

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Análisis espacial de la siniestralidad de motociclistas en las localidades de Bosa y Kennedy.

Erika P. Gómez

Escuela colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Decanatura de ingeniería civil, Proyecto dirigido

Ingeniera Luz Mary Valencia Carvajal

25 de Julio de 2024

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

RESUMEN

La ciudad de Bogotá está dividida en 20 Localidades, de las cuales resaltan dos por su gran número de habitantes; estas son Bosa y Kennedy. La primera está casi en su totalidad urbanizada; actualmente cuenta con 280 barrios de los cuales, el 63% ya están legalizados, el 23% en proceso y el 14% no se tiene información (GOV.CO, 2014). La segunda localidad se desarrolló en gran parte por medio de vivienda informal, hacia el sur occidente, creando barrios por autoconstrucción, la mayoría sin el debido proceso de legalización. Esto ha llevado a que estas Localidades, no poseen una correcta organización en las vías generadas; por lo general tienen una sola vía de acceso principal y no se han realizado auditorías e inspecciones de seguridad vial sobre las carreteras para verificar que son adecuadas para los usuarios.

Según el RUNT, el parque automotor de motocicletas en Bogotá, hasta febrero de 2023, fue de 11 050.899 el cual corresponde a un 61% del total de vehículos que circulan en la ciudad (RUNT, 2023); la cantidad de motocicletas aumenta en gran medida anualmente y con ello el número de accidentes. Las localidades de Bosa y Kennedy, al ser las que poseen mayor cantidad de habitantes y una elevada necesidad de movilizarse, han tomado la motocicleta como medio de transporte económico y de fácil operatividad, lo que conlleva a que, motocicletas y accidentalidad en las mismas es alta.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio en las Localidades de Bosa y Kennedy para mostrar cuáles son los principales puntos y causas de accidentalidad en motocicletas e identificar gráficamente estas problemáticas de manera más clara, de tal forma que se identifiquen los tramos de concentración de siniestros de los motociclistas.

Palabras clave: Siniestralidad en motociclistas, concentración de siniestros, causas de siniestros, tramos de concentración de siniestros.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

ABSTRACT

The city of Bogotá is divided into 20 localities, two of which stand out for their large number of inhabitants; these are Bosa and Kennedy. The first is almost entirely urbanized; it currently has 280 neighborhoods of which 63% are already legalized, 23% are in process and 14% have no information. The second locality was developed largely through informal housing, towards the southwest, creating neighborhoods by self-construction, most of them without the due legalization process. This has led to the fact that these localities do not have a correct organization of the roads generated; they generally have only one main access road and no audits and road safety inspections have been carried out on the roads to verify that they are adequate for users.

According to the RUNT, the motorcycle fleet in Bogotá, until February 2023, was 11,050,899, which corresponds to 61% of the total number of vehicles circulating in the city; the number of motorcycles increases greatly annually and with it the number of accidents. The localities of Bosa and Kennedy, being those with the largest number of inhabitants and a high need to move around, have taken the motorcycle as an economical and easy-to-operate means of transport, which leads to a high accident rate for motorcycles.

The objective of this work is to carry out a study in the towns of Bosa and Kennedy to show what are the main points and causes of accidents on motorcycles and graphically identify these problems more clearly, in such a way that the concentration sections of motorcyclist accidents.

Key words: Motorcyclist accident rate, accident concentration, causes of accidents, accident concentration sections.

Tabla De Contenido

Introducción	9
Relevancia De La Investigación.....	9
Antecedentes.....	9
<i>Pregunta De Investigación</i>	<i>11</i>
<i>Hipótesis</i>	<i>11</i>
Objetivos	11
<i>Objetivo General.....</i>	<i>11</i>
<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>11</i>
Marco Teórico Y Estado De Arte	12
Marco Teórico	12
<i>Enfoque De Estudios De Seguridad Vial.....</i>	<i>12</i>
<i>Tramos De Concentración De Accidentes.....</i>	<i>12</i>
<i>Principales Factores Que Influyen En La Siniestralidad En Motociclistas.....</i>	<i>13</i>
<i>Normatividad En Motociclistas</i>	<i>15</i>
<i>Análisis Exploración De Datos Espaciales En Un SIG.....</i>	<i>16</i>
<i>Densidad De Kernel.....</i>	<i>16</i>
Revisión Del Estado De Arte.....	17
Caso De Estudio	20
Localidad De Bosa.....	20
<i>Localización.....</i>	<i>20</i>

	5
SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY	
<i>Caracterización Geográfica</i>	20
<i>Sistema vial</i>	21
Localidad De Kennedy	25
<i>Localización</i>	25
<i>Caracterización geográfica</i>	25
<i>Sistema vial</i>	26
Datos Y Metodología	32
Datos	32
Metodología	34
<i>Fase I</i>	34
<i>Fase II</i>	35
<i>Fase III</i>	35
<i>Cuadro Metodológico</i>	35
Análisis Y Resultados	37
Localidad De Bosa	37
<i>Mayor Concentración De Siniestros En Motociclistas En La Localidad De Bosa</i>	38
<i>Análisis Del Estado De La Vía En Bosa</i>	39
Localidad De Kennedy	50
<i>Mayor Concentración De Siniestros En Motociclistas En La Localidad De Kennedy</i>	51
<i>Análisis Del Estado De La Vía En Kennedy</i>	52

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Conclusiones61

Bibliografía62

Tabla De Tablas

Tabla 1 *Actividades económicas en la localidad de Bosa.* 24

Tabla 2 *Tabla de actividades económicas en la localidad de Kennedy.* 27

Tabla 3 *Tabla de siniestros graves por localidad entre los años 2015 – 2021, en la ciudad de Bogotá.*..... 29

Tabla 4 *Datos tomados de diferentes fuentes del SIMUR para desarrollar el trabajo.* 33

Tabla 5 *Enumeración de puntos en los que se identifica mayor accidentalidad en la localidad de Bosa y Kennedy.* 41

Tabla De Figuras

Figura 1 *Número de motocicletas registradas por año en Bogotá (2019, 2020, 2021, 2022).* 10

Figura 2 *Ubicación de la Localidad de Bosa en el mapa de Bogotá.* 20

Figura 3 *Ubicación de la Localidad de Kennedy en el mapa de Bogotá.* 25

Figura 4 *Grafica del número de víctimas fatales en motocicleta entre los años 2018 y 2021 en Bogotá en la Localidad de Kennedy.* 31

Figura 5 *Grafica del número de lesionados en motocicleta entre los años 2018 y 2021 en Bogotá en la Localidad de Kennedy.* 31

Figura 6 *Cuadro que muestra cómo se desarrollara la metodología del presente trabajo.* 35

Figura 7 *Número de siniestros por día al año en la Localidad Bosa en el año 2018.* 37

Figura 8 *Accidentalidad en la Localidad de Bosa por edades, en el año 2018.* 37

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Figura 9	<i>Localización de la mayor concentración de siniestros en la localidad de Bosa.</i>	38
Figura 10	<i>Imprudencias observadas en la zona de mayor concentración de siniestros en la localidad de Bosa.</i>	39
Figura 11	<i>Gravedad de siniestros en motocicleta generados en el 2020 y 2021, con enumeración por lugar.</i>	40
Figura 12	<i>Baches y huecos en la rotonda de la Autopista sur con Carrera 70 c.</i>	42
Figura 13	<i>Estado de señalización, baches y huecos en la Avenida Calle 59 Sur con Avenida Carrera 77 G.</i>	43
Figura 14	<i>Baches y huecos en la Transversal 79 D con Carrera 78 C.</i>	43
Figura 15	<i>Estado de señalización horizontal, baches y huecos en la Avenida calle 59 Sur con Avenida Carrera 80.</i>	44
Figura 16	<i>Estado de la vía en la Calle 62 Sur con Avenida ciudad de Cali.</i>	45
Figura 17	<i>Baches y huecos en la Calle 62 Sur con Avenida Carrera 87 C.</i>	46
Figura 18	<i>Huecos y grietas en la Calle 53 Sur con Avenida ciudad de Cali.</i>	47
Figura 19	<i>Estado de alcantarillas y obra en la Calle 63 Sur con Avenida el Tintal.</i>	48
Figura 20	<i>Grietas y huecos en la Carrera 89 B con Calle 56 F Sur.</i>	49
Figura 21	<i>Número de siniestros por día al año en la Localidad Kennedy en el año 2018.</i>	50
Figura 22	<i>Accidentalidad en la Localidad de Kennedy por edades.</i>	50
Figura 23	<i>Localización de la mayor concentración de siniestros en la localidad de Kennedy.</i>	51
Figura 24	<i>Imprudencias observadas en la localidad de Kennedy en los puntos de mayor concentración.</i>	52

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Figura 25 <i>Estado de la vía en la Avenida Ciudad de Cali con Avenida Ciudad de Villavicencio.</i>	52
Figura 26 <i>Huecos y obra en la Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida Agoberto Mejía.</i>	53
Figura 27 <i>Desniveles y grietas en las vías de la Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida 1 de Mayo.</i>	54
Figura 28 <i>Desniveles y huecos en la vía, en la Avenida ciudad de Cali con Avenida de las Américas.</i>	54
Figura 29 <i>Señalización horizontal desgastada y huecos en la Avenida de las Américas con Transversal 78 C.</i>	55
Figura 30 <i>Grietas y señalización horizontal desgastada en la Avenida Boyacá con Avenida 1 de Mayo</i>	56
Figura 31 <i>Huecos y estado de la señalización horizontal en la Avenida Boyacá con Carrera 39 B Sur y Carrera 68 I.</i>	57
Figura 32 <i>Huecos y grietas en el pavimento en la Avenida Boyacá con Avenida de las Américas.</i>	57
Figura 33 <i>Huecos en la Avenida Boyacá con Calle 12.</i>	58
Figura 34 <i>Huecos y estado de la vía en la Avenida Ciudad de Cali con Calle 12.</i>	59

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Introducción

Relevancia De La Investigación

La alta densidad poblacional en estas Localidades y debido a que los medios actuales de transporte (Transmilenio, SITP, buses y automóviles) no cumplen en totalidad con la demanda que se requiere para movilizar a todos los usuarios, se ha optado por adquirir un vehículo más económico, práctico y que ocupe poco espacio. La motocicleta ha brindado la oportunidad de desplazamiento ideal para estos usuarios, pero se ha olvidado la gran exposición que se tiene en cuanto a seguridad, debido a que el motociclista está expuesto casi en su totalidad en caso de un accidente; también influye en gran medida la facilidad con que este tipo de vehículo se ve involucrado en los diferentes siniestros que se presentan en la ciudad, en gran parte por la cultura que se ha creado al momento de manejar una motocicleta, en la cual se realizan maniobras, en las que se adelanta sin respetar la distancia, se desobedecen señales, no se mantiene la correspondiente distancia de seguridad, la malla vial se encuentra en mal estado y lo más común y peligroso, transitar entre vehículos.

Se han desarrollado pocos estudios que identifiquen cuáles son las causas particulares para estas dos localidades en cuanto a siniestralidad en motocicletas y debido a que uno de los objetivos en el área de vías y transporte es crear un equilibrio entre movilidad segura y accesibilidad, se aportará en esta línea al relacionar todos los datos investigados sobre accidentalidad en motocicletas en las Localidades de Bosa y Kennedy.

Antecedentes

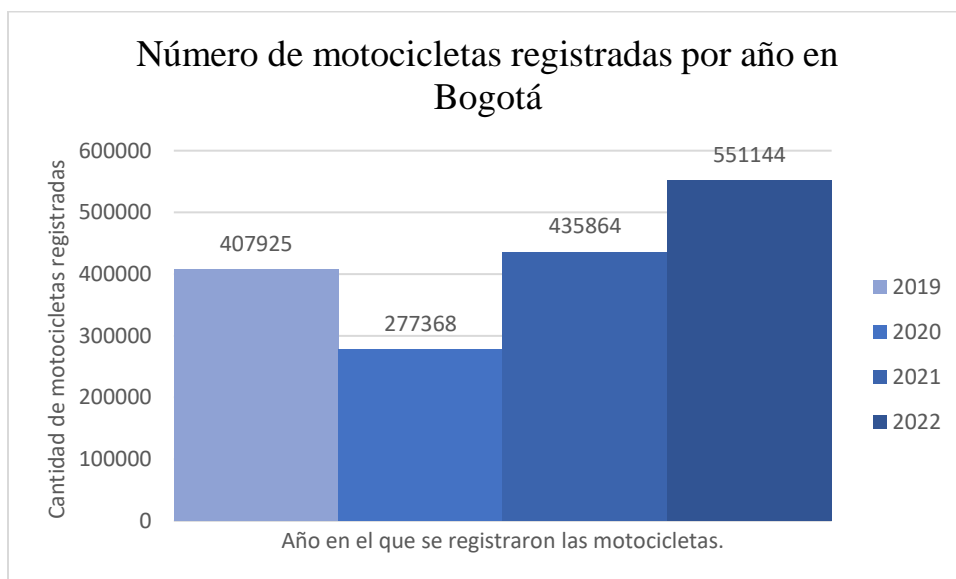
El parque automotor de motocicletas ha aumentado anualmente en gran medida, sobre todo en los últimos años, como se aprecia en la Figura 1, tomada de un estudio del RUNT, donde se identifican las motocicletas nuevas, registradas hasta los primeros seis

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

meses del 2022. Por la alta tasa de motocicletas adquiridas por año, para el 2020 se tiene información en la cual, la localidad de Kennedy tuvo un total de 675 heridos y 26 muertos y la localidad de Bosa, 339 heridos y 9 muertos (Movilidadbogotá, Datos movilidad Bogotá, 2021).

Figura 1

Número de motocicletas registradas por año en Bogotá (2019, 2020, 2021, 2022).



Nota. La grafica fue tomada del balance del primer semestre de 2022, cifras RUNT.

Según las cifras expuestas por la Agencia Nacional de Seguridad Vial en el boletín de fallecidos y lesionados hasta el mes de noviembre de 2022, se aprecia que 7.272 personas fallecieron por siniestros viales y 28.045 fueron lesionadas, siendo los usuarios de motocicletas, las victimas más afectadas, representando un 59.8% del total de fallecidos y un 59.3 % del total de casos de personas valoradas (Movilidadbogotá, Datos movilidad Bogotá, 2023).

La localidad de Kennedy es la que presenta un mayor número de siniestros en la ciudad de Bogotá, seguida por las localidades de Suba y Engativá para el año 2020.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Pregunta De Investigación

¿Dónde están ubicados los puntos de máxima accidentalidad en motocicletas en las Localidades de Bosa y Kennedy y cuáles son las principales causas de estos accidentes?

Hipótesis

En la ciudad de Bogotá, dos de las Localidades que presentan una alta accidentalidad en motocicletas, son las Localidades de Bosa y Kennedy, al tener una gran densidad de población; son algunos de los sectores más generadores de viajes y, además, tienen servicios de transporte público de muy baja calidad, buscando opciones económicas y de fácil acceso, como lo son las motocicletas.

Objetivos

Objetivo General

- Realizar un análisis espacial de la siniestralidad de motociclistas en las Localidades de Bosa y Kennedy.

Objetivos Específicos

- Identificar las variables para desarrollar el análisis de siniestralidad, en las Localidades de Bosa y Kennedy.
- Por medio de un análisis espacial, identificar las zonas de mayor siniestralidad de motociclistas en las Localidades de Bosa y Kennedy y mostrar gráficamente mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) esta situación.
- Comprender, cuáles son los motivos (irrespeto de señales de tránsito, exceso de velocidad y tránsito entre vehículos) que afectan en mayor medida la siniestralidad en las Localidades de Bosa y Kennedy.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Marco Teórico Y Estado De Arte

Marco Teórico

Enfoque De Estudios De Seguridad Vial

La seguridad vial se encarga de reducir los siniestros en las vías, a través de la mejora de las calles, de la señalización y de implementación de mejoras en el diseño y construcción del automóvil para reducir el impacto en el mismo. Se promueve la información sobre este tema, para concientizar al usuario del cumplimiento de las señales y sobre todo de disminuir la velocidad al conducir. El ideal es que se apliquen medidas para que las calles sean más seguras para vehículos, peatones, ciclistas y motociclistas.

En el concepto de seguridad vial, se incluyen todas las situaciones en las que se aplica una acción, ya sea antes, durante, o después de un accidente. Algunos ejemplos son: el cinturón de seguridad, muros especiales o absorbedores de impacto, sistemas de retención infantil y la misma voluntad, por parte de los ocupantes del vehículo, de utilizar el cinturón de seguridad o el casco.

En motociclistas, se recomienda que el usuario emplee un casco que sea de su medida y que sea certificado; aprender a identificar los puntos ciegos y evitarlos; mantener una distancia de 1.5 m de los carros de carga pesada, controlar el exceso de velocidad, evitar el zigzag, entre otras.

Tramos De Concentración De Accidentes

Los Tramos de Concentración de Siniestros (TCA), son aquellos sectores de la vía donde se presenta una mayor cantidad de siniestros en comparación con toda la vía, por lo general por causa de algún malestar estructural en la carretera que al mejorarse podría disminuir estas problemáticas.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

“Se considera tramo de concentración de accidentes, aquel tramo de 1 Km en el que, tanto el número de siniestros con víctimas en los últimos 5 años, como el índice de peligrosidad medio en ese período, sea superior a la media respectiva de todos los tramos de características similares, más la desviación media de los mismos.” (Library, 2023)

En la vía es indispensable identificar los puntos negros, “Los cuales engloban zonas de impacto en donde los choques tienen una separación máxima de 100 metros. Esto permite conocer un tramo mucho más pequeño y certero, en el que el conductor debe maniobrar con cuidado.” (García, 2023)

Principales Factores Que Influyen En La Siniestralidad En Motociclistas

Según el anuario de siniestralidad de 2021 en Bogotá, el 64% de las muertes de motociclistas estuvieron asociadas a volcamiento (Movilidadbogotá, Datos movilidad Bogotá, 2022), choque con objeto fijo o caída del ocupante. En el análisis de datos se estudiaron factores como:

- No mantener distancia de seguridad
- Adelantar cerrando
- Adelantar invadiendo vía
- Desobedecer señales
- Embriaguez o droga
- Estado de la malla vial

En la mayoría de los casos se observa a los conductores de motocicletas zigzagueando entre los diferentes vehículos para avanzar. Aunque existan embotellamientos, los motociclistas suelen realizar diferentes maniobras para evitar esperar detrás de un automóvil y ocupar el carril

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

completo que le corresponde como motociclista. Por lo general, los conductores de motocicletas se encuentran entre carriles de flujo, buscando la oportunidad de avanzar entre los vehículos.

Al momento de adelantar cerrando es habitual que los motociclistas avancen sin tener en cuenta los vehículos presentes a su alrededor y eviten la correcta movilización, cerrando a sus compañeros y causando una repentina reacción al frenar para evitar choque o causando un accidente.

Con frecuencia el usuario de motocicleta desobedece las señales, tales como: exceder la velocidad, circular por los andenes o por los costados de las vías, adelantar por la derecha, circular con la luz apagada, se estaciona en la acera, pasa el semáforo en rojo y otras infracciones que afectan y aumentan la siniestralidad.

El alcohol y diferentes sustancias disminuyen las habilidades de control del vehículo e inhiben la reacción ante posibles situaciones de peligro o reacción inmediata, generan altos niveles de adrenalina que producen acciones irracionales que ponen en peligro la vida del usuario y los de su alrededor.

La malla vial de Bogotá presenta un estado precario debido a que se observan huecos, zanjas, deterioro del asfalto (grietas), deterioro de la señalización horizontal y desniveles en las vías, todo esto se presenta con mucha regularidad y en la mayoría de las vías, todos estos factores se han acumulado debido a la falta de mantenimiento de cada una de las vías de la ciudad y de la falta de limpieza y organización de la señalización horizontal y vertical de la capital, siendo las Localidades de Bosa y Kennedy afectadas en gran manera como todas las demás localidades.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Normatividad En Motociclistas

Una última versión de la Ley 2251 de 2022, promulga ciertas normas para el diseño e implementación de políticas de seguridad vial, para motociclistas se tiene el capítulo 4, en el cual, se incluyen las obligaciones de los motociclistas, estos se verán sujetos a las siguientes normas: deben ocupar un carril completo, el acompañante debe portar todos los elementos de protección como casco y prenda reflectiva, deben emplear espejos retrovisores y las luces direccionales, no se podrán portar objetos que disminuyan la visibilidad, el numeral 3.10 de la norma NTC 4533-2017, considera el casco como: “El casco se debe mantener en su lugar sobre la cabeza del usuario por medio de un sistema de retención que esté asegurado por debajo de la mandíbula inferior. Todas las partes del sistema de retención deben estar sujetas permanentemente al sistema o al casco.”

(Funcionpublica, 2022)

La documentación necesaria para conducir una moto en Colombia es: licencia de conducir, se debe tener una licencia de conducir válida y vigente en Colombia para poder conducir una moto. SOAT, es obligatorio tener un Seguro Obligatorio de Siniestros de Tránsito (SOAT) para la moto. Este seguro cubre los costos médicos y daños a terceros en caso de un accidente de tránsito. Matrícula, la moto debe estar matriculada en Colombia y tener las placas correspondientes. Debe asegurarse de tener la matrícula actualizada para evitar multas.

Multas y sanciones para infracciones en motocicletas: si no se cumple con las leyes y regulaciones de tránsito para motociclistas en Colombia, podrían venir multas y sanciones.

Algunas de las infracciones más comunes y sus respectivas multas son (Motosprincipal, 2023):

Conducir sin casco: \$344.000 pesos colombianos

Conducir sin licencia: \$1.390.000 pesos colombianos

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Conducir sin SOAT: \$416.000 pesos colombianos

Conducir en carril exclusivo: \$208.000 pesos colombianos

Análisis Exploración De Datos Espaciales En Un SIG

Este tipo de exploración tiene como objetivo realizar un análisis espacial con ayuda del SIG ArcGIS, en una zona específica, interpretando y modelando los datos, permitiendo una visualización clara de los datos recolectados. Para lograr obtener información útil es necesario realizar un análisis exhaustivo tanto de los datos, como de los modelos en los que se trabaja.

A grandes rasgos, un análisis espacial completo está conformado por cinco etapas clave: definir el objetivo, preparar los datos, elegir las herramientas y técnicas adecuadas, realizar la investigación y evaluar los resultados.

El objetivo del análisis espacial debe ser claro para obtener los resultados deseados; este análisis suele ser flexible, debido a que se pueden combinar varias capas de datos según las necesidades a estudiar.

Para lograr resultados exitosos, es necesario que los datos sean lo más completos posibles y estén en un estado óptimo para trabajar con ellos; se debe tener en cuenta la referencia geográfica de las imágenes y la mejora de las discrepancias geométricas y si es necesario, se deben hacer correcciones espectrales.

Densidad De Kernel

Esta es una herramienta que permite calcular la densidad de entidades en la cercanía de esas entidades, esto puede calcularse para las entidades de punto y línea. (ArcGIS, 2023)

Se pueden analizar agrupaciones de diferentes tipos, como lo son para identificar concentración de accidentes, delitos, vías en mal estado, la influencia de las vías de carreteras con el hábitat natural, etc.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

La Densidad Kernel calcula la densidad de las entidades de punto de alrededor de cada celda ráster de salida.

Conceptualmente, se ajusta una superficie curva uniforme sobre cada punto. El valor de superficie es más alto en la ubicación del punto y disminuye a medida que aumenta la distancia desde el punto, alcanza cero en la distancia Radio de búsqueda desde el punto. Sólo es posible un vecindario circular. El volumen bajo la superficie es igual al valor Campo de población del punto, o 1 si se especifica NONE. Para calcular la densidad de cada celda ráster de salida, se agregan los valores de todas las superficies de Kernel en donde se superponen con el centro de la celda ráster. (ArcGIS, 2023)

Si se utiliza una configuración de campo de población que no sea NONE, el valor de cada elemento determina la cantidad de veces que se va a contar el punto. Por ejemplo, un valor de 3 hará que el punto se cuente como tres puntos. Los valores pueden ser de tipo entero o punto flotante. (ArcGIS, 2023)

De forma predeterminada, una unidad se selecciona según la unidad lineal de la definición de proyección de los datos de la entidad de punto de entrada o como se haya especificado en la configuración del entorno del Sistema de coordenadas de salida. (ArcGIS, 2023)

Revisión Del Estado De Arte

Estos son estudios que permiten identificar la problemática de accidentalidad en motociclistas y los diferentes estudios y medidas que se han llevado a cabo a lo largo de los años a nivel mundial:

El primero se localiza en India y en este se desarrollan diferentes pruebas a 392 participantes en las cuales se identifica el porcentaje de motociclistas que cometen: errores de

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

tráfico, errores de control, infracciones de velocidad y acrobacias, de estos cuatro factores los que mostraron los puntajes más altos fueron la violación de velocidad y las acrobacias.

(Chouhan, 2021)

En el artículo de (Elliott, 2007). Se realizó un estudio para: (a) Desarrollar un cuestionario que midiera de manera confiable el comportamiento de los motociclistas y (b) Probar qué tipos de comportamiento predicen el riesgo de accidente de los motociclistas en Brasil.

El trabajo expuesto en el artículo de (Chamroeun, 2023). Se plantea el objetivo descubrir y comparar los factores de riesgo que influyeron en la gravedad de las lesiones de motociclistas sufridas durante el día y la noche. Los resultados mostraron que los motociclistas masculinos, el exceso de velocidad, la fatiga, los choques en zonas de trabajo, los choques en carreteras medianas, los siniestros relacionados con intersecciones, los choques en carreteras mojadas y los choques en carreteras sin iluminación, eran factores asociados con el riesgo de muerte y lesiones graves en siniestros nocturnos.

El estudio de (Champahom, 2023) tuvo como objetivo identificar las causas fundamentales de los siniestros de motocicletas en carreteras locales. Los factores que contribuyeron consistieron en cuatro grupos: características del conductor, maniobras previas al choque, características temporales y ambientales, y características de la carretera.

En la investigación de (Lucci, 2022) se detectan condiciones similares o propensas a un accidente en motocicleta, y se aprecia que sucede cuando el sistema de frenado active acciones de frenado automático que reduce la velocidad de choque, el objetivo de este estudio es identificar los parámetros que pueden ser efectivos para mitigar las lesiones graves y fatales, y validar su viabilidad y aceptabilidad entre los usuarios finales.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

En el artículo de (Puthan, 2021) se estudian los choques de vehículos motorizados de dos ruedas con conductores gravemente heridos, se analizaron 1824 siniestros de GIDAS, 662 de RASSI y 321 de CIDAS. Se aprecia que los automóviles eran un actor común de colisión en todos los países, pero los camiones dominaban en la India. Los puntos de impacto, los ángulos y las velocidades se describen en detalle.

Con ayuda de la investigación de (Ding, 2019) se pretende desarrollar modelos multivariados de riesgo de lesiones para motociclistas que estimen la relación entre velocidad y gravedad de la lesión, en diversas situaciones de choque. Se tomaron datos y fuentes de modelos candidatos, discusión e implicaciones, esto con el fin de lograr determinar límites de velocidad apropiados.

En el artículo de (Carmail, 2018) se identificó que en la mayoría de los casos el accidente que se presenta con mayor frecuencia entre motociclista y un automóvil suele ser un choque de costado. La edad más común de accidentalidad en motociclista se presentó entre los 10 y 29 años. Se tomaron cuatro escenarios los cuales fueron: el cambio de carril de motocicleta o adelantando al otro vehículo, ya sea otro vehículo o motocicleta dando vuelta en U y motocicleta girando a la izquierda desde el callejón mientras el otro vehículo viajaba en línea recta.

Con ayuda del trabajo de (Moreno, 2023) se logra analizar la seguridad vial para vehículos de dos ruedas motorizados, los recursos económicos dedicados a las carreteras se utilizan como sustitutos de los factores de acondicionamiento de las carreteras, se observa la exposición al riesgo de los vehículos de dos ruedas motorizados en donde se tiene en cuenta específicamente estos. Se aprecian los resultados que se derivan de los datos de la red nacional de carreteras de España de 2007 a 2015 y se comunicaron los beneficios de seguridad para la inversión en construcción de carreteras y los gastos de mantenimiento.

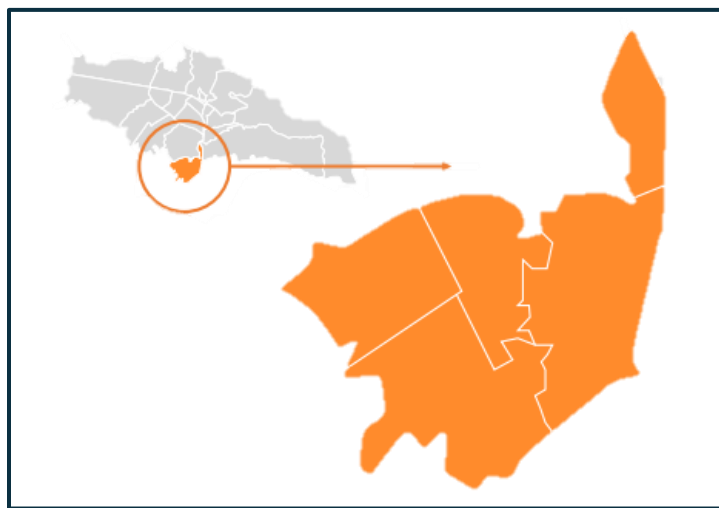
SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Caso De Estudio**Localidad De Bosa*****Localización***

Bosa es una de las localidades con mayor población en Bogotá, cuenta con 823.041 habitantes (2021). Se encuentra ubicada en el suroccidente de Bogotá como se aprecia en la figura 2, fue un antiguo municipio del departamento de Cundinamarca hasta 1954 cuando se integró al naciente Distrito Especial de Bogotá, hoy Distrito Capital. Su extensión es de 2.466 Ha, correspondiente a un 2.87% del total del territorio del Distrito (Bogotacomovamos, 2022).

Figura 2

Ubicación de la Localidad de Bosa en el mapa de Bogotá.



Nota. En el mapa de Bogotá se observa la ubicación de la Localidad de Bosa. Tomado de imágenes Google.

Caracterización Geográfica

Esta localidad cuenta con sitios culturales como el parque fundacional, el barrio El regalo, el cabildo indígena de la vereda San Bernardino y la casa de la cultura. La localidad cuenta con 52 colegios oficiales, 128 no oficiales, evidenciando la carencia de instituciones, se

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

presenta gran deserción escolar en básica secundaria, esto debido a las condiciones económicas de sus habitantes, lo que lleva a los jóvenes a ocuparse laboralmente.

La localidad presenta fuertes problemáticas en cuanto a la inseguridad, el desempleo, altos niveles de pobreza, incapacidad económica para adquirir vivienda propia y mejorar su calidad de vida.

La localidad de Bosa está conformada por tierras fértiles, se encuentra el humedal Tibanica, el Humedal La Isla, La Quebrada Tibanica y el río Tunjuelo. Cuenta con un 80.7 % de suelo urbano, 19.3 % de expansión urbana y 20.6 % de suelo de protección. Tiene 5 UPZ que se clasifican en: Apogeo que se clasifica en residencial consolidado y ocupa un 8.8 % del área, Bosa occidental que se clasifica en Residencial de urbanización incompleta y ocupa un 18.0 % de área, Bosa central que se clasifica en residencial de urbanización incompleta y ocupa un 29.8% de área, El porvenir que se clasifica como desarrollo y ocupa un 19.3 % de área y Tintal Sur que se clasifica en desarrollo y ocupa un 24.1 % de área ("Bosa(Bogotá)", 2008).

Sistema vial

Las vías principales en la localidad de Bosa son:

- Bosa
- Ciudad de Cali
- Primera de mayo
- Autopista sur
- Agoberto Mejía
- Longitudinal de Occidente
- El Tintal
- San Bernardino

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

- Variante San José
- Las Torres
- Santa Fe
- Villavicencio

Los puntos de congestión frecuentes son las intersecciones con la entrada al barrio Perdomo, la intersección con la Avenida Agoberto Mejía y la intersección con la Av. Ciudad de Cali.

La ciudad ha enfrentado históricamente una baja oferta y alta demanda de infraestructura vial, derivada del crecimiento de la tasa de motorización y a la desarticulación de los procesos urbanísticos de densificación y de expansión urbana y el desarrollo de la infraestructura requerida. Lo anterior se manifiesta en la existencia de puntos críticos de movilidad caracterizados por la confluencia de varias vías, la demora en el tránsito, la congestión y el alto riesgo para la seguridad vial, tanto para peatones y/o usuarios del espacio público, como para los usuarios del transporte público.

Estas problemáticas se profundizaron debido a los altos niveles de contaminación del aire, la contaminación por ruido, el deterioro del paisaje urbano y el detrimento en la libre movilización de las personas, que convirtió este asunto en un problema estratégico para la ciudad. La Malla Vial de Bogotá, está conformada por el Subsistema Vial y Subsistema de Transporte. El Subsistema Vial está compuesto por la malla vial arterial, intermedia local y rural, y el subsistema de transporte se estructura alrededor de los modos de transporte masivo como el sistema Transmilenio. A diciembre 31 de 2018, la Malla Vial de Bogotá, alcanzó 12.752,7 Km/carril, de los cuales el 91.2% (11.640,9 km/carril) corresponden al Subsistema Vial y el 8.8% (1.111,8 km/carril) al Subsistema de Transporte (Troncales). ("Bosa(Bogotá)", 2008)

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

En cuanto al estado de las vías, se tienen las siguientes clasificaciones:

- Vía construida: es aquella vía que cumple plenamente con las especificaciones técnicas mínimas de los perfiles viales establecidos por las autoridades competentes.

- Vía parcialmente construida: es la vía que, por su estado de construcción, no cumple totalmente las especificaciones técnicas mínimas de los perfiles viales establecidos por las autoridades competentes o no satisface lo proyectado en el Plan de Ordenamiento Territorial.

- Vía sin construir: es aquella que, estando proyectada en el Plan de Ordenamiento Territorial, no ha sido ejecutada o construida.

Para la localidad de Bosa, de los 50,9 kilómetros lineales de vías, el 21,3% se encuentra construida, el 20,4% está parcialmente construida y el 58,3% se encuentra sin construir.

En el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), las vías urbanas están clasificadas en cuatro mallas jerarquizadas y relacionadas funcionalmente por las intersecciones generadas entre ellas. Estas son las características técnicas de cada una:

- Malla vial arterial principal: son las vías de mayor jerarquía; actúan como soporte de la movilidad y accesibilidad metropolitana y regional. Se clasifican en V-0 y V-1.

- Malla vial arterial complementaria: son las vías que articulan operacionalmente la malla vial arterial principal, lo que facilita la movilidad de mediana y larga distancia como articulación a escala urbana. Se clasifican en V-2, V-3 y V3E

- Malla vial intermedia: son los tramos viales que conectan la retícula que conforma las mallas arteriales principal y complementaria, y sirven como alternativa de circulación. Permiten el acceso y fluidez de la ciudad a escala zonal. Se designan como V-4R (Vías rurales).

- Malla vial local: Está conformada por los tramos viales cuya principal función es la de permitir la accesibilidad a las unidades de vivienda.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

En la localidad de Bosa Las vías en Buen Estado, se encuentran en un 45%, en Regular estado, 27% y en mal estado, 28%.

En cuanto al estado de la vía se distribuye: Buen estado 193.33 Km/carril, Regular estado 115.9 Km/carril, Mal estado 119.3 Km/carril. Total, malla vial local, 428,12 Km/carril ("Bosa(Bogotá)", 2008).

En la localidad de Bosa se debe continuar con los diagnósticos y mejorar el déficit en la construcción de la malla vial, dado que hay una buena extensión sin terminar.

El uso del suelo urbano de la localidad de Bosa tiene seis áreas de actividad las cuales se indican sus porcentajes de distribución en la Tabla 1.

Tabla 1

Actividades económicas en la localidad de Bosa.

Actividades Económicas En La Localidad De Bosa	
Residencial	56.70%
Comercial	12.00%
Dotacional	10.40%
Servicios	15.20%
Industria	1.20%
Otros	4.30%

Nota. Tomada de investigación realizada por Cristian Bonilla y Andrés Martínez.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Localidad De Kennedy

Localización

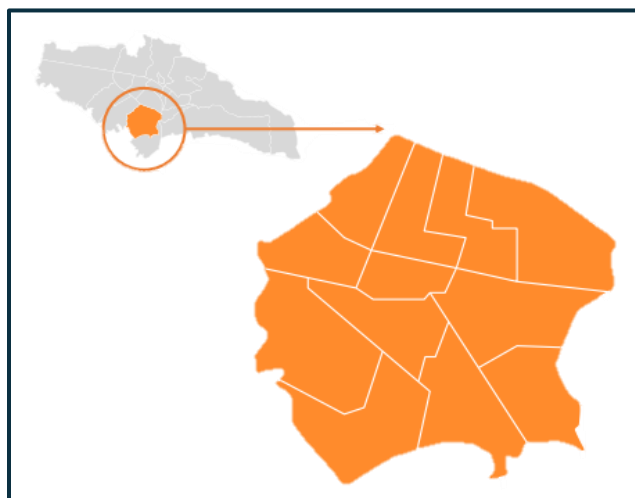
Esta localidad cuenta con una extensión de 3.859 Ha de las cuales 389 están destinadas a suelo protegido y 3.470 a suelo urbano. Hasta 2021, se contaba con 1'034.525 habitantes.

La ubicación de la Localidad de Kennedy se aprecia en la Figura 3. La localidad de Kennedy se ubica en el sector sur occidente de la Bogotá y limita, al norte, con la localidad de Fontibón; al sur, con las localidades de Bosa y Tunjuelito; al noroccidente limita con el municipio de Mosquera, y al occidente, con la localidad de Puente Aranda.

(Sánchez, 2009)

Figura 3

Ubicación de la Localidad de Kennedy en el mapa de Bogotá.



Nota. En el mapa de Bogotá se observa la ubicación de la Localidad de Kennedy. Tomado de imágenes Google.

Caracterización geográfica

En la localidad de Kennedy se aprecia un territorio plano con depósitos aluviales del río Bogotá en el costado occidental, en el norte se encuentra el río Fucha, en el sur de la localidad se

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

halla el río Tunjuelo. Uno de los humedales que han sido invadidos es el humedal de La Vaca, el cual se encuentra en dos sectores, que están invadidos por asentamientos humanos. El sector más crítico está ubicado detrás de Corabastos, en él se presentan asentamientos humanos, vertimientos de aguas residuales, domésticas y disposición de residuos sólidos, principalmente orgánicos, que afectan la salud de la población. (Sánchez, 2009).

Los usos del suelo de la localidad de Kennedy son principalmente residenciales, junto con dos sectores muy importantes comerciales los cuales son Corabastos y Américas que se conformaron como centralidades a través del plan de ordenamiento territorial.

En cuanto las acciones de Gestión en Vías, se realizaron 7 intervenciones; en ellas se destacaron 168 rutas de transporte público beneficiadas. Estas medidas beneficiaron a 27.000 personas por hora, registrándose un 42% promedio de mejora en la velocidad y una disminución de 2445 maniobras peligrosas por hora. La localidad de Kennedy tiene 12 UPZ de las cuales cuatro son de tipo residencial consolidado, tres de tipo 1 residencial de urbanización incompleta, dos son tipo desarrollo, una es tipo predominantemente dotacional, una es tipo de predominio industrial y una es tipo de centralidad urbana. Las UPZ son: Américas, Carvajal, Castilla, Kennedy central, Timiza, Tintal norte, Calandaima, Corabastos, Gran Britalia, Patio Bonito, Las Margaritas y Bavaria (Secretariamovilidad, 2022).

Sistema vial

La localidad de Kennedy cuenta con 8 vías principales las cuales son:

Av. Boyacá

Av. Ciudad de Cali

Av. Primero de Mayo

Av. Ciudad de Villavicencio o Av. Villavicencio

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Av. del Congreso Eucarístico o Av. Carrera 68

Av. de las Américas

Av. Agoberto Mejía o Av. Abastos y Carrera 80

Av. Longitudinal de Occidente (ALO) o Carrera 96

Cuentan con el sistema masivo de transmilenio y un sistema integrado de transporte público y para quienes prefieren la bicicleta disponen de una amplia posibilidad de ciclo rutas.

El uso del suelo urbano de la Localidad de Kennedy tiene seis áreas de actividad las cuales se indican sus porcentajes de distribución en la tabla 2.

Tabla 2

Tabla de actividades económicas en la localidad de Kennedy.

Actividades Económicas En La Localidad De Kennedy	
Comercial	54.00%
Alquiler	13.00%
Transporte	8.00%
Industria	18.00%
Otros	7.00%

Nota. Los porcentajes corresponden a diferentes lecturas y no poseen una precisión exacta.

Kennedy, es una de las localidades con mayor nivel de accidentalidad. La Secretaria de Movilidad indicó que se ha registrado entre las localidades con mayor porcentaje de siniestros viales hasta el año 2021, como se aprecia en la figura 3.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

En la Tabla 3, se aprecian los siniestros graves que se presentaron en motociclistas desde el año 2015 hasta 2021, en esta tabla se observa que la Localidad con mayor concentración de siniestros es la Localidad de Engativá con 12.001 siniestros en motocicleta, le sigue la Localidad de Kennedy que es una de las que se estará estudiando, la cual cuenta con un total de 11.078 siniestros en motocicleta, luego se tiene la Localidad de Puente Aranda con 5.717 siniestros en motociclistas y la Localidad de Bosa que será otra de localidad en la que se desea profundizar acerca de las razones de siniestralidad, esta tiene un total de 5.349 siniestros en motociclistas.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Tabla 3

Tabla de siniestros graves por localidad entre los años 2015 – 2021, en la ciudad de Bogotá.

Localidad	Siniestros Graves							Total, desde 2015 a 2021
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Antonio Nariño	278	278	295	390	292	278	293	2104
Barrios unidos	494	471	417	611	516	330	389	3228
Bosa	665	681	676	912	902	665	848	5349
Candelaria	62	52	52	54	76	42	43	381
Chapinero	448	486	389	506	529	283	395	3036
Ciudad Bolívar	643	650	585	655	740	547	603	4423
Engativá	1.175	996	1.01	10270	1.137	731	1.041	12001
Fontibón	606	642	634	795	800	550	718	4745
Kennedy	1479	1545	1630	1681	1739	1264	1740	11078
Los Mártires	387	421	405	481	442	297	390	2823
Puente Aranda	760	793	812	914	952	640	846	5717
Rafael Uribe Uribe	434	462	444	426	503	363	494	3126
San Cristóbal	451	426	405	549	620	401	521	3373
Santa Fe	323	360	357	461	441	251	360	2553
Suba	1.059	994	959	1.137	981	798	1.001	3735
Sumapaz				1	2	2	2	7
Teusaquillo	541	458	453	598	526	307	449	3332
Tunjuelito	398	424	389	433	517	358	419	2938

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Localidad	Siniestros Graves							Total, desde 2015 a 2021
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Usaquén	708	690	684	830	799	513	576	4800
Usme	343	294	327	361	352	311	339	2327

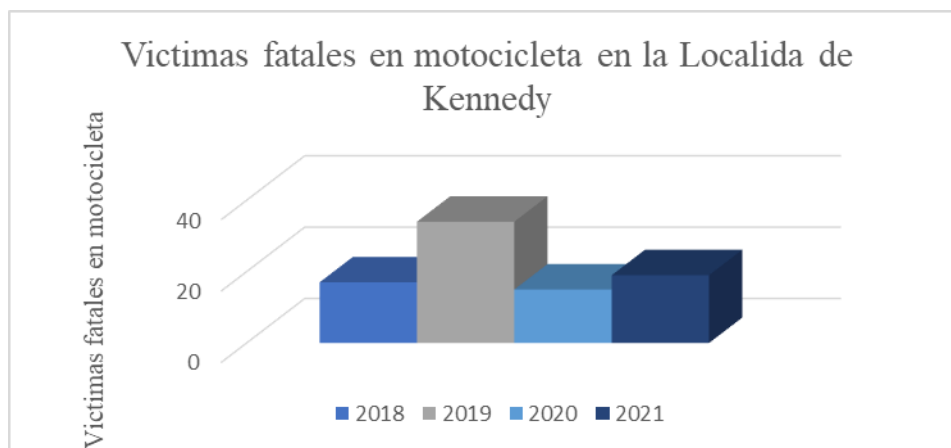
Nota. Tabla tomada de la Secretaria de movilidad, Visión cero, del Anuario de Siniestralidad Vial 2021.

En la Figura 4 se identifica el número de víctimas fatales en motocicleta entre los años 2018 y 2021 en Bogotá en la Localidad de Kennedy, en esta grafica se logra apreciar que durante el 2019 se presentó la mayor cantidad de víctimas fatales en motocicleta, aun así, se debe tener presente que los datos de este años son atípicos.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Figura 4

Grafica del número de víctimas fatales en motocicleta entre los años 2018 y 2021 en Bogotá en la Localidad de Kennedy.



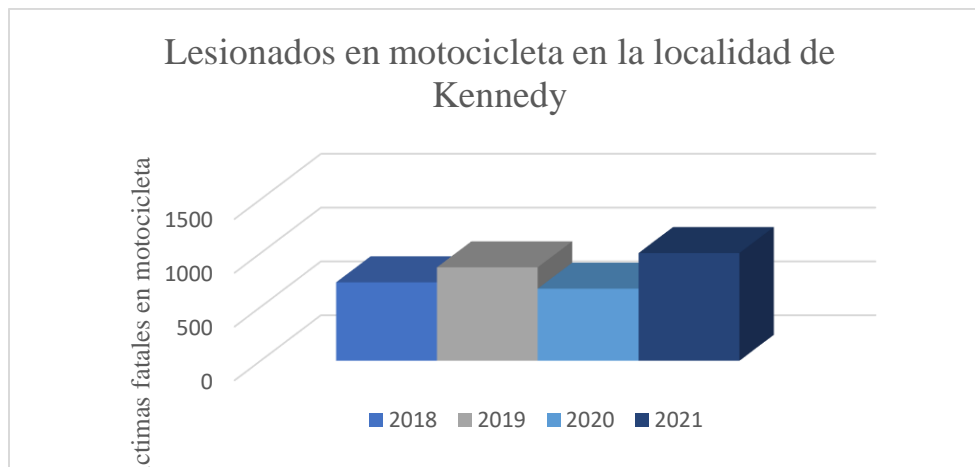
Nota. Datos tomados de los anuarios de siniestralidad de los años 2018 a 2021. Tomados de La Alcaldía Mayor de Bogotá y la Secretaría de Movilidad.

En la Figura 5 se tiene el número de lesionados en motocicleta entre los años 2018 y 2021 en Bogotá en la Localidad de Kennedy, donde se identifica que en el 2021 se tiene una mayor cantidad de lesionados en motocicleta.

Figura 5

Grafica del número de lesionados en motocicleta entre los años 2018 y 2021 en Bogotá en la Localidad de Kennedy.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



Nota. Datos tomados de los Anuarios de Siniestralidad de los años 2018 a 2021. Tomados de La Alcaldía Mayor de Bogotá y la Secretaría de Movilidad.

Datos Y Metodología

Datos

En la tabla 4 se recolecto el año, fuente, cobertura y unidad de desagregación de la base de los anuarios de siniestralidad facilitados por el SIMUR (sistema integrado de información de movilidad urbano regional en Bogotá) con ayuda de las cifras recolectadas desde el 2015 se sustentan algunos de los argumentos desarrollados en el presente trabajo.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Tabla 4

Datos tomados de diferentes fuentes del SIMUR para desarrollar el trabajo.

No.	Base De Datos	Año	Fuente	Cobertura	Unidad De Desagregación	Datos
1	Siniestralidad 2017	2017	SIMUR	Ciudad	Localidad	Base Anuario de Siniestralidad 2017
2	Siniestralidad 2018	2018	SIMUR	Ciudad	Localidad	Base Anuario de Siniestralidad 2018
3	Accidente	Desde 2015	SIMUR	Ciudad	Localidad	Siniestros viales georreferenciados desde el 2015 en la ciudad de Bogotá D. C. Enfocado en los accidentes.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

No.	Base De Datos	Año	Fuente	Cobertura	Unidad De Desagregación	Datos
4	Vehículo	Desde 2015	SIMUR	Ciudad	Localidad	Siniestros viales georreferenciados desde el 2015 en la ciudad de Bogotá D. C. Enfocado en el tipo de vehículo.
5	Muerto	Desde 2015	SIMUR	Ciudad	Localidad	Siniestros viales georreferenciados desde el 2015 en la ciudad de Bogotá D. C. Enfocado en los muertos.

Nota. Información tomada de las bases de anuarios de siniestralidad del SIMUR desde 2015.

Metodología

Fase I

La fase I correspondió a la adquisición de información suministrada por la Secretaría Distrital de Movilidad, correspondiente a las cifras oficiales de los siniestros viales ocurridos en los últimos periodos, y a la información de tipo vectorial, para el análisis geográfico de los datos.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

También se revisaron varios artículos hallados con ayuda de SCOPUS (Plataforma que permite identificar varios artículos desarrollados sobre temas específicos), en los cuales se investigó sobre Seguridad Vial y Accidentalidad en motociclistas en varios países y en diferentes contextos.

Fase II

Se tomaron los datos hallados en el SIMUR (Pagina web donde se puede descargar información de accidentalidad presentada en Bogotá en los últimos años) y se identificaron los tramos de concentración de accidentes, para motociclistas en los últimos años, en las localidades de Bosa y Kennedy.

Fase III

Se realizó un análisis de la información obtenida con respecto a la movilidad, la caracterización del comportamiento de los motociclistas y la siniestralidad. Generación de conclusiones y recomendaciones de la información obtenida en campo.

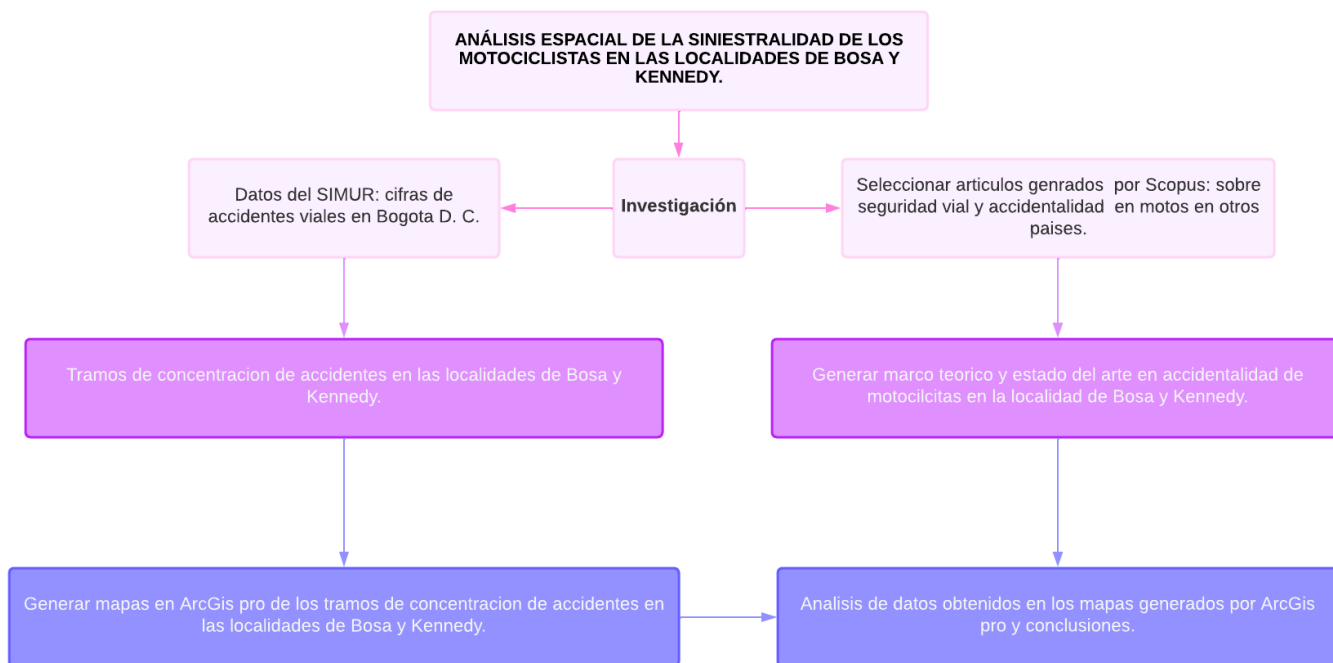
Cuadro Metodológico

En la Figura 7 se aprecia un mapa conceptual, en el que se plantea de manera resumida la metodología en la que se desarrollara el presente trabajo.

Figura 6

Cuadro que muestra cómo se desarrollara la metodología del presente trabajo.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Análisis Y Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el año 2018, en las localidades de Bosa y Kennedy.

Localidad De Bosa

En la figura 7, se condensaron todos los siniestros de motociclistas ocurridos en 2018 por día de la semana en la localidad de Bosa. Se observó que la mayor cantidad de siniestros ocurrieron los sábados, aun así, todos los días tienen un porcentaje muy similar de accidentalidad, suele estar muy cerca a los 200 siniestros promedio por día en el año.

Figura 7

Número de siniestros por día al año en la Localidad Bosa en el año 2018.

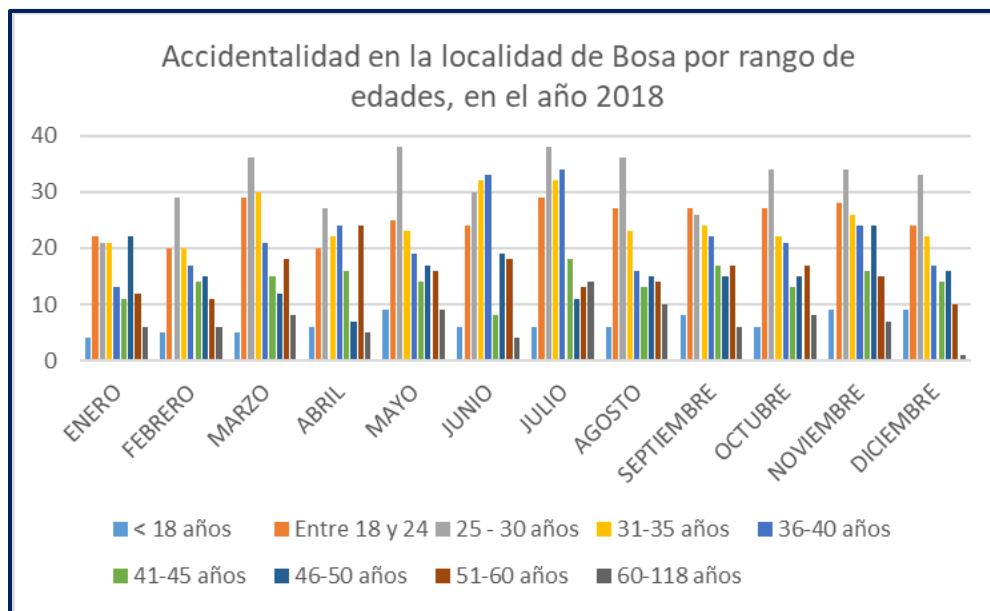


En la figura 8, se observa que el rango de edades en que más suceden siniestros en motociclista es entre los 25 y 35 años.

Figura 8

Accidentalidad en la Localidad de Bosa por edades, en el año 2018.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

**Mayor Concentración De Siniestros En Motociclistas En La Localidad De Bosa**

La mayor concentración de siniestros se presentó en la zona marcada con el círculo rojo y en la Figura 9, en esta se amplía el panorama para poder identificar que sucede en las vías de este perímetro:

Figura 9

Localización de la mayor concentración de siniestros en la localidad de Bosa.



Nota. Se observa la Localidad de Bosa y la concentración de accidente en la autopista sur con avenida Bosa. Tomado de Google Maps en formato Street View.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Imprudencias observadas en la zona de mayor concentración de siniestros en la localidad de Bosa en la Figura 10. En este sector de la localidad de Bosa se identifican varias imprudencias cometidas por los motociclistas, algunas de ellas son: ubicarse en puntos ciegos de vehículos pesados, adelantar de forma inapropiada, no emplear el carril vehicular completo, generar congestión entre los carriles de los vehículos.

Figura 10

Imprudencias observadas en la zona de mayor concentración de siniestros en la localidad de Bosa.



Nota. Tomado de Google Maps en formato Street View.

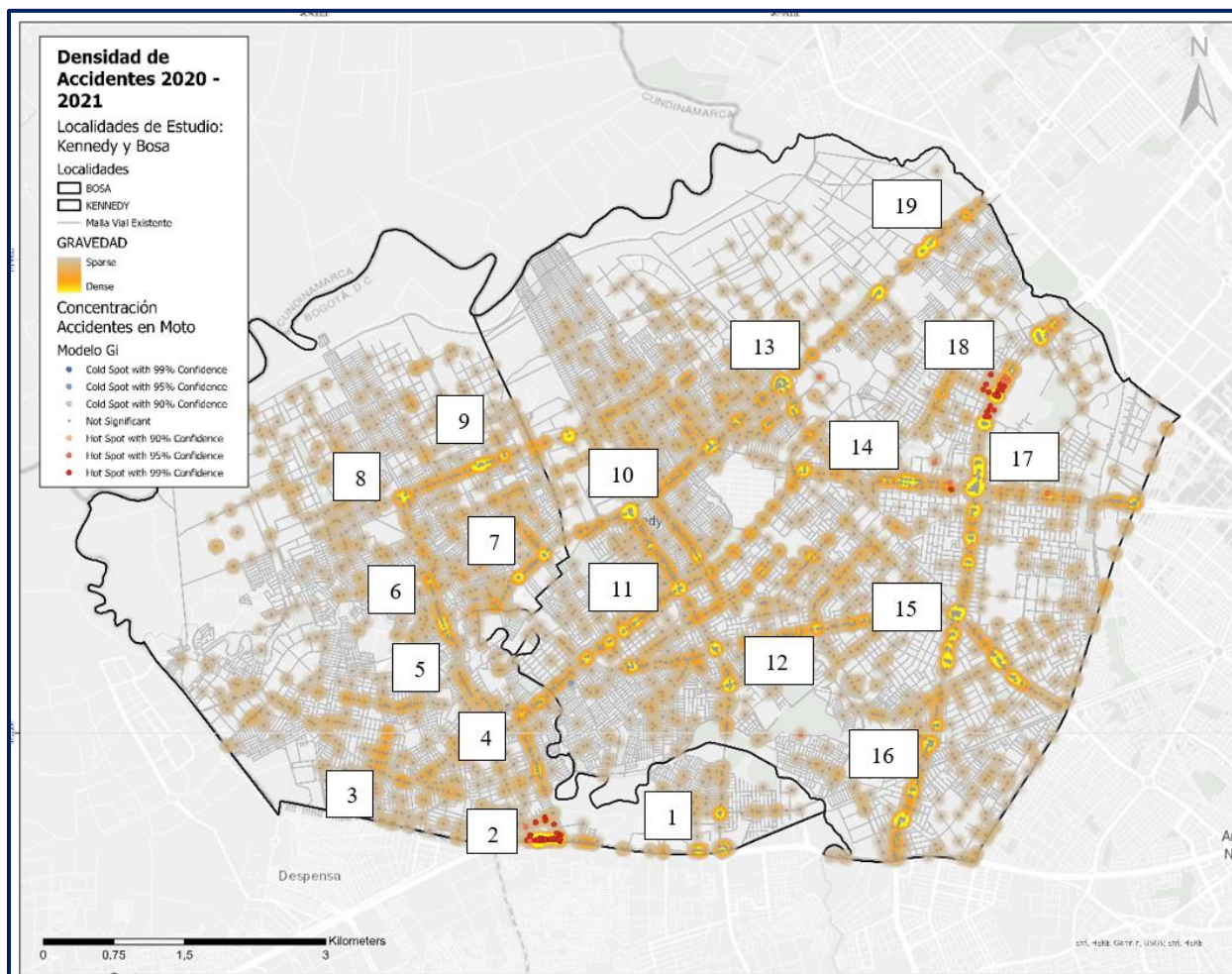
Análisis Del Estado De La Vía En Bosa

A continuación, se aprecia en la Figura 11, el mapa de las localidades de Bosa y Kennedy en el que se ha identificado la concentración de siniestros en motocicleta ocurridos durante el 2020 y 2021, se han enumerado las zonas que poseen mayor concentración de siniestros para identificarlas y analizar cada caso en particular.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Figura 11

Gravedad de siniestros en motocicleta generados en el 2020 y 2021, con enumeración por lugar.



Nota. Mapa de Gravedad de siniestralidad en motociclistas, generado en ArcGis.

Se crea la Tabla 5, para indicar la dirección de cada uno de los puntos enumerados en la Figura 11 y con estos poder analizar cada una de estas zonas y lograr dar un diagnóstico particular del estado de la malla vial de estos puntos en particular.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Tabla 5

Enumeración de puntos en los que se identifica mayor accidentalidad en la localidad de Bosa y Kennedy.

Número	Lugar
1	Rotonda Autopista sur con Carrera 70 c.
2	Avenida Calle 59 Sur con Avenida Carrera 77 G.
3	Transversal 79 D con Carrera 78 C.
4	Avenida calle 59 Sur con Avenida Carrera 80.
5	Calle 62 Sur con Avenida ciudad de Cali.
6	Calle 62 Sur con Avenida Carrera 87 C.
7	Calle 53 Sur con Avenida ciudad de Cali.
9	Carrera 89 B con Calle 56 F Sur.
10	Avenida Ciudad de Cali con Avenida Ciudad de Villavicencio.
11	Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida Agoberto Mejía.
12	Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida 1 de Mayo.
13	Avenida ciudad de Cali con Avenida de las Américas.
14	Avenida de las Américas con Transversal 78 C.
15	Avenida Boyacá con Avenida 1 de Mayo.
16	Avenida Boyacá con Carrera 39 B Sur y Carrera 68 I.
17	Avenida Boyacá con Avenida de las Américas.
18	Avenida Boyacá con Calle 12.
19	Avenida Ciudad de Cali con Calle 12.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Se inicia con el análisis de los puntos identificados en la Figura 11, debido a que estos son los que presentan mayor siniestralidad de motociclistas, en este apartado se iniciara con la Localidad de Bosa y el primer punto es:

1. En la **Rotonda de la Autopista sur con Carrera 70 c**, aunque las vías en general en esta zona presentan buen aspecto, aun así, se observan algunos huecos y desniveles en las calles, que promueven el riesgo de siniestros, en la Figura 12 se aprecian algunos ejemplos de secciones de vías en mal estado y se identifica que esta es una de las causas de siniestralidad debido a que los motociclistas suelen circular entre vehículos y no poseen suficiente visibilidad, ni tiempo de respuesta, realizando con frecuencia maniobras inesperadas para evitar los baches o creando inestabilidad en el vehículo al chocar con los huecos.

Figura 12

Baches y huecos en la rotonda de la Autopista sur con Carrera 70 c.



Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la rotonda de la autopista sur con carrera 70 c.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

2. En la **Avenida Calle 59 Sur con Avenida Carrera 77 G**, en la Figura 13, se observan bastantes irregularidades en la vía, múltiples huecos y baches, la señalización se encuentra en muy mal estado, deteriorada y sucia, es necesario realizar mantenimiento en las vías y en la señalización.

Figura 13

Estado de señalización, baches y huecos en la Avenida Calle 59 Sur con Avenida Carrera 77 G.



Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Avenida Calle 59 Sur con Avenida Carrera 77 G.

3. **Transversal 79 D con Carrera 78 C**, la intersección que se presenta en la Figura 14, se encuentra en muy mal estado y se aprecian varios baches y diversos huecos que afectan el flujo correcto de los vehículos y promueve los siniestros, en especial en motocicleta.

Figura 14

Baches y huecos en la Transversal 79 D con Carrera 78 C.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



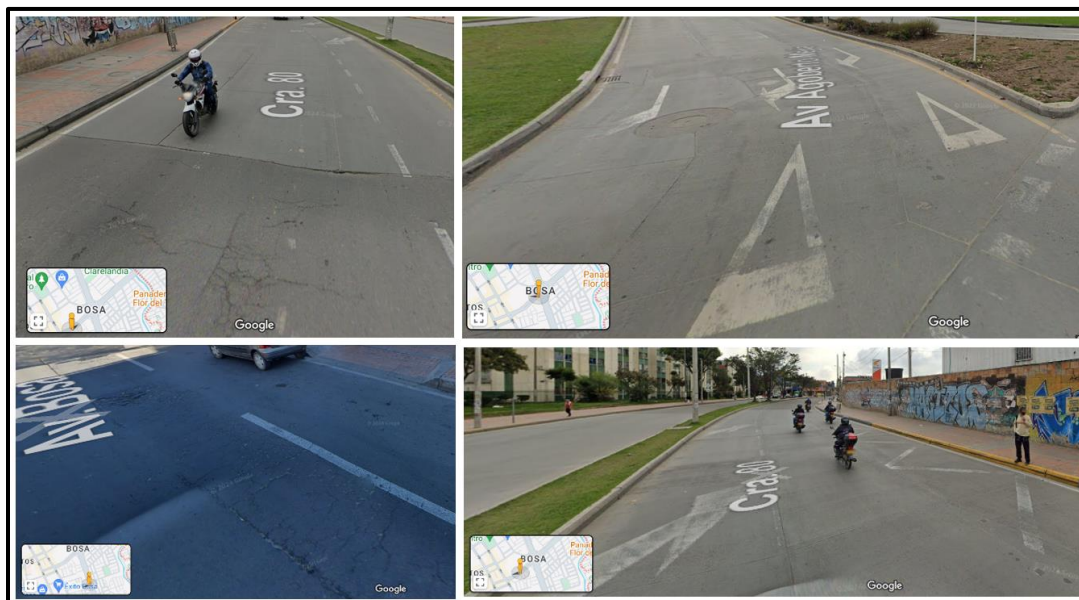
Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Transversal 79 D con Carrera 78 C.

4. En la **Avenida calle 59 Sur con Avenida Carrera 80**, se identifica con ayuda de la Figura 15 que gran parte de la señalización horizontal está muy desgasta y no se logran apreciar de manera inmediata y sobre todo al ir en un vehículo a cierta velocidad, es difícil identificar la intensidad de esta demarcación.

Figura 15

Estado de señalización horizontal, baches y huecos en la Avenida calle 59 Sur con Avenida Carrera 80.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



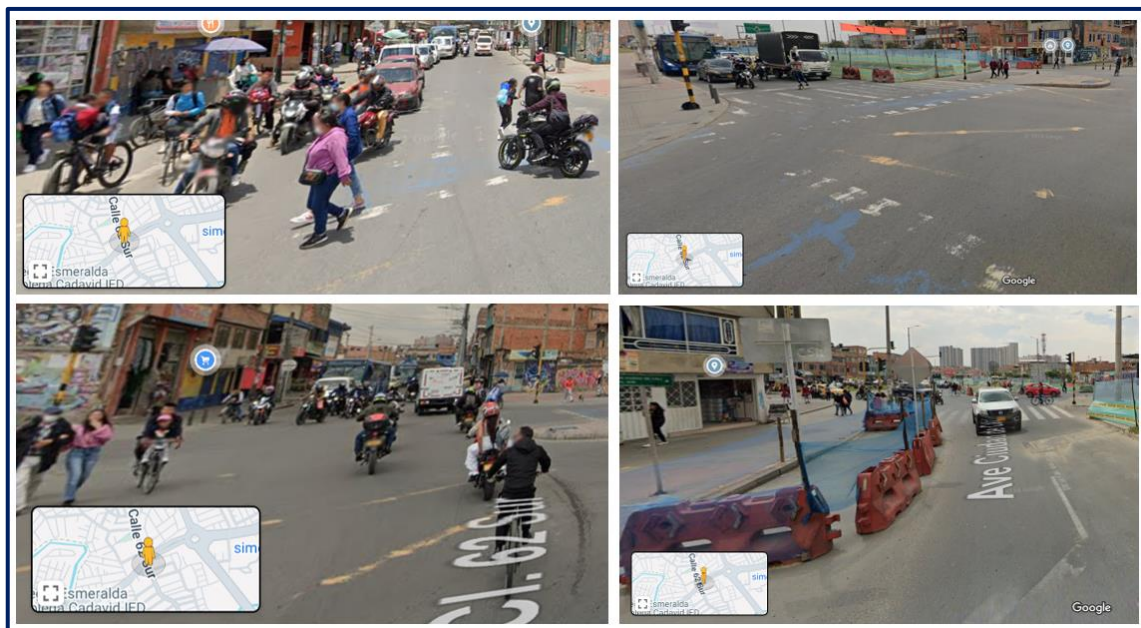
Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Avenida calle 59 Sur con Avenida Carrera 80.

5. En la **Calle 62 Sur con Avenida ciudad de Cali**, con ayuda de la Figura 16, se identifica el alto flujo de vehículos en la intersección, sobre todo motocicletas, la señalización horizontal presenta muy mal estado debido a la falta de mantenimiento, la señalización de obra se encuentra muy vieja y sucia y en general en esta zona se identifican varios huecos.

Figura 16

Estado de la vía en la Calle 62 Sur con Avenida ciudad de Cali.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



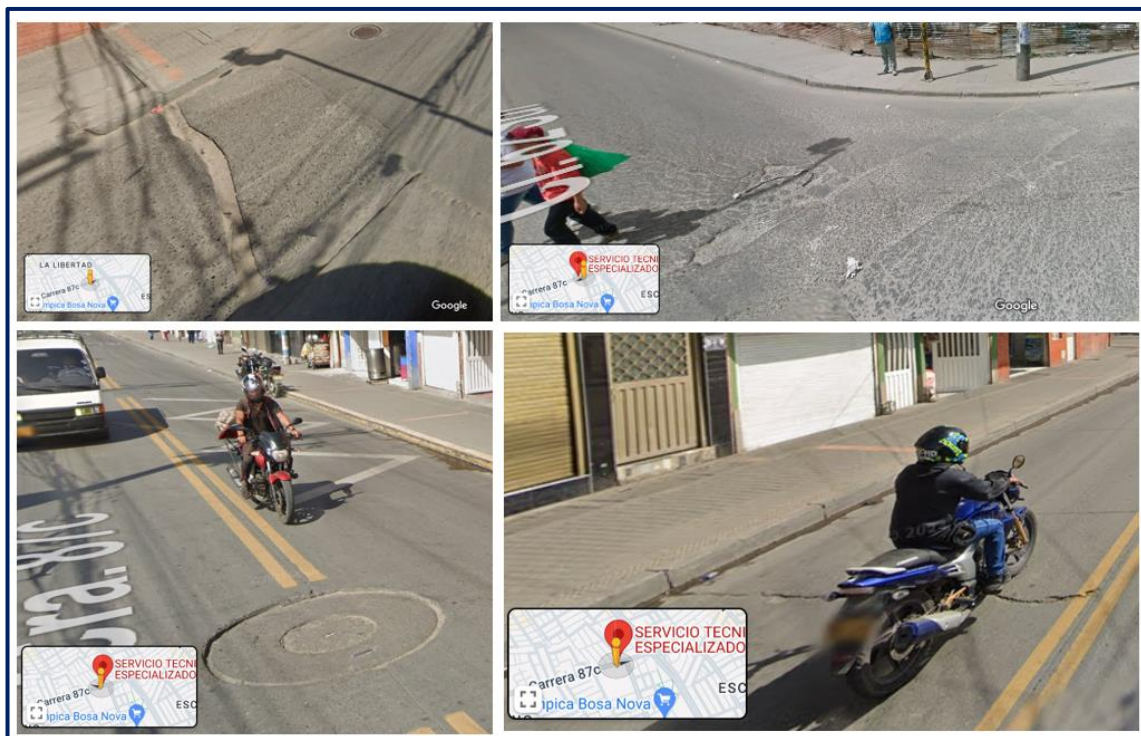
Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Calle 62 Sur con Avenida ciudad de Cali.

6. En la **Calle 62 Sur con Avenida Carrera 87 C**, se identifican varios baches y huecos presentes en toda esta zona, los motociclistas son más vulnerables a estos porque suelen circular entre carriles (donde se encuentran las alcantarillas) o por los extremos de la vía donde se aprecia bastantes huecos, como se observa en la Figura 17.

Figura 17

Baches y huecos en la Calle 62 Sur con Avenida Carrera 87 C.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



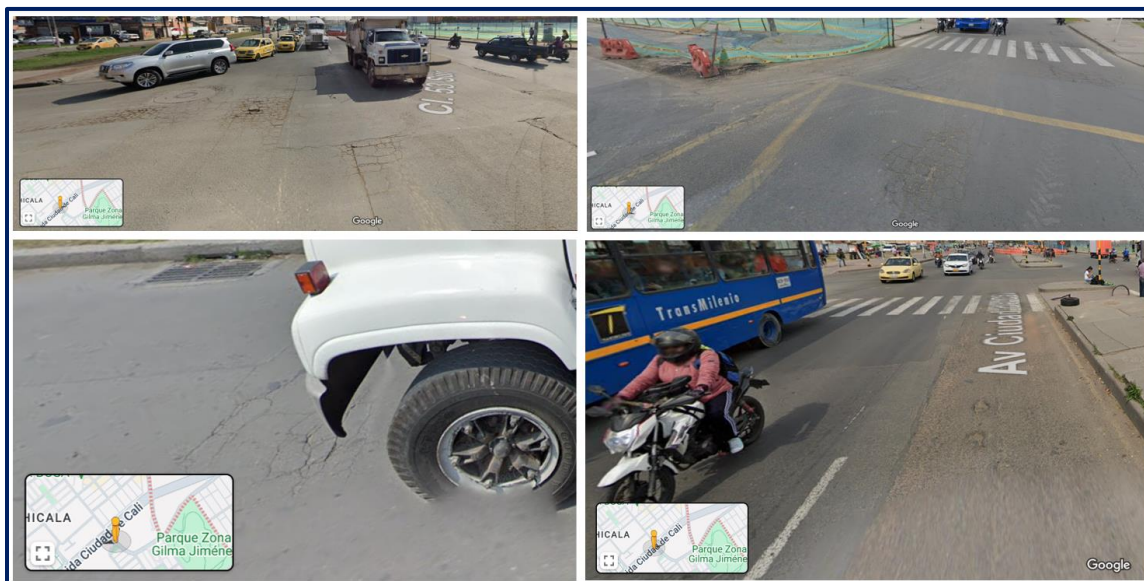
Nota. Tomada de Google Maps Street View, Calle 62 Sur con Avenida Carrera 87 C.

7. En la **Calle 53 Sur con Avenida ciudad de Cali**, con ayuda de la Figura 18, se identifica deterioro en la vía, múltiples grietas y huecos, junto con señalización para obra en mal estado. Esta intersección presenta bastantes parches y desniveles en esta zona, es necesario realizar mantenimiento en la vía con mayor frecuencia para evitar posibles siniestros.

Figura 18

Huecos y grietas en la Calle 53 Sur con Avenida ciudad de Cali.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



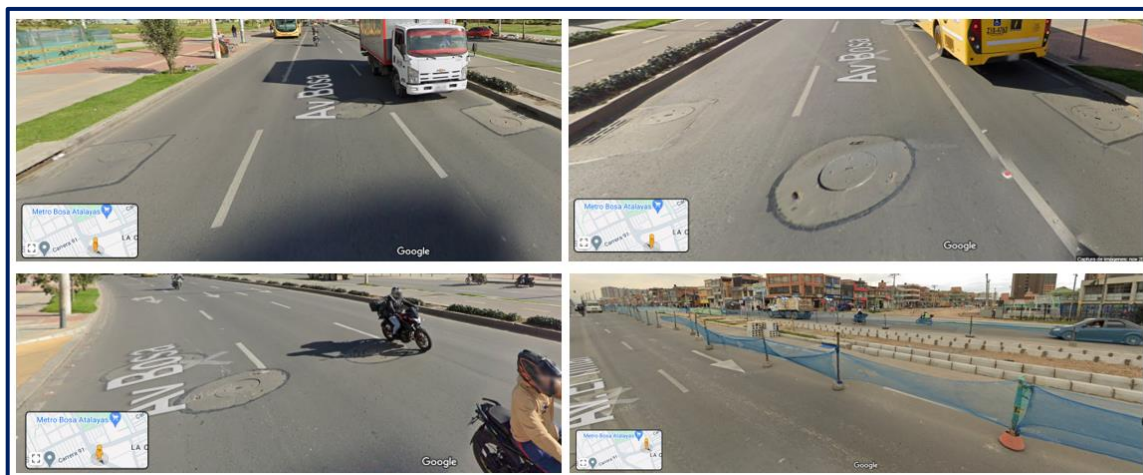
Nota. Tomada de Google Maps Street View, Calle 53 Sur con Avenida ciudad de Cali.

8. En la **Calle 63 Sur con Avenida el Tintal**, en la Figura 19 se aprecian múltiples alcantarillas en todos los tramos de la intersección, aun así, estos se encuentran a nivel con la vía y no interrumpen el correcto flujo de vehículos, sin embargo, en la zona se tienen cerradas algunas partes por obra y esto genera un flujo vehicular más congestionado.

Figura 19

Estado de alcantarillas y obra en la Calle 63 Sur con Avenida el Tintal.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Calle 63 Sur con Avenida el Tintal.

- En la **Carrera 89 B con Calle 56 F Sur**, en la Figura 20, se identifican varios huecos y grietas en la vía, con desniveles y demarcación horizontal en mal estado, la demarcación horizontal en mal estado impide que los conductores sean guiados correctamente y puede generar siniestros.

Figura 20

Grietas y huecos en la Carrera 89 B con Calle 56 F Sur.



Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Carrera 89 B con Calle 56 F Sur.

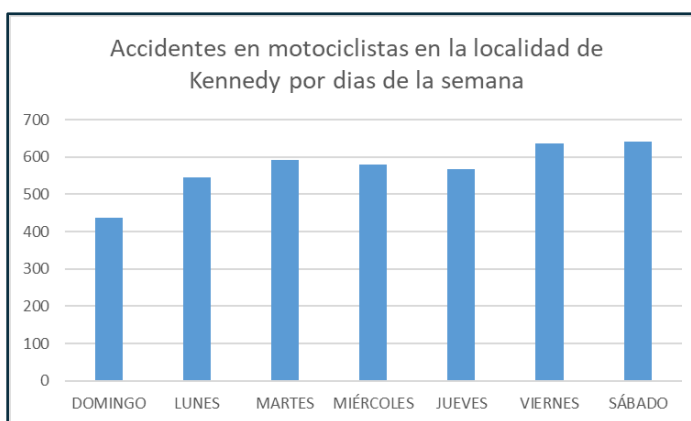
SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Localidad De Kennedy

En la Figura 21, se condensaron los siniestros de motociclistas ocurridos en el 2018 por día de la semana en la localidad de Kennedy. Se observó que la mayor cantidad de siniestros ocurrieron los sábados, aun así, todos los días tienen un porcentaje muy similar en accidentalidad, este número está alrededor de los 600 siniestros por día en el año.

Figura 21

Número de siniestros por día al año en la Localidad Kennedy en el año 2018.

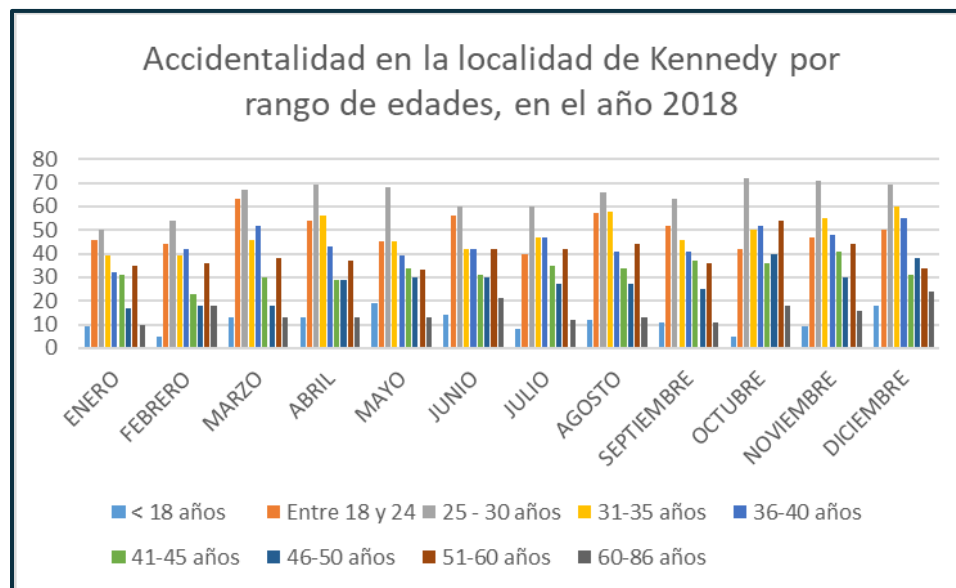


En la Figura 22, se observó que el rango de edades en que más suceden siniestros de motociclistas en la localidad de Kennedy es entre 25 a 30 años.

Figura 22

Accidentalidad en la Localidad de Kennedy por edades.

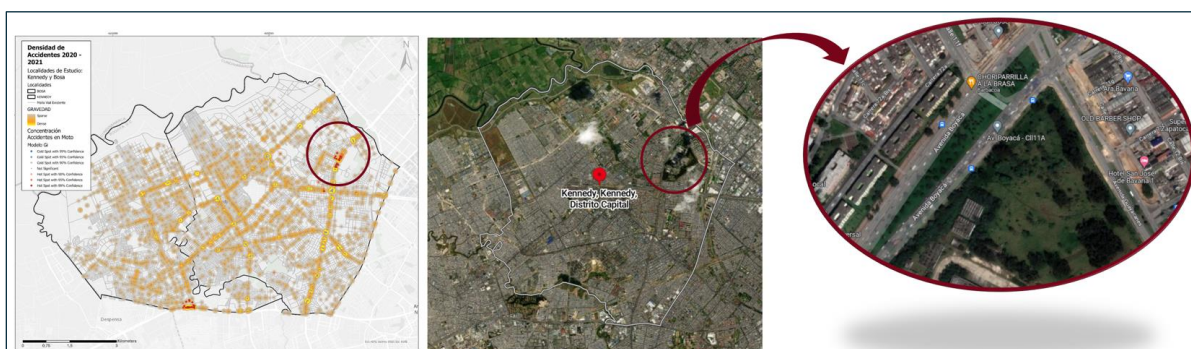
SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

***Mayor Concentración De Siniestros En Motociclistas En La Localidad De Kennedy***

La mayor concentración de siniestros se presentó en la zona marcada con el círculo rojo y en las Figuras 23 y 24 se observa lo que sucede en las vías de este perímetro, se tienen motociclistas que se exponen en puntos ciegos de vehículos en este caso un camión y otros motociclistas que realizan maniobras para avanzar entre los vehículos de manera irresponsable.

Figura 23

Localización de la mayor concentración de siniestros en la localidad de Kennedy.



Nota. Se observa la Localidad de Kennedy y la concentración de siniestros en la avenida Boyacá con Calle 11. Tomado de Google Maps en formato Street View.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Figura 24

Imprudencias observadas en la localidad de Kennedy en los puntos de mayor concentración.



Nota. Tomado de Google Maps en formato Street View.

Análisis Del Estado De La Vía En Kennedy

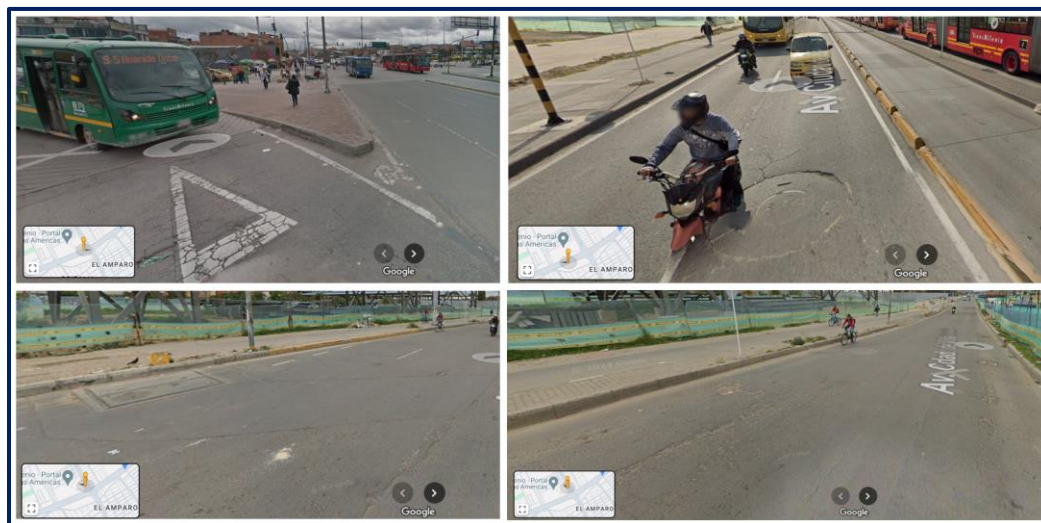
Se continua con el análisis de los lugares que presentaron mayor siniestralidad en motociclistas, esta vez se presentaran las áreas particulares de la Localidad de Kennedy, empezando con:

- 10.** En la **Avenida Ciudad de Cali con Avenida Ciudad de Villavicencio**, en la intersección de la Figura 25, se aprecian grietas y desniveles en la vía, juntos con una demarcación horizontal muy deteriorada por falta de mantenimiento.

Figura 25

Estado de la vía en la Avenida Ciudad de Cali con Avenida Ciudad de Villavicencio.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



Nota. Tomada de Google Maps Street View, de la Avenida Ciudad de Cali con Avenida Ciudad de Villavicencio.

11. En la **Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida Agoberto Mejía**, en la Figura 26, se identifican bastantes huecos y desniveles en esta zona por falta de mantenimiento en las vías, también se está realizando obra en la Avenida Agoberto Mejía por ende se presenta mayor congestión en toda esta intersección.

Figura 26

Huecos y obra en la Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida Agoberto Mejía.



Nota. Tomada de Google Maps Street View, de la Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida Agoberto Mejía.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

12. En la **Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida 1 de Mayo**, en la Figura 27 se observan bastantes calles deterioradas y el pavimento agrietado en las vías de la intersección y sus alrededores, también se aprecian huecos y desniveles en las vías.

Figura 27

Desniveles y grietas en las vías de la Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida 1 de Mayo.



Nota. Tomada de Google Maps Street View, de la Avenida Ciudad de Villavicencio con Avenida 1 de Mayo.

13. En la **Avenida ciudad de Cali con Avenida de las Américas**, en intersección de la Figura 28, se tienen diversos huecos y desniveles en la vía, se tienen grietas y hace falta mantenimientos en general de la intersección para mejorar la seguridad para los vehículos.

Figura 28

Desniveles y huecos en la vía, en la Avenida ciudad de Cali con Avenida de las Américas.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Avenida ciudad de Cali con Avenida de las Américas.

14. En la **Avenida de las Américas con Transversal 78 C**, en la Figura 29, la señalización horizontal se encuentra desgastada por falta de mantenimiento y se tienen bastantes desniveles y huecos en la vía, esto aumenta el riesgo de siniestralidad en todos los vehículos que circulan en esta zona, pero sobre todo en motociclistas debido al alto flujo de estos.

Figura 29

Señalización horizontal desgastada y huecos en la Avenida de las Américas con Transversal 78 C.



SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Avenida de las Américas con Transversal 78 C.

- 15.** En la **Avenida Boyacá con Avenida 1 de Mayo**, en la Figura 30, se observa que la vía posee varias grietas y la señalización horizontal de la intersección está muy desgastada por la falta de mantenimiento, es indispensable realizar mantenimiento periódico a toda la señalización horizontal debido a que esta informa a los conductores sobre la correcta circulación vehicular, permite advertir sobre peligros en la vía y guía a los conductores en todo momento.

Figura 30

Grietas y señalización horizontal desgastada en la Avenida Boyacá con Avenida 1 de Mayo



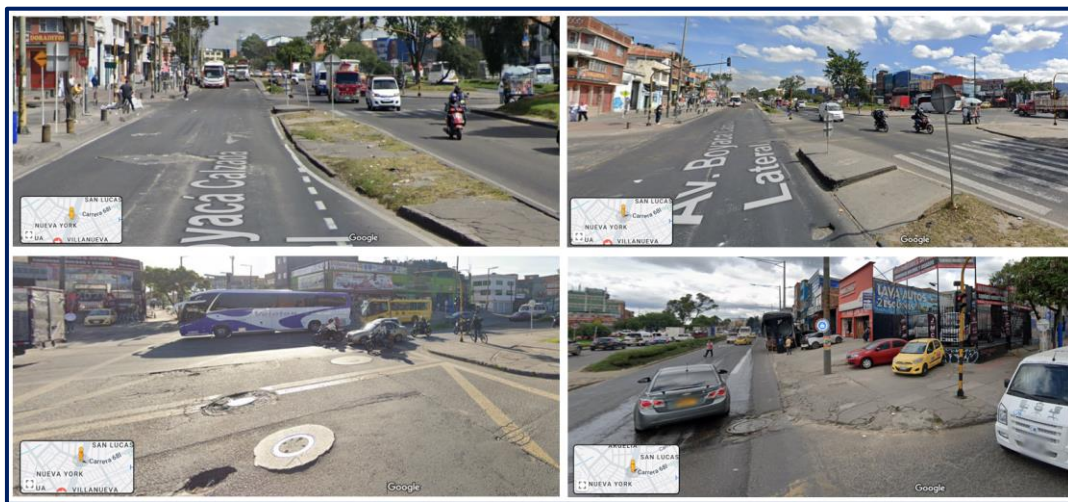
Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Avenida Boyacá con Avenida 1 de Mayo.

- 16.** En la **Avenida Boyacá con Carrera 39 B Sur y Carrera 68 I**, en la Figura 31, se identifican diversos huecos y desgaste en la calzada de esta intersección, ante estas circunstancias, los motociclistas son los que corren un mayor riesgo de verse afectados, debido a que una caída desde una motociclista, causada por un hueco, causa daños tanto al conductor como al vehículo.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Figura 31

Huecos y estado de la señalización horizontal en la Avenida Boyacá con Carrera 39 B Sur y Carrera 68 I.



Nota. Tomada de Google Maps Street View, Avenida Boyacá con Carrera 39 B Sur y Carrera 68 I.

17. En la **Avenida Boyacá con Avenida de las Américas**, en la Figura, se aprecian bastantes huecos en la vía, la infraestructura vial presenta deterioro y la señalización horizontal también se aprecia muy desgastada por el alto flujo vehicular y el inadecuado mantenimiento de las vías.

Figura 32

Huecos y grietas en el pavimento en la Avenida Boyacá con Avenida de las Américas.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Avenida Boyacá con Avenida de las Américas.

18. En la **Avenida Boyacá con Calle 12**, en la Figura 33, se observan huecos, zanjas, deterioro del asfalto (grietas) y desniveles en la vía, los motociclistas en muchas ocasiones pasan por estas vías y dañan sus vehículos al impactar con huecos y desniveles, también se presentan muchos siniestros, debido a que este es un punto que posee un alto flujo de vehículos.

Figura 33

Huecos en la Avenida Boyacá con Calle 12.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Avenida Boyacá con Calle 12.

19. En la **Avenida Ciudad de Cali con Calle 12**, en la Figura 34, se presenta un estado de la vía bastante deteriorado, con huecos y grietas en el pavimento, señalización con falta de mantenimiento, desniveles en la vía y alcantarillas peligrosas.

Figura 34

Huecos y estado de la vía en la Avenida Ciudad de Cali con Calle 12.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY



Nota. Tomada de Google Maps Street View, en la Avenida Ciudad de Cali con Calle 12.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Conclusiones

- Para mantener el orden en las vías es indispensable obedecer las señales de tránsito y al estar a cargo de un vehículo, se involucra tanto la vida personal, como de peatones y otros conductores, durante el estudio de motociclistas en las Localidades de Bosa y Kennedy los factores que más afectan la accidentalidad en motocicletas, son la desobediencia de señales, adelantar entre vehículos y la falta de mantenimiento de la malla vial en general.
- Se identificaron, con ayuda del análisis espacial, las zonas de mayor siniestralidad de motociclistas en las localidades de Bosa y Kennedy, las cuales se aprecian en las Figuras 9 y 23, marcadas en un círculo rojo.
- En los puntos de concentración de siniestros de las Figuras 10 y 24, se identificaron algunas acciones como: adelantar de forma imprudente y ubicarse en puntos ciegos de vehículos pesados; que llevaron a los motociclistas a verse involucrados en situaciones propensas a un siniestro.
- Se marcaron y estudiaron las intersecciones que presentan mayor accidentalidad y se realizó un estudio visual (Street View) de estos puntos, identificando el estado de la vía, se evidencio claramente los huecos, zanjas, deterioro del asfalto (grietas), deterioro de la señalización horizontal y desniveles en la vía, que afectan en gran manera a los vehículos, en especial a los motociclistas.

Bibliografía

(s.f.).

"Bosa(Bogotá)". (22 de Noviembre de 2008).

[https://es.wikipedia.org/wiki/Bosa_\(Bogot%C3%A1\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Bosa_(Bogot%C3%A1)). Obtenido de Wikipedia:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Bosa_\(Bogot%C3%A1\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Bosa_(Bogot%C3%A1))

ArcGIS. (2023). Cómo funciona la densidad kernel. *esri*, <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm>.

Bogotacomovamos. (2022). *Bogotá cómo vamos* . Obtenido de

<https://bogotacomovamos.org/localidades/bosa/>

Carmail, J. (2018). Motorcycle Accident Scenarios and Post-Crash Kinematics of Motorcyclists in Thailand. *JSAEM*, <http://jsaem.saemalaysia.org.my/index.php/jsaem/article/view/7/3>.

Champahom, T. (2023). Temporal Instability of Motorcycle Crash Fatalities on Local Roadways: A Random Parameters Approach with Heterogeneity in Means and Variances. *National center for Biotechnology information*, 7.

Chamroeun, S. (2023). Temporal Instability and Transferability Analysis of Daytime and Nighttime Motorcyclist-Injury Severities Considering Unobserved Heterogeneity of Data. *ResearchGate*, 6.

Chouhan, S. S. (2021). Examining risky riding behavior in India using Motorcycle rider behavior questionnaire. *Scopus*, 5.

Ding, C. (2019). Motorcyclist injury risk as a function of real-life crash speed and other contributing factors. *Elsevier*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457518311229>.

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Elliott, M. A. (2007). Errors and violations in relation to motorcyclists' crash risk. *ScienceDirect*, 5.

Funcionpublica. (14 de Julio de 2022). *Función pública*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=189806>

García, F. M. (29 de 05 de 2023). *Busco un coche*. Obtenido de

<https://buscouncoche.es/tecnologia/seguridad/tramos-de-concentracion-de-accidentes-puntos-negros/>

GOV.CO. (13 de Mayo de 2014). *Secreta de integracion social*. Obtenido de

<https://www.integracionsocial.gov.co/index.php/entidad/informacion-institucional/localidades-sdis/7-bosa>

Library. (29 de 05 de 2023). *Library*. Obtenido de [https://1library.co/article/tramos-](https://1library.co/article/tramos-concentraci%C3%B3n-accidentes-indicadores-representativos-accidentalidad-tramo.ydek3glq#:~:text=Teniendo%20en%20cuenta%20lo%20anterior%2C%20se%20co)

[concentraci%C3%B3n-accidentes-indicadores-representativos-accidentalidad-tramo.ydek3glq#:~:text=Teniendo%20en%20cuenta%20lo%20anterior%2C%20se%20considera%20tramo,equivalentes%29%20m%C3%A1s%20la%20desviaci%C3%B3n%20media](https://1library.co/article/tramos-concentraci%C3%B3n-accidentes-indicadores-representativos-accidentalidad-tramo.ydek3glq#:~:text=Teniendo%20en%20cuenta%20lo%20anterior%2C%20se%20considera%20tramo,equivalentes%29%20m%C3%A1s%20la%20desviaci%C3%B3n%20media)

Lucci, C. (2022). Does Motorcycle Autonomous Emergency Braking (MAEB) mitigate rider injuries and fatalities? Design of effective working parameters and field test validation of their acceptability. *Elsevier*, 4.

Moreno, J. N. (2023). How do road infrastructure investments affect Powered Two-Wheelers crash risk? *Elsevier*,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X23001191>.

Motosprincipal. (9 de Marzo de 2023). *Motos principal*. Obtenido de

<https://motoslaprincipal.com.co/leyes-motociclistas-colombia/>

SINIESTRALIDAD EN MOTOCICLISTAS EN BOSA Y KENNEDY

Movilidadbogotá. (21 de Octubre de 2021). *Datos movilidad Bogotá*. Obtenido de

<https://datos.movilidadbogota.gov.co/documents/movilidadbogota::anuario-de-siniestralidad-vial-de-bogota-2020/about>

Movilidadbogotá. (21 de Octubre de 2022). *Datos movilidad Bogotá*. Obtenido de

<https://datos.movilidadbogota.gov.co/documents/movilidadbogota::anuario-de-siniestralidad-vial-de-bogota-2021/about>

Movilidadbogotá. (9 de Octubre de 2023). *Datos movilidad Bogotá*. Obtenido de

<https://datos.movilidadbogota.gov.co/documents/movilidadbogota::anuario-de-siniestralidad-vial-de-bogota-2022/explore>

Puthan, P. (2021). Defining crash configurations for Powered Two-Wheelers: Comparing ISO

13232 to recent in-depth crash data from Germany, India and China. *Elsevier*,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457520317772>.

RUNT. (2023). *Runt comunicado*. Obtenido de

<https://www.runt.gov.co/sites/default/files/Bolet%C3%ADn%20de%20Prensa%20001%20de%202024.pdf>

Sánchez, M. C. (2009). Diagnostico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos .

Secretaria de planeacion de Bogotá,

https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dln_download&p=4133.

Secretariamovilidad. (2022). *Secretaria distrital de movilidad* . Obtenido de

<https://www.bing.com/search?q=7%20intervenciones%3B%20en%20ellas%20se%20destacaron%20168%20rutas%20de%20transporte%20p%C3%BAblico%20beneficiadas.%20Estas%20medidas%20beneficiaron%20a%2027.000%20personas%20por%20hora%2C%20registr%C3%A1ndose%20un%2042%25%20>

