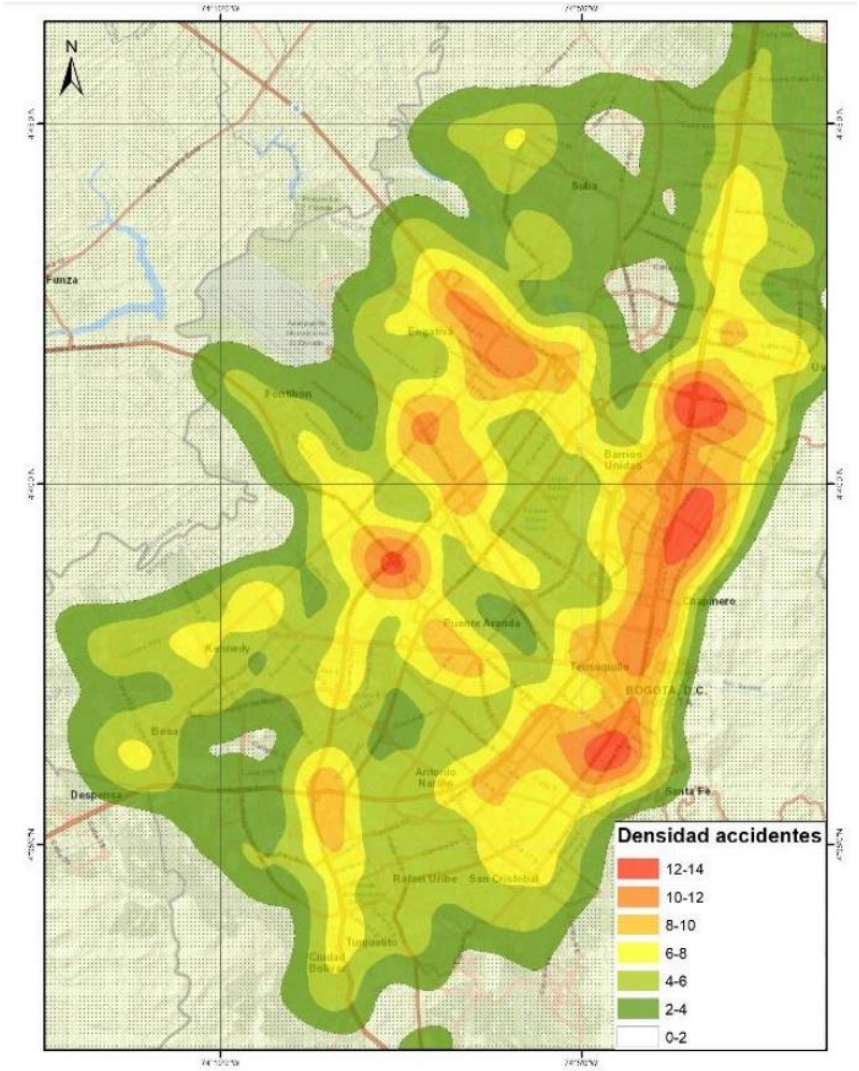
Figura No 24 mapa de calor



Fuente: propia

Comparando los datos obtenidos por Jorge Eduardo Bermúdez arias en su trabajo “IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CALIENTES DE ACCIDENTALIDAD VIAL EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ PARA EL PRIMER SEMESTRE DE 2018” se encuentra una gran semejanza en base a lo que concierne con troncales principales como lo es la Av. Cali, Autopista sur, Av. caracas y Av. Américas como se observa en la figura No 25

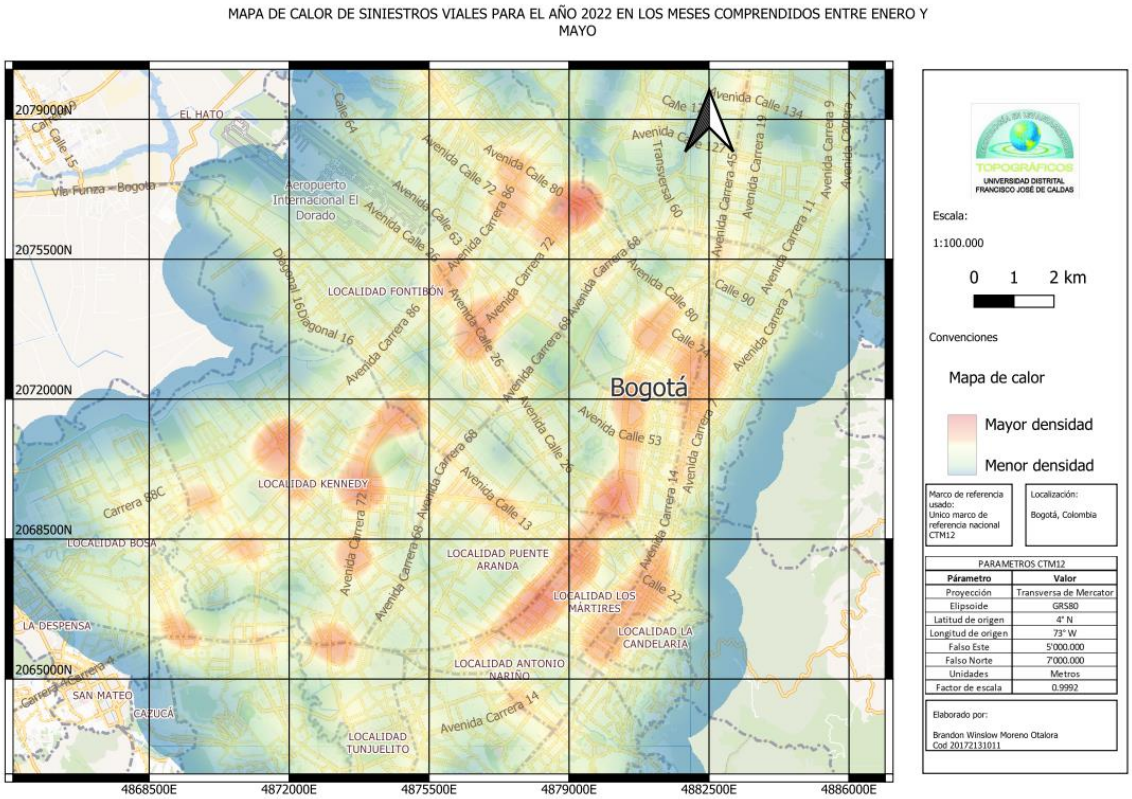
Figura No 25 Mapa de calor, accidentalidad primer semestre de 2018



Fuente: Identificación de puntos calientes de accidentalidad vial en la ciudad de Bogotá para el primer semestre de 2018

Adicionalmente se trabajó con la data del histórico de siniestros viales de los años 2015 – 2021 para graficar un mapa de calor (Figura No 26), donde se emplearon los datos del año 2022 entre los meses comprendidos entre enero y mayo lo cual contempla un total de 12019 siniestros viales en la ciudad de Bogotá.

Figura No 26 Mapa de calor, accidentalidad 2022



Fuente: Propia

13. CALIFICACIÓN DE LOS RIESGOS VIALES

Siguiendo el documento diagnóstico y caracterización de riesgos viales - Guía práctica para la gestión empresarial de riesgos viales de acuerdo a la encuesta planteada se deben evidenciar los tipos de riesgos en los cuales puede ser partícipes la comunidad dirigida de los cuales se clasificaron de la siguiente manera:

- Riesgo por vehículos
- Riesgo de comportamiento humano: Se comprenden factores
- Riesgo por infraestructura
- Riesgo por atención a victimas

Estos riesgos van asociados a valores numéricos de los cuales ya están definidos de acuerdo al impacto y a la probabilidad.

Tabla 5 Valores de probabilidad

PROBABILIDAD	ESCALA
Muy probable	0,9
Probable	0,7
Medianamente probable	0,5
Poco probable	0,3
Improbable	0,1

Fuente: movilidad Bogotá

Tabla 6 Valores de impacto

IMPACTO	ESCALA
Muy bajo	1
Bajo	2
Moderado	3
Alto	4
Muy alto	5

Fuente: movilidad Bogotá

De los anteriores valores se determina una relación en la cual a partir de estos se da un valor en base al puntaje que se percibe en cada ítem, véase tabla No 7

Tabla 7 Clasificación de valores en base a la probabilidad y el impacto

Probabilidad					
0,9	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
0,7	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
0,5	0,5	1	1,5	2	2,5
0,3	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Impacto	1	2	3	4	5

Fuente: movilidad Bogotá

Tabla 8 Matriz de riesgos viales

ítem	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Clasificación
Riesgo por vehículos	Accidente a causa de fallas mécanicas por parte del medio de transporte	0,5	5	2,5
	Acciidente a causa de mantenimiento preventivo del medio de transpporte	0,5	5	2,5
Riesgo por comportamiento humano	Accidente o incidente por no respetar limites de velocidad	0,1	4	0,4
	Accidente o incidente por desconocimiento de leyes o señales de transito	0,1	4	0,4
	Accidente o incidente por no respetar señalizaciones	0,1	4	0,4
	Accidente o incidente por estacionar vehiculos en lugares prohibidos	0,3	3	0,9
	Accidente por cruzar vias de forma imprudente	0,9	3	2,7
	Accidente o incidente por falta de descanso de los trabajadores	0,1	3	0,3
Riesgo por infraestructura	Accidente o incidente por falta de señalizacion en el parqueadero de la facultad de Vivero	0,5	3	1,5
	Accidente o incidente por mal estado de la estructura vial	0,3	3	0,9
	Accidente o incidente por falta de iluminación	0,3	2	0,6
	Accidente o incidente por falta de seguridad de los estudiantes al realizar practicas en el parqueadero de la sede de vivero	0,3	4	1,2
Riesgo por atención a victimas	Ausencia de protocolos en caso de algun accidente de transito	0,9	4	3,6
	Riesgo por ausencia de conocimiento por parte de la comunidad en cuanto a atencion de emergencias como	0,5	5	2,5

Fuente: Propia

13.1 CLASIFICACIÓN RIESGOS VIALES PERCIBIDOS

En base a la tabla No 8 matriz de riesgos viales se evidencia un riesgo bajo con un porcentual de 35.71%, el componente alto representa el 28,57% y el riesgo comprende el 35.71% de acuerdo a estos valores el proyecto curricular en mención cabria dentro de un riesgo bajo, pero muy cerca de estar en un riesgo medio e incluso alto

RIESGOS ALTOS

Tabla 95 Riesgos altos

ítem	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Clasificación
Riesgo por vehículos	Accidente a causa de fallas mécanicas por parte del medio de transporte	0,5	5	2,5
	Acciidente a causa de mantenimiento preventivo del medio de transpporte	0,5	5	2,5
Riesgo por comportamiento humano	Accidente por cruzar vias de forma imprudente	0,9	3	2,7
Riesgo por atención a victimas	Ausencia de protocolos en caso de algun accidente de transito	0,9	4	3,6
	Riesgo por ausencia de conocimiento por parte de la comunidad en cuanto a atencion de emergencias como	0,5	5	2,5

Fuente: Propia

Los riesgos de más relevancia que obtuvieron valor más alto, mostrados en la tabla No 9, en realidad tienen soluciones de acción inmediata e incluso sencillas con la implementación de controles por parte del plantel frente a los conductores como lo puede ser la revisión periódica de la revisión técnico mecánica, SOAT. El fortalecimiento educativo frente a atención de accidentes en donde se puede incluir practicas cortas como RCP y comportamientos seguros en las vías.

14. ESTRATEGIAS

Un correcto planteamiento de estrategias es sinónimo de futuro éxito, el tema en cuestión yace en promover una responsabilidad como actor vial sumado a un comportamiento responsable.

La mejor manera de reducir o de que cualquier integrante de la comunidad educativa llegue a ser partícipe de un siniestro vial yace en la prevención por eso es importante fortalecer el componente educativo en la comunidad con la implementación de campañas de concientización en base a la prevención y buen comportamiento vial, se sugiere a la Facultad de Medio Ambiente y recursos naturales implementar campañas de concientización que se lleven a cabo un mínimo de 4 actividades por año, se sugiere las siguientes temáticas

Tabla 10 Cronograma sugerido

Actividad	Tema
Primera actividad	Señales de transito
Segunda actividad	Riesgos viales
Tercera actividad	Buen comportamiento vial
Cuarta actividad	Medidas de prevención

Fuente: Propia

Primera actividad, señales de transito

Se abordarán temas como que son y cuáles son los tipos de señales de tránsito que los actores viales deben de regir, como las señales reglamentarias, de advertencia de peligro, informativas y transitorias. Además, a ello se hablará sobre la importancia de las señales de tránsito en la seguridad vial y cómo pueden ayudarnos en las vías al momento de ser un actor vial.

Segunda actividad, Riesgos viales

Evidenciar los riesgos más comunes percibidos y con mayor número de afectados basándose en datos como pueden ser los datos abiertos de datosabiertos.bogota.gov.co como también normas viales básicas.

Tercera actividad, Buen comportamiento vial

Enfatizar en la importancia de la seguridad vial para cualquiera de los actores viales, ya sean peatones o conductores de cualquier vehículo de desplazamiento. Destacar la importancia de seguir las normas de tránsito y las posibles consecuencias de no hacerlo

Cuarta actividad, Medidas de prevención

Dar a entender las mayores causas de siniestros viales, dentro de las que se pueden mencionar la omisión de señales de tránsito, en el caso de conductores y peatones el hecho de manipular elementos de distracción mientras se realiza un recorrido.

RECOMENDACIONES DE ACCIÓN A MEDIANO PLAZO

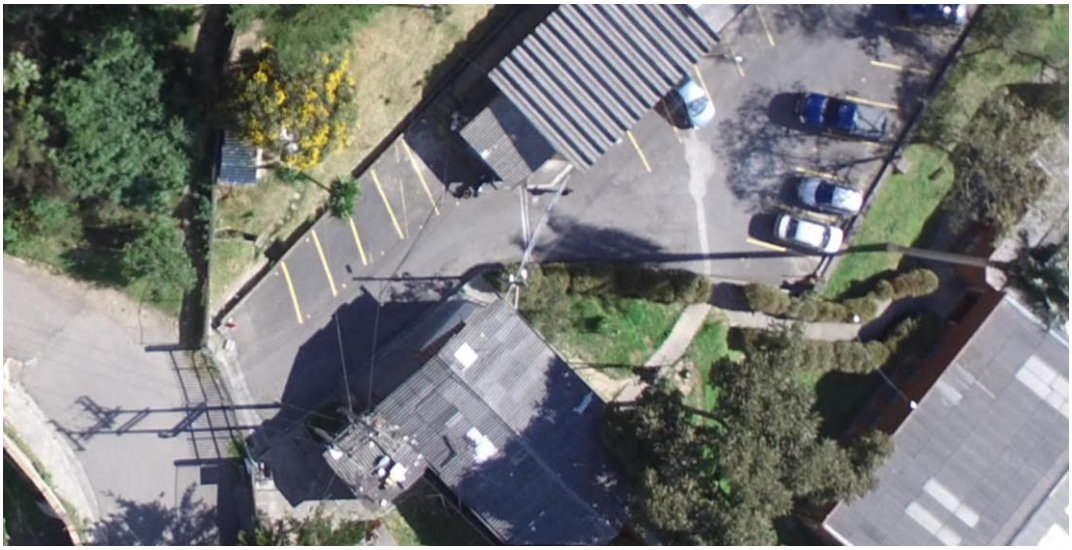
Toda empresa e institución que tenga personas a cargo tiene como responsabilidad, propiciar un ambiente adecuado de trabajo en lo que incluyen factores como lo son la infraestructura segura, medidas preventivas frente a cualquier tipo de incidente, campañas de prevención e información.

La facultad de medio ambiente y recursos naturales sede Vivero, presenta varias falencias que han sido percibidas por la misma comunidad en temas como lo son;

INFRAESTRUCTURA

La zona del parqueadero no tiene la señalización adecuada como límite de velocidad o advertencia de peatones lo que hace foco de posible zona de accidentalidad en cualquier momento.

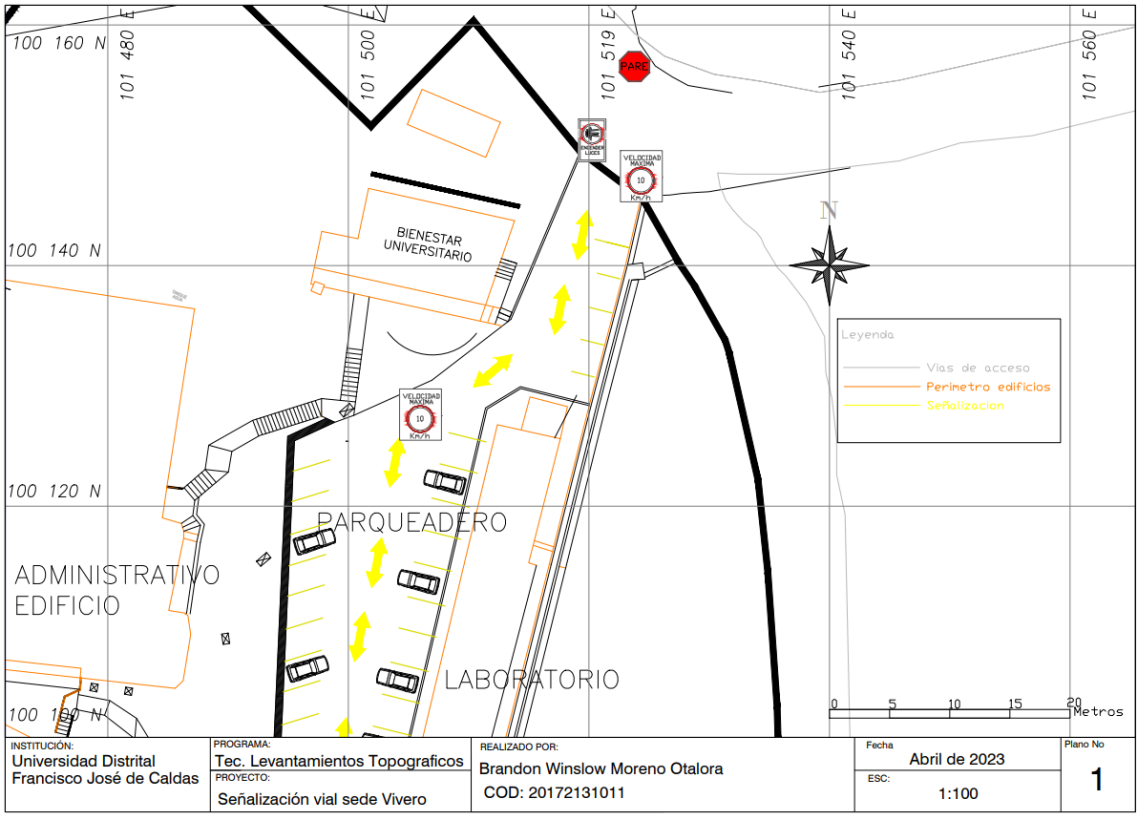
Figura No 27 Parqueadero facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales



Fuente: Propia

Se recomienda a la facultad tomar medidas en el asunto y delimitar bien zonas de tránsito de vehículos y peatones, además a esto implementar respectivas señalizaciones que promuevan el buen comportamiento por parte de la comunidad educativa

Figura No 28 sugerencia de señales en el parqueadero



Fuente: Propia

en la figura No 26 se sugieren algunas de las señales que no posee actualmente la facultad y de las cuales se hace sugerencia en instalarlas a futuro.

Figura No 29 Velocidad máxima



Fuente: Serior.com

Figura No 30 Señal de Pare



Fuente: Serior.com

Figura No 31 Zona escolar



Fuente: Serior.com

Figura No 32 Señalización parqueadero



Fuente: Serior.com

Por otra parte, se evidencia un grave deterioro de los reductores viales sobre la carrera 5 este a la altura de la calle 15, donde no se ha realizado el respectivo mantenimiento de la infraestructura como se evidencia en la Figura No 30, 31

Figura No 33 Velocidad máxima



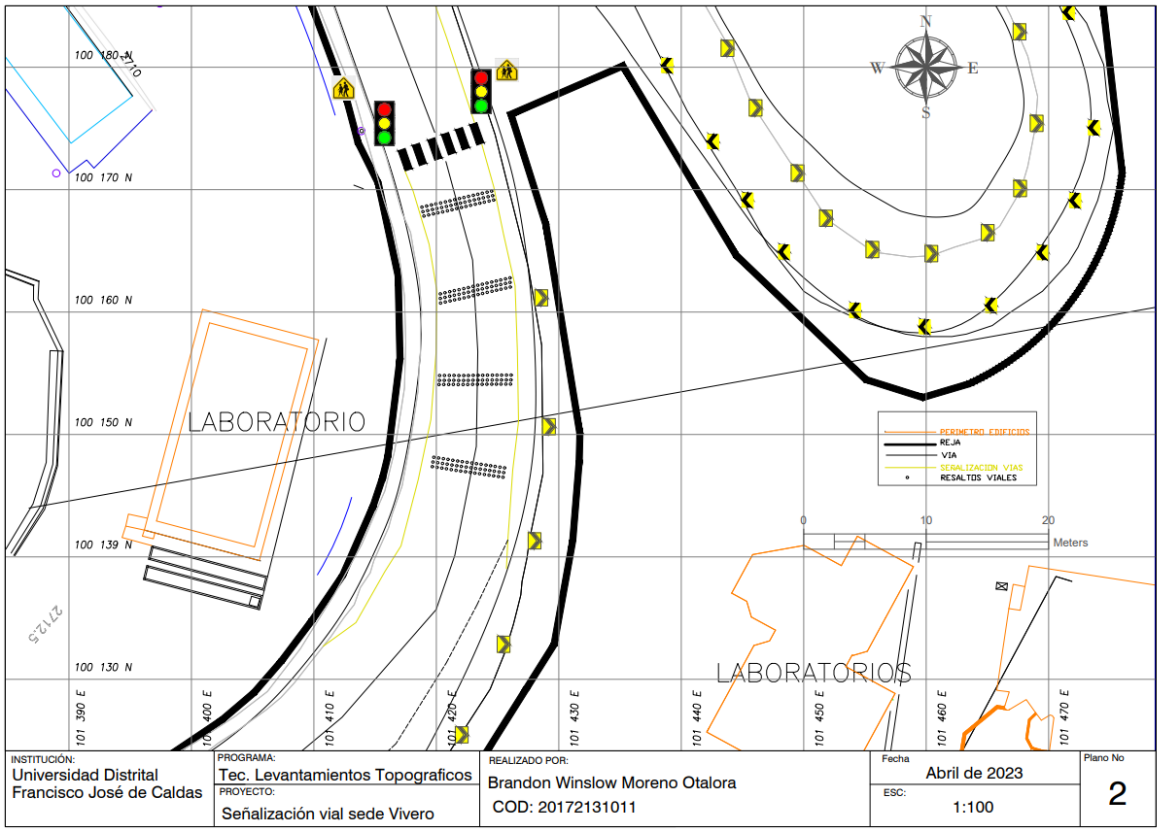
Fuente: Propia

Figura No 34 Velocidad máxima



Fuente: propia

Figura No 35 sugerencia de señales en la circunvalar



Fuente: Propia

El tramo vial junto a la facultad de medio ambiente y recursos naturales (carrera 5 este, 15) cuenta actualmente con 4 segmentos de reductores viales de los cuales en su totalidad están parcial o totalmente inexistentes, lo que conlleva a una ineficiencia sabiendo que este mismo tramo es una pendiente, sumado a que toma una curvatura la vía.

COMITÉ DE SEGURIDAD VIAL

La conformación de un comité de seguridad vial es un pilar indispensable para poder llevar a cabo un plan estratégico de seguridad vial, este se encarga de velar por la adecuada ejecución de las soluciones y medidas preventivas a la problemática de seguridad vial, así como el seguimiento y control del plan cuando ya esté en funcionamiento

RECOMENDACIONES DE ACCIÓN INMEDIATA

El uso del parqueadero debe ser netamente para el estacionamiento temporal de los vehículos pertenecientes a la comunidad del plantel educativo, se ha evidenciado un probable foco de siniestralidad en el parqueadero ya que se realizan prácticas por parte de los estudiantes en la mencionada zona. Es de carácter obligatorio que los docentes y estudiantes no realicen prácticas de trabajos de campo en la zona del parqueadero, la disminución de índices de accidentalidad recae dentro del buen comportamiento de cada actor vial.

Figura No 36 realización de prácticas en el parqueadero



Fuente: Janeth Pardo

El fortalecimiento educativo en cuanto a atenciones de accidentes o incidentes viales juega un factor fundamental a la hora de salvar la vida de alguien e incluso la nuestra, por ello se debe fomentar con ayuda del comité de seguridad vial campañas educativas que aborden posibles soluciones con la finalidad de reducir el índice de participación en siniestros por parte de cualquier integrante de la comunidad educativa

15. CONCLUSIONES

Dando cabida a la finalidad del trabajo se consigue desarrollar un diagnóstico de la percepción de seguridad vial para el proyecto curricular de levantamientos topográficos donde a través de herramientas ofimáticas y software SIG se da como resultado evidencias gráficas y estadísticas de una problemática que aqueja a la institución

Se logro plasmar gráficamente las zonas con mayores índices de siniestralidad percibidos por la población encuestada, (Figura 24) que directamente hacen una relación con los datos obtenidos por la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá del primer semestre del año 2018 y la data de accidentes viales para el año 2022 entre los meses de enero y mayo en la ciudad de Bogotá, (Figura 25 y 31) donde resalto la Av. Crr. Caracas siendo esta una de las más empleadas por la comunidad estudiantil.

Evidenciando las problemáticas yacientes de la facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales se logra dar una sugerencia de estrategias evidenciadas en el numeral 16 del presente documento, donde se hace énfasis en fortalecer el componente educativo de los actores viales, como también la sugerencia de mejorar la infraestructura en cuanto a señalización y elementos de reducción de velocidad de automotores

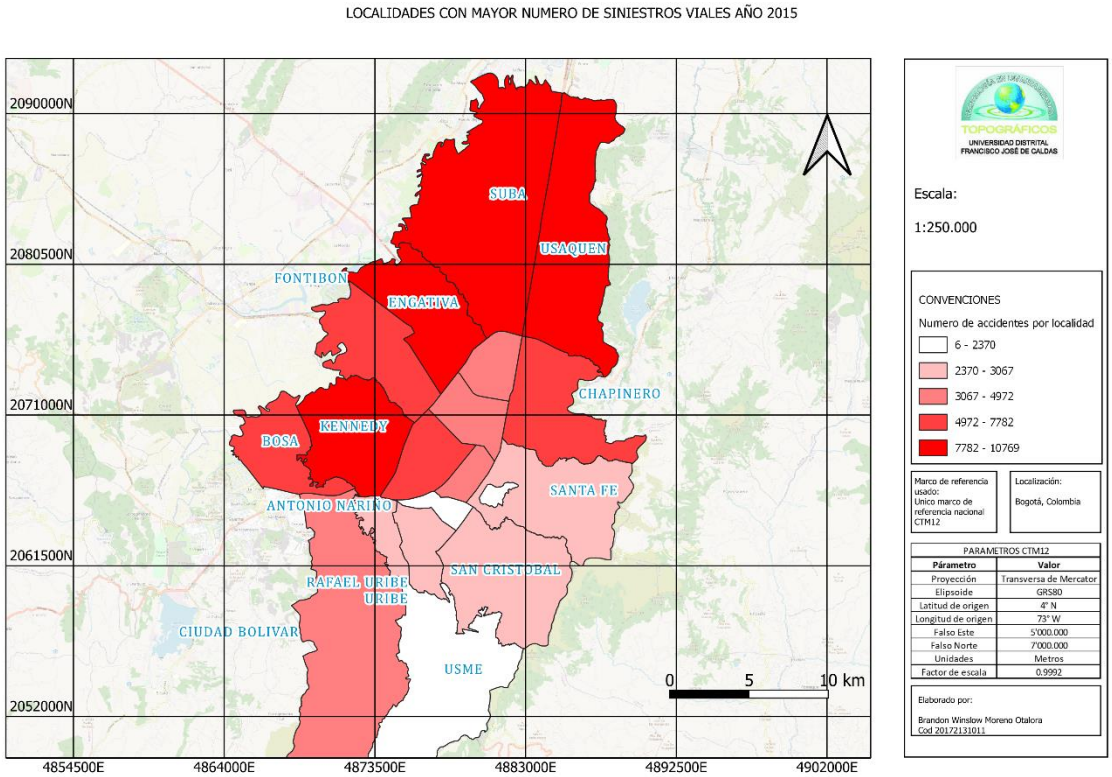
Se consolido una base de datos en la cual se encuentra intrínseca toda la información relevante además de datos complementarios de la data de siniestros viales de Bogotá 2015-2022 donde se logró contemplar el proyecto y su importancia que no debe pasar desapercibida para la facultad de medio ambiente y recursos naturales

16. ANEXOS

Se reviso el data de siniestralidad vial para la ciudad de Bogotá en el año 2015 donde se visualizan las localidades con mayor número de siniestros viales, siendo así las más predominantes en cuanto al número más alto:

- Suba
- Engativá
- Usaquén
- Kennedy

Figura No 36 Localidades con mayor número de accidentes



Fuente: Propia

Encuesta (Preguntas)

1. ¿Qué edad tiene?
2. Género
3. Cuál es su código
4. Cargo
5. En qué localidad reside
6. ¿Actualmente ve clases en más de una sede?
7. Si su respuesta es sí, seleccione cual facultad
8. Desde que barrio inicia su recorrido para desplazarse
9. ¿Qué medio de transporte usa para movilizarse de su casa a la universidad?
10. ¿Qué conducta imprudente cree usted que realiza con más frecuencia?
11. ¿Tiene licencia de conducción?
11. ¿Tiene al día su SOAT?
12. ¿Cumple con la revisión técnico mecánica?
13. ¿Tiene algún tipo de restricción para conducir?
14. ¿Se ha visto involucrado en accidentes viales?
15. Si su respuesta es sí, ¿En cuantos accidentes se ha visto involucrado?
16. ¿Qué riesgos crees que se generan en las vías públicas?
17. ¿Qué vías arteriales suele usar para desplazarse a la universidad?
18. En qué franja de horarios hace su recorrido (PUEDE MARCAR VARIAS OPCIONES)
19. Cuánto tiempo dura su recorrido
20. Ha sufrido algún incidente vial mientras se desplazaba a la universidad
21. ¿Ha estado aluna vez incapacitado por algún siniestro?
22. Si la pregunta anterior fue si, marque como se consideró el tipo de lesión que tuvo en caso de haberla tenido.
23. ¿Ha identificado puntos viales de alta siniestralidad? Si es así mencione algunos de ellos
24. ¿Hay suficiente conectividad de ciclorrutas o ciclovías en su recorrido?

16. BIBLIOGRAFÍA

Ley 769 de 2002, "Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones".

Resolución 1282 del 30 de Marzo del 2012, Por la cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016. Recuperado de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=46774

Plan Nacional de Seguridad Vial 2011 – 2016, recuperado de https://www.mintransporte.gov.co/Publicaciones/plan_nacional_de_segurida d_vial

Escuela superior de administración pública. (2020). plan estratégico de seguridad vial 2020-2022

Universidad del rosario. (2019). Plan estratégico de seguridad vial

Pontificia universidad Javeriana. (2016) plan estratégico de seguridad vial. pontificia universidad javeriana (2016-2018) Ministerio de Transporte de Colombia. (2016).

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2021). Observatorio Nacional de Seguridad Vial. Bogotá.

Alfaro, B. (2008). Problemática sanitaria y social de la accidentalidad del transporte terrestre. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Buehler, & Dill. (2016).

Carvajal, G., Sarmiento, O., Andrés, M., Cabrales, S., Rodríguez, D., Alex, Q., & Segundo, L. (2020). Bicycle safety in Bogotá: A seven-year analysis of bicyclists' collisions

Pennsylvania departent of transportation. (2022). PENNSYLVANIA Strategic Highway Safety Plan

AASSHTO. (2005). AASHTO Strategic Highway Safety Plan

Driving toward zero. (2017). New Hampshire Strategic Highway Safety Plan

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2020). Anuario nacional de siniestralidad vial

Vázquez, A. (1993), Accidentes y enfermedades del trabajo. Astreavirtual.

Bermúdez, J. (2019), Identificación de puntos calientes de accidentalidad vial en la ciudad de Bogotá para el primer semestre de 2018.

Ley 769 de 2002. (, 6 de Julio de 2002), por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito y Transporte y se dictan otras disposiciones (Colombia).