



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN VIAL FUNDAMENTADA EN EL  
ANÁLISIS TÉCNICO Y ESTADÍSTICO DE LA SINIESTRALIDAD POR TIPO DE  
MOTOCICLETA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2021-2024**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Ingeniero Automotriz

**AUTORES: JUAN FERNANDO GUAMÁN VÁSQUEZ**

**STEVEN EDMUNDO IDROVO MUÑOZ**

**TUTOR: ING. FABRICIO ESTEBAN ESPINOZA MOLINA, MSc.**

Cuenca - Ecuador

2026

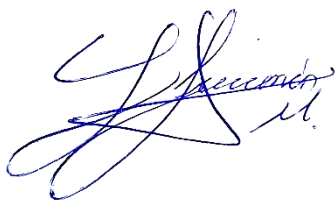
## CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Juan Fernando Guamán Vásquez con documento de identificación N° 0150819050 y Steven Edmundo Idrovo Muñoz con documento de identificación N° 0106814890; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana puede usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

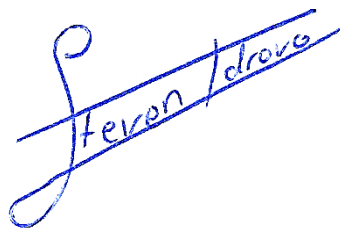
Cuenca, 5 de febrero de 2026

Atentamente,



---

Juan Fernando Guamán Vásquez  
0150819050



---

Steven Edmundo Idrovo Muñoz  
0106814890

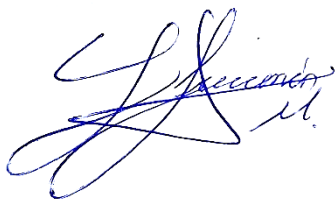
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Juan Fernando Guamán Vásquez con documento de identificación N° 0150819050 y Steven Edmundo Idrovo Muñoz con documento de identificación N° 0106814890, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: “Propuesta de estrategias de prevención vial fundamentada en el análisis técnico y estadístico de la siniestralidad por tipo de motocicleta en Ecuador en el periodo 2021-2024”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

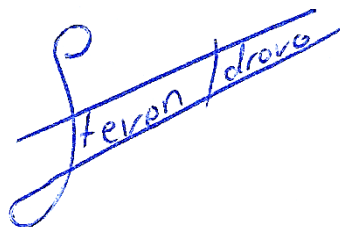
Cuenca, 5 de febrero de 2026

Atentamente,



---

Juan Fernando Guamán Vásquez  
0150819050



---

Steven Edmundo Idrovo Muñoz  
0106814890

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Fabricio Esteban Espinoza Molina con documento de identificación N° 0301232757, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN VIAL FUNDAMENTADA EN EL ANÁLISIS TÉCNICO Y ESTADÍSTICO DE LA SINIESTRALIDAD POR TIPO DE MOTOCICLETA EN ECUADOR EN EL PERIODO 2021-2024”, realizado por Juan Fernando Guamán Vásquez con documento de identificación N° 0150819050 y por Steven Edmundo Idrovo Muñoz con documento de identificación N° 0106814890, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 5 de febrero de 2026

Atentamente,



---

Ing. Fabricio Esteban Espinoza Molina, MSc.

0301232757

## **DEDICATORIA 1**

*Dedico el presente trabajo, en primer lugar, a mis padres, quienes con su esfuerzo constante, sacrificio diario y apoyo incondicional, incluso en los momentos más difíciles, han sido el pilar fundamental que me permitió culminar con éxito mi etapa universitaria. Su ejemplo de perseverancia y compromiso ha sido una motivación permanente en mi formación personal y profesional.*

*De igual manera, dedico este trabajo a mi hermano, quien ha sido parte importante de este proceso, brindándome su apoyo y compañía a lo largo de este camino. Espero que este logro represente para él un ejemplo de superación y constancia, y que lo motive a seguir con sus estudios.*

*Juan Fernando Guaman Vásquez*

## **AGRADECIMIENTO 1**

*Agradezco de corazón a mis padres, Armando Guaman y Fabiola Vásquez, por su amor, apoyo incondicional y paciencia a lo largo de toda mi etapa universitaria. Sus consejos, su esfuerzo diario y su confianza en mí han sido fundamentales para llegar hasta este momento.*

*Gracias a toda mi familia por estar siempre presente. En especial a Angélica Peñaloza y Mariela Peñaloza, quienes han caminado conmigo desde el primer día, acompañándome, aconsejándome y cuidándome en cada paso de este proceso. A mis primos Juan e Isaac, gracias por su apoyo, su compañía y por estar ahí en todo momento.*

*Finalmente, agradezco al Ing. Fabricio Espinoza por su guía, paciencia y disposición para apoyarnos durante el desarrollo de este proyecto, aportando con sus conocimientos y experiencia.*

*Juan Fernando Guaman Vásquez*

## **DEDICATORIA 2**

*Dedico el presente trabajo, en primer lugar, a mis padres, quienes han sido mi mayor ejemplo de esfuerzo, constancia y compromiso. Gracias por su apoyo incondicional, por cada consejo brindado y por guiarme con amor y paciencia a lo largo de mi formación personal y académica. Su respaldo ha sido fundamental para culminar esta etapa de mi vida universitaria.*

*De igual manera, dedico este trabajo a mis hermanos, como muestra de cariño y reconocimiento, por ser parte importante de mi vida y acompañarme a lo largo de este proceso académico.*

*A todos ustedes, gracias por ser parte esencial de este logro.*

*Steven Edmundo Idrovo Muñoz*

## **AGRADECIMIENTO 2**

*Agradezco, en primer lugar, a mis padres, Julio Idrovo y Diana Muñoz, por su apoyo constante, su confianza y por los valores que me han inculcado a lo largo de mi vida. Su acompañamiento ha sido fundamental para alcanzar este logro académico.*

*De igual manera, expreso mi agradecimiento a mis hermanos, Mateo Idrovo y Danny Muñoz, por formar parte de mi entorno y acompañarme a lo largo de esta etapa universitaria.*

*Agradezco también al resto de mi familia y, de manera especial, a mi abuelita María Quezada, por su cariño, apoyo y ejemplo a lo largo de mi formación personal y académica.*

*Posteriormente, expreso mi agradecimiento a mis tutores académicos por su orientación y conocimientos compartidos durante mi etapa universitaria.*

*Finalmente, agradezco a mi tutor de tesis, Ing. Fabricio Espinoza, por su guía y aportes académicos, fundamentales para la culminación de esta investigación.*

*Steven Edmundo Idrovo Muñoz*

## RESUMEN

Este estudio analiza las fatalidades por siniestros de tránsito en Ecuador entre 2021 y 2024, enfocados en usuarios de motocicletas, quienes representan los grupos más vulnerables del sistema vial. Se empleó una metodología cuantitativa y cualitativa basada en la depuración y análisis de datos oficiales obtenidos de la ANT y EMOV, complementada con la identificación y caracterización del modelo de motocicleta con mayor participación en accidentes fatales en el cantón Cuenca durante el periodo 2024 - 2025.

Se examinaron variables como tipo de siniestro, año y características técnicas de las motocicletas involucradas. Los resultados muestran un incremento sostenido de la siniestralidad, así como una alta concentración de fatalidades en ciertos modelos de motocicletas. Este trabajo aporta insumos técnicos y estadísticos para el diseño de estrategias de prevención, fortaleciendo la seguridad vial y apoyando la formulación de políticas públicas orientadas a reducir la mortalidad de motociclista.

Palabras clave: Siniestros de tránsito; motociclistas; fatalidades viales; análisis estadístico; seguridad vial; modelos de motocicletas.

## ABSTRACT

This study analyzes traffic fatalities in Ecuador between 2021 and 2024, focusing on motorcycle users, who represent the most vulnerable groups within the road system. A quantitative and qualitative methodology was employed, based on the refinement and analysis of official data obtained from the National Transit Agency (ANT) and the Municipal Road Management Company (EMOV). This was complemented by the identification and characterization of the motorcycle model most frequently involved in fatal accidents in the Cuenca canton during the period 2024-2025.

Variables such as accident type, year, and technical characteristics of the motorcycles involved were examined. The results show a sustained increase in accident rates, as well as a high concentration of fatalities among certain motorcycle models. This work provides technical and statistical input for the design of prevention strategies, strengthening road safety and supporting the formulation of public policies aimed at reducing motorcycle mortality.

Keywords: Traffic accidents; motorcyclists; road fatalities; statistical analysis; road safety; motorcycle models.

## TABLA DE CONTENIDO

1	Introducción .....	1
2	Problema .....	2
	2.1 Antecedentes .....	2
	2.2 Importancia y alcances.....	3
	2.3 Delimitaciones .....	4
	2.3.1 Delimitación geográfica.....	4
3	Objetivos .....	6
	3.1 Objetivo General.....	6
	3.2 Objetivos Específicos.....	6
4	Estado del arte.....	7
	4.1 Estudios previos sobre siniestralidad de motocicletas .....	7
	4.1.1 Ámbito internacional .....	7
	4.1.2 Ámbito nacional.....	15
	4.1.3 Ámbito local.....	20
	4.2 Factores críticos en la severidad de los accidentes en motocicleta.....	23
	4.3 Tipología de motocicletas .....	24
	4.3.1 Tipo de uso de la motocicleta y su influencia en la siniestralidad vial .....	25
	4.3.2 Sistemas de seguridad activa y pasiva de una motocicleta .....	26
	4.4 Factores de Seguridad Vial .....	26
	4.5 Contexto de la siniestralidad vial de motocicletas en Ecuador.....	27
	4.5.1 Ciudades con mayor concentración de siniestros .....	29
5	Metodología .....	31
	5.1 Métodos.....	31

5.1.1	Criterios para la selección del área de estudio .....	33
5.2	Recopilación de datos oficiales de motocicletas involucradas en siniestros de tránsito34	
5.2.1	Identificación de marca y modelo de motocicletas.....	35
5.3	Análisis estadístico y correlación.....	36
5.3.1	Identificación de variables de estudio.....	37
5.3.2	Correlación de variables de siniestralidad en motocicletas .....	39
5.3.3	Identificación de la motocicleta de estudio por modelo .....	40
5.3.4	Variación porcentual de la siniestralidad (2021-2024) .....	41
5.3.5	Normalización de riesgo por tasa de mortalidad.....	41
5.3.6	Tasa de siniestralidad absoluta.....	42
5.3.7	Tasa de siniestralidad relativa normalizada (TRN).....	43
6	Resultados.....	44
6.1	Resultados descriptivos de los siniestros de tránsito del Ecuador periodo (2020-2024) 44	
6.2	Resultados del modelo con mayor número de siniestros periodo 2024-2025 .....	51
6.3	Resultados de la frecuencia absoluta .....	54
7	Discusiones .....	57
7.1	Comportamiento de la siniestralidad vial y participación de las motocicletas (2020–2024).....	57
7.2	Análisis del riesgo según cilindrada y severidad del siniestro.....	58
7.3	Análisis riesgo del modelo Daytona Scrambler 250.....	59
7.4	Discusión de las normativas técnicas y de seguridad vial aplicables al modelo ..	60

8	Estrategia de seguridad técnica vehicular basada en la severidad del riesgo .....	62
8.1	Actualización de estándares de Homologación .....	62
8.2	Licencias y capacitación según el tipo de motocicleta .....	63
8.3	Programa de incentivos y sello de seguridad vehicular EMOV EP.....	64
8.4	Conclusiones.....	65
9	Referencias bibliográficas.....	67
10	Anexos .....	75

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Contexto cantonal del área de estudio</i> .....	5
<b>Figura 2</b> <i>Venta históricas de motocicletas en los últimos 11 años</i> .....	28
<b>Figura 3</b> <i>Distribución de siniestros viales en las principales ciudades con mayor siniestralidad del Ecuador (2024)</i> .....	30
<b>Figura 4</b> <i>Flujograma del proceso metodológico</i> .....	32
<b>Figura 5</b> <i>Porcentaje de vehículos matriculados en el Ecuador periodo 2024</i> .....	33
<b>Figura 6</b> <i>Porcentaje de variación anual del total de siniestros viales en Ecuador (2020–2024)</i>	45
<b>Figura 7</b> <i>Análisis de la distribución mensual de la siniestralidad vial de motocicletas en el cantón Cuenca (2021–2024)</i> .....	46
<b>Figura 8</b> <i>Comparativa de la tasa de siniestralidad vial entre el contexto local e internacional periodo 2021–2024</i> .....	49
<b>Figura 9</b> <i>Participación de las motocicletas en los siniestros de tránsito (2021–2024)</i> .....	50
<b>Figura 10</b> <i>Matriz de correlación entre la severidad del siniestro vs cilindrada</i> .....	52

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Estudios Internacionales sobre siniestros de motocicletas</i> .....	13
<b>Tabla 2</b> <i>Estudios nacionales sobre motocicletas</i> .....	19
<b>Tabla 3</b> <i>Estudios locales (Quito, Guayaquil y Cuenca)</i> .....	22
<b>Tabla 4</b> <i>Clasificación de motocicletas por su cilindrada</i> .....	25
<b>Tabla 5</b> <i>VARIABLES GENERALES DEL VEHÍCULO</i> .....	38
<b>Tabla 6</b> <i>VARIABLES DE LA SEGURIDAD ACTIVA</i> .....	39
<b>Tabla 7</b> <i>Resumen anual de la siniestralidad en el Ecuador periodo (2020–2024)</i> .....	44
<b>Tabla 8</b> <i>Mortalidad vial y tasa por 100.000 habitantes de Quito, Guayaquil y Cuenca (2021–2024)</i> .....	47
<b>Tabla 9</b> <i>Mortalidad vial y tasa por 100.00 habitantes de Colombia y España (2021-2024)</i> .....	48
<b>Tabla 10</b> <i>Determinación del parque automotor de motocicletas en el cantón Cuenca (2024-2025)</i> .....	51
<b>Tabla 11</b> <i>Ponderación para la variable de severidad del siniestro</i> .....	53
<b>Tabla 12</b> .....	54
<b>Tabla 13</b> <i>Top 5 de modelos con más siniestralidad en el periodo 2024-2025 en el cantón Cuenca</i> .....	54
<b>Tabla 14</b> <i>Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada de los modelos con más siniestralidad en el cantón Cuenca</i> .....	55
<b>Tabla 15</b> <i>Comparación de la motocicleta con TRN más alto vs. la TRN del cantón Cuenca</i> .....	55
<b>Tabla 16</b> <i>Especificaciones técnicas de la motocicleta Daytona Scrambler 250</i> .....	56
<b>Tabla 17</b> <i>Comparación de las normativas internacionales para motocicletas</i> .....	61

## **1 Introducción**

En Ecuador, la siniestralidad vial ha evolucionado de un problema de tránsito a una crisis de salud pública y seguridad vial. En el periodo reciente 2024-2025, el crecimiento de accidentes ha revelado la vulnerabilidad de los motociclistas, según la (Organización Mundial de la Salud, 2023), enfrentan un riesgo superior a los vehículos de cuatro ruedas (automóvil, camiones, autobús, camionetas, etc.).

Las instituciones de control como la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y la EMOV EP mantienen registros estadísticos constantes, pero existen vacíos desde la perspectiva de ingeniería. Los datos actuales se centran en el factor humano y el entorno, pero omiten características técnicas de la motocicleta involucrada. Factores como el cilindraje de la motocicleta, si cuenta con sistemas de frenado (ABS/CBS), y el equipamiento de seguridad activa son variables que rara vez se cruzan con la severidad de siniestros (Romero Eguiguren & Vázquez Valencia, 2016).

La presente investigación propone un análisis técnico y estadístico de las fatalidades por siniestros de tránsito en el periodo 2024-2025, el estudio no solo busca cuantificar los eventos, al contrario busca una depuración y caracterización mecánica de los modelos de motocicletas con mayor registro de siniestros de tránsito. Al cruzar datos de la ANT y la EMOV EP con las especificaciones técnicas de las motocicletas, se establecerá una correlación directa entre las capacidades del vehículo, la gravedad de los siniestros y causas.

Por esto el presente estudio se proyecta como una herramienta técnica para mejorar la seguridad vial. El objetivo es que los hallazgos sirvan para formular estrategias de prevención vial fundamentadas en evidencia, para que las políticas públicas y las campañas de concienciación dejen de ser genéricas y se centre en riesgos específicos por tipo y modelo de motocicleta alineándose así con los objetivos nacionales de seguridad y sostenibles.

## **2 Problema**

Los siniestros de motocicletas han evolucionado hacia una crisis de salud pública, según Holguín Carvajal et al. (2024), la mortalidad en este transporte mantiene un incremento sostenido, posicionándose como la tercera causa de muertes en el país. Esta tendencia no es nueva; ya que en el año 2016 aproximadamente el 30% de los siniestros involucran a las motocicletas (Algora Buenafé et al. (2017), una cifra agravada por la exposición del conductor frente a vehículos de mayor masa, Rizzi et al. (2015).

A pesar del problema, el análisis se ha centrado solamente en factores conductuales, dejando de lado la configuración técnica del vehículo. Investigaciones como la de (Teoh, 2022) y (Cañar & Vinueza, 2022) demuestran que la ausencia de asistencia electrónica como ABS incrementan drásticamente la distancia de detención y la pérdida de estabilidad, factores críticos en la severidad del impacto.

La falta de datos generan vacíos de información lo que hace que sea difícil determinar si la alta siniestralidad de ciertos modelos se debe a fallos o carencias mecánicas, como el desgaste de sistemas de frenado o la ausencia de los sistemas electrónicos ABS en las motocicletas Febres et al. (2024) o simplemente a la masificación del mercado.

### **2.1 Antecedentes**

En Ecuador el uso de las motocicletas ha incrementado progresivamente en los últimos años, debido a factores socioeconómicos, la necesidad de transporte de bajo costo, la reducción en el consumo del combustible y su eficaz uso en sectores laborales como el delivery y la mensajería, facilitando un crecimiento del parque automotor de motocicletas. Investigaciones previas ya advertían que las motocicletas representan cerca del 29,55% de las muertes del país (Algora

Buenafé et al. (2017), una tendencia de mortalidad que ha mantenido un crecimiento considerable durante los últimos años.

El problema se origina en la desatención a las variables mecánicas y de su diseño. Sin embargo, se reconoce que fallas en los sistemas y el estado de la motocicleta influyen significativamente en la severidad de los accidentes Febres et al. (2024), la recopilación de datos oficiales demuestran que han sido totalmente generalistas. Instituciones como la ANT y la EMOV EP se han centrado únicamente en el conteo de siniestros, pero han omitido el desglose por modelo, cilindraje y equipamiento técnico como sistemas de freno ABS.

Esta falta de profundidad en los registros técnicos ha generado un vacío de conocimiento, por lo que no se ha podido saber si la siniestralidad se debe al factor humano o si existen deficiencias en los modelos con mayor circulación. En este contexto, la (Organización Mundial de la Salud, 2023) enfatiza que el diseño vehicular es clave para reducir lesiones graves y, en consecuencia, el número de fallecidos, lo que justifica la necesidad de este estudio para identificar la relación directa entre la configuración técnica de los modelos más vendidos en Ecuador y su índice de fatalidad durante el periodo 2024 – 2025.

## **2.2 Importancia y alcances**

La importancia consiste en la necesidad de transformar las estadísticas de los siniestros en estrategias de prevención vial para reducir los siniestros de tránsito. En Ecuador, la siniestralidad de motocicletas ha alcanzado cifras preocupantes del 29,55% de las víctimas fatales en las vías. Ahora Buenafé et al. (2017), cifra, que está lejos de estabilizarse, ha mostrado un incremento crítico en los últimos años Holguín Carvajal et al. (2024). Este estudio no solo busca cuantificar el

problema, sino que también busca entender la interacción técnica entre la motocicleta y el siniestro, llenando un vacío de información que actualmente impide a las autoridades actuar sobre el parque automotor de manera específica.

Este estudio es clave al analizar el desempeño mecánico y desplazando el enfoque tradicional del conductor hacia la seguridad activa de la motocicleta. Al identificar los modelos con mayor siniestralidad se entrega a la ANT y EMOV EP una base técnica para reforzar las normativas de homologación y los controles vehiculares, basándose en riesgos reales y no en suposiciones genéricas.

El alcance se centra en el análisis técnico y estadístico de los siniestros en el cantón Cuenca (2024 – 2025), Mediante la depuración de datos de la EMOV EP, se cruzará registros de los siniestros con las fichas técnicas, permitiendo normalizar la siniestralidad según las unidades vendidas para obtener una tasa de riesgo real por modelo.

El presente estudio beneficiara a la sociedad y a instituciones como la EMOV EP y ANT, al aportar la evidencia técnica necesaria para actualizar normas de homologación en el país. El propósito es alentar a fabricantes para elevar sus estándares, priorizando la obligatoriedad de sistemas de seguridad activa como el sistema de frenos ABS.

## **2.3 Delimitaciones**

### ***2.3.1 Delimitación geográfica***

El presente estudio se delimita geográficamente al cantón Cuenca, en la provincia del Azuay, el área de estudio se detalla en la Figura 1. En este espacio se analizará la siniestralidad de motocicletas como un estudio de caso local. La investigación abarca el periodo comprendido entre Enero del 2024 y Octubre del 2025, lo que permite tener datos actualizados sobre el

comportamiento vial y las especificaciones técnicas de los modelos vigentes. El ámbito sectorial se enfoca exclusivamente en el parque automotor de motocicletas y sus sistemas de seguridad activa de la motocicleta. La delimitación institucional se establece mediante el uso de registros oficiales y base depuradas provenientes de la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV EP).

### **Figura 1**

*Contexto cantonal del área de estudio*



*Nota.* Adaptado de Gad municipal de Cuenca, Alcaldía de Cuenca, 2026, [cuenca.gob.ec](https://www.cuenca.gob.ec)

([https://www.cuenca.gob.ec/page\\_divisionpolitica](https://www.cuenca.gob.ec/page_divisionpolitica))

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Proponer estrategias de prevención vial, fundamentadas en el análisis técnico y estadístico de la relación entre el tipo de motocicleta, sus sistemas de seguridad y los índices de siniestralidad en Ecuador durante el periodo 2024 - 2025

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Establecer el estado del arte sobre siniestralidad de motocicletas y la influencia de los sistemas de seguridad activa y pasiva, mediante la revisión bibliográfica y bases de datos oficiales.
- Analizar el tipo de motocicleta con mayor índice de siniestralidad (2024-2025), mediante un análisis estadístico y técnico de sus características mecánicas y sistemas de seguridad, para la determinación de los factores de la seguridad vial que más inciden en los siniestros de tránsito.
- Proponer estrategias de prevención vial, basadas en los resultados del análisis estadístico y técnico, para reducir la tasa de mortalidad y mejorar la seguridad vial de los motociclistas en Ecuador.

## 4 Estado del arte

### 4.1 Estudios previos sobre siniestralidad de motocicletas

#### 4.1.1 *Ámbito internacional*

La tasa de accidentes de motos es un problema urgente de seguridad vial en ciudades con alta densidad de población. Secretaría de Transporte de Jalisco (SETRAN), confirma esta situación, al registrar 541 accidentes de tránsito con resultado de muerte y/o lesiones, dejando 78 muertos y 703 heridos, lo que representa un aumento de muertes de alrededor del 20% respecto al año anterior. El análisis territorial muestra que más del 75% de los accidentes viales con heridos ocurren en los principales corredores viales, zonas con mayor velocidad y la interacción de diferentes tipos de vehículos (Setran, 2024). En este contexto, los motociclistas representan el 43% de las muertes y el 42% de los heridos, aumentando el número de muertes entre motociclistas un 26% respecto a 2023, lo que confirma su gran vulnerabilidad. Desde el punto de vista demográfico, el 81% de las víctimas de accidentes de motociclistas son hombres, principalmente entre 18 y 27 años, representando alrededor del 45% de los casos, predominando la condición de conductor. Estos resultados respaldan la necesidad de analizar factores técnicos, operativos y de seguridad relacionados con las motocicletas, proporcionando una referencia internacional adecuada para estudios que quieran identificar patrones de accidentes como el de esta tesis (Setran, 2024).

Los accidentes de moto son analizados en estudios internacionales debido a la gravedad de las lesiones asociadas a este tipo de vehículos. (Rizz et al. 2015) encontró que los motociclistas tienen un mayor riesgo de sufrir lesiones graves o muerte, especialmente en choques a alta velocidad y choques frontales, debido a la protección estructural limitada de la motocicleta. Si bien el estudio identifica importantes factores de riesgo relacionados con el medio ambiente y el tipo de exposición, no profundiza en un desglose por marca, modelo o especificación del vehículo, lo

que limita la identificación de patrones específicos y demuestra la necesidad de investigaciones centradas en este enfoque (Rizzi et al. 2015).

Diversos estudios internacionales como (Teoh & Erick, 2011) analizaron la relación entre las características técnicas de las motocicletas y la severidad de los siniestros de tránsito. En este contexto, (Teoh & Erick, 2011) evaluó la eficacia de los sistemas de frenos antibloqueo (ABS) mediante la comparación de 13 modelos de motocicletas con y sin esta tecnología, utilizando datos de accidentes fatales ocurridos entre 2003 y 2008 en Estados Unidos. Los resultados evidencian que las motocicletas equipadas con ABS presentaron una reducción aproximada del 37 % en la tasa de accidentes mortales por cada 10.000 años de matriculación, en comparación con versiones equivalentes sin este sistema. El estudio concluye que el ABS contribuye significativamente a disminuir la probabilidad de siniestros fatales, especialmente en situaciones de frenado de emergencia, donde el bloqueo de ruedas constituye un factor crítico de pérdida de control. Estos hallazgos refuerzan la importancia de analizar, desde un enfoque técnico y estadístico, cómo los sistemas de seguridad y las características propias de cada modelo de motocicleta influyen en la siniestralidad, aspecto que resulta clave para investigaciones orientadas a la identificación de marcas y modelos con mayor riesgo (Teoh & Erick, 2011).

El estudio de Savino et al. (2013) analizaron la viabilidad de aplicar el frenado automático de emergencia (MAEB de sus siglas en inglés) a motocicletas basándose en reconstrucciones detalladas de colisiones traseras fatales. Utilizando simulaciones basadas en accidentes reales en Suecia, los autores evaluaron escenarios con y sin sistemas de seguridad como ABS y MAEB, y demostraron que la introducción de este último reduce significativamente la velocidad de colisión en algunos casos. Sin embargo, el estudio señala que el uso de MAEB en motocicletas todavía tiene limitaciones técnicas debido a la complejidad de la dinámica de los vehículos de dos ruedas

y al riesgo de una activación incorrecta. Estos resultados confirman el potencial de los sistemas de frenos modernos para minimizar las consecuencias de los accidentes, pero también demuestran la necesidad de aumentar las investigaciones que analicen su efectividad según el tipo de motocicleta y las condiciones reales de conducción, un aspecto que ha recibido poca atención en el contexto latinoamericano. (Savino et al. 2013)

El estudio Menezes Seerig et al. (2016) analizaron la relación entre el uso de motocicletas y la incidencia de accidentes de tránsito en el Brasil urbano. Utilizando una muestra de 3.004 personas, el autor encontró que alrededor del 25% de la población utiliza motocicletas como medio de transporte, con un claro predominio de los hombres jóvenes. Los resultados mostraron que alrededor del 8% de los usuarios afirmaron haber tenido al menos un accidente de moto en el último año, principalmente en el grupo de edad de 18 a 35 años. El estudio también encontró deficiencias en el uso correcto de equipos de seguridad como el casco, a pesar de que los conductores son conscientes de los altos riesgos. Estos resultados confirman que las motocicletas son un factor importante en los accidentes de tráfico urbano y resaltan la necesidad de realizar más análisis teniendo en cuenta variables técnicas del vehículo como el tipo, la marca y el modelo para comprender mejor los patrones de accidentes Menezes Seerig et al. (2016).

La gravedad de las lesiones sufridas por motociclistas en accidentes automovilísticos recientes se ha analizado utilizando técnicas avanzadas de modelización estadística. En este sentido, Wei et al. (2024) desarrollaron el estudio Predicción y análisis factorial de la gravedad de las lesiones del conductor en accidentes de motocicleta de dos ruedas basado en un marco de aprendizaje automático explicable, que evaluó los accidentes de motocicleta utilizando un método de aprendizaje automático aplicado a la base de datos CIDAS china. Los autores encontraron que las variables relacionadas con la exposición del conductor, las condiciones de la carretera y la

dinámica de exposición, como los límites de velocidad, la distancia de proyección del motociclista y el kilometraje anual, tenían un impacto crítico en la gravedad de las lesiones. El modelo propuesto logró un alto nivel de precisión de predicción, lo que demuestra el potencial de los métodos explicables de aprendizaje automático en el análisis de accidentes de motocicleta. Sin embargo, el estudio no tiene en cuenta variables técnicas específicas del vehículo, como la marca o el modelo, lo que limita la identificación de patrones relacionados con el diseño de motocicletas y aumenta la relevancia de estudios centrados en este enfoque, como esta tesis doctoral Wei et al. (2024).

La cuestión del desarrollo sostenible y la seguridad vial integrada también se incluye en el análisis de los accidentes de moto. Este artículo, Tollazzi et al. (2025) examinó los factores que influyen en la gravedad de las lesiones de motociclistas utilizando una base de datos de accidentes y variables relacionadas con el entorno de la carretera, las condiciones del tráfico y el comportamiento del conductor. Los resultados muestran que la gravedad de las lesiones está estrechamente relacionada con factores como el tipo de carretera, los límites de velocidad, las condiciones ambientales y las interacciones con otros vehículos. El estudio también destacó que las motocicletas son susceptibles a múltiples accidentes y situaciones urbanas más complejas, lo que aumenta el riesgo de lesiones graves o muerte. Sin embargo, si bien este estudio proporciona un análisis detallado de los factores contextuales que contribuyen a los accidentes, no profundiza en el impacto de las características técnicas específicas de las motocicletas, como la marca o el modelo, lo que refuerza la necesidad de realizar investigaciones que busquen encontrar el nivel de desagregación propuesto en este estudio Tollazzi et al. (2025).

El estudio de Kent et al. (2021) que cuantificó factores asociados a la mortalidad por accidentes de tránsito entre motociclistas utilizando una base de datos poblacional y análisis estadístico multivariado. Utilizando datos oficiales de accidentes, los autores encontraron que variables como la edad del conductor, el consumo de alcohol, el uso inadecuado del casco, el tipo de carretera y las condiciones de la carretera se asociaban de manera estadísticamente significativa con un mayor riesgo de muerte en accidentes de motocicleta. Las investigaciones también muestran una tendencia creciente de que las motocicletas causen accidentes mortales, especialmente en zonas urbanas con alta densidad de vehículos y límites de velocidad más altos. Desde un punto de vista metodológico, este trabajo proporciona un enfoque sólido para identificar factores de riesgo críticos asociados con la gravedad de los accidentes; sin embargo, los análisis se limitaron en gran medida a variables demográficas, conductuales y contextuales. El estudio no tuvo en cuenta las características técnicas de los vehículos, como la marca, el modelo o la presencia de sistemas de seguridad activa, lo que limita la comprensión del impacto de estos factores en el número de accidentes. Esta limitación refuerza la necesidad de diseñar estudios que integren los parámetros técnicos de las motocicletas con análisis estadísticos Kent et al. (2022).

A nivel mundial, la siniestralidad de motocicletas se ha convertido en uno de los principales desafíos de seguridad vial. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), cerca del 30 % de las muertes por accidentes de tránsito involucran vehículos motorizados de dos o tres ruedas, especialmente en países con alta densidad de tráfico urbano. La OMS advierte que los motociclistas son “el grupo con mayor riesgo de muerte en un siniestro vial debido a la falta de protección estructural del vehículo y la inestabilidad propia de su diseño” (OMS, 2022).

En relación con los sistemas de seguridad, diversas investigaciones han demostrado que la incorporación del sistema de frenos antibloqueo (ABS) reduce de manera significativa la

mortalidad de quienes conducen motocicletas. Un estudio realizado por Teoh (2021) determinó que el uso de ABS disminuye en aproximadamente un 22 % los siniestros fatales en motocicletas, al mejorar la estabilidad del frenado y reducir la pérdida de control en maniobras de emergencia (Teoh, 2021).

Por otra parte, investigaciones en América Latina reflejan un crecimiento acelerado del uso de motocicletas con fines económicos, especialmente para actividades de reparto y movilidad laboral, lo que incrementa el desgaste de frenos, suspensiones, neumáticos y otras partes críticas. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en la región, las muertes de usuarios de motocicletas representan el 28 % de los fallecimientos en siniestros viales, superando el promedio mundial. El BID enfatiza que esta situación exige el fortalecimiento de normativas técnicas y control de seguridad para los modelos de motocicletas que circulan en los países latinoamericanos Franco et al. (2022).

El estado del arte nos demuestra que el riesgo de las motocicletas depende críticamente de su configuración mecánica y sistemas de seguridad. Esta evidencia justifica el análisis técnico de los modelos con mayor siniestralidad para posicionar la regulación en el Ecuador. En la Tabla 1, se presenta estudios relevantes sobre siniestros de motocicleta, detallando partes importantes como su metodología y hallazgos más relevantes.

**Tabla 1***Estudios Internacionales sobre siniestros de motocicletas*

<b>N.º</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología Método de medición</b>	<b>Resultados relevantes</b>
1	(SETRAN, 2024)	Analizar la siniestralidad vial urbana y el rol de los motociclistas en accidentes graves en Guadalajara.	Análisis estadístico de registros oficiales de siniestros viales urbanos.	En 2024, los motociclistas concentraron más del 40 % de las muertes y lesiones, con un aumento del 26 % en fallecimientos.
2	(Rizzi et al. 2015)	Analizar el riesgo de lesiones graves y mortalidad en motociclistas involucrados en siniestros de tránsito.	Estudio cuantitativo mediante análisis de bases de datos de accidentes de tránsito.	Los motociclistas tienen mayor riesgo de lesiones graves y muerte.
3	(Teoh & Erick, 2011)	Evaluar el impacto del sistema ABS en la reducción de siniestros fatales en motocicletas.	Estudio comparativo retrospectivo de accidentes con y sin sistema ABS.	Reducción cercana al 37 % de accidentes fatales en motocicletas con ABS, especialmente en frenadas de emergencia.
4	(Savino et al. 2013)	Evaluar la viabilidad del frenado autónomo de emergencia (MAEB) en motocicletas	Reconstrucción de accidentes y simulación computacional de escenarios de impacto.	Reducción de la velocidad de impacto en algunos escenarios; limitaciones técnicas del MAEB en motos
5	(Menezes et al. 2016)	Analizar el uso de motocicletas y su relación con accidentes de tránsito urbanos en Brasil	Estudio transversal basado en encuestas poblacionales y análisis estadístico.	Alta participación de hombres jóvenes; 8 % reportó accidentes; deficiencias en uso de casco
6	(Wei et al.2024)	Analizar la gravedad de lesiones en accidentes de motocicleta	Análisis con aprendizaje automático aplicado a bases de datos de accidentes.	Variables de velocidad y exposición influyen en la severidad
7	(Tollazzi et al. 2025)	Analizar la gravedad de lesiones en siniestros de motocicleta	Análisis estadístico de siniestros según entorno vial y conducción.	La severidad depende del tipo de vía y velocidad

<b>N.º</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología Método de medición</b>	<b>Resultados relevantes</b>
8	(Kent et al. 2022)	Identificar factores asociados a la mortalidad en motociclistas	Análisis estadístico multivariado con datos poblacionales.	Edad, alcohol, casco y tipo de vía aumentan el riesgo de muerte
9	(OMS, 2022)	Identificar riesgo vial en usuarios de motocicletas a nivel mundial	Análisis comparativo global de estadísticas de mortalidad vial.	30 % de muertes viales involucran motocicletas; mayor riesgo en países de ingresos medios.
10	(Teoh, 2021)	Analizar impacto del ABS en reducción de siniestros	Estudio comparativo de siniestros en motocicletas con y sin ABS.	El ABS reduce 22 % los siniestros mortales.
11	(Franco et al. 2022)	Evaluar protección normativa para motociclistas en LATAM	Revisión técnica y normativa de seguridad vial para motociclistas.	LATAM tiene 28 % de muertes en motociclistas y baja regulación técnica.

#### **4.1.2 *Ámbito nacional***

A nivel nacional, el Anuario Nacional de Seguridad Vial 2024 muestra que los accidentes de tránsito siguen siendo un problema apremiante en el Ecuador. En 2024 se registraron 21.220 accidentes de tráfico, de los cuales 18.312 resultaron heridos y 2.302 muertos. En este escenario, las motos son muy vulnerables: 7.131 motos sufrieron accidentes, provocando 5.328 heridos y 768 muertos. La mayoría de las víctimas son hombres, jóvenes y adultos. El informe muestra que el número de muertes se concentra en ciudades con alta densidad de población urbana como Quito, Guayaquil y Cuenca, siendo las principales causas de muerte relacionadas con el exceso de velocidad y el incumplimiento de las normas de tránsito. Sin embargo, el análisis se presenta de forma agregada y no tiene en cuenta la marca, modelo o marca del vehículo, ni sus características de seguridad. Esta limitación resalta la necesidad de una investigación detallada que vincule las características de rendimiento de las motocicletas con las tasas de accidentes, justificando la investigación de prevención del tráfico basada en evidencia (Anuario Nacional de Seguridad Vial, 2024).

Diversos estudios e informes institucionales han analizado los accidentes viales en Guayaquil de 2021 a 2024, señalando un problema persistente de seguridad vial urbana. Según el Observatorio de Seguridad Vial de Guayaquil, en 2021 se produjeron alrededor de 3.782 accidentes de tránsito, de los cuales 3.811 personas resultaron heridas y 167 personas fallecieron en el acto; mientras que en 2022 habrá 3.671 accidentes, 3.800 heridos y 211 fallecidos. En 2023 y 2024, es probable que el número de accidentes aumente, superando los 4.100 casos/año y causando 252 muertes, lo que refleja la creciente gravedad de los acontecimientos. En este escenario, las motos son uno de los vehículos más frecuentemente implicados en accidentes, representando una proporción importante de víctimas, principalmente hombres y jóvenes. Los accidentes más graves

se producen en las carreteras principales y durante los períodos de mucho tráfico, principalmente relacionados con el exceso de velocidad, el incumplimiento de las normas de circulación y la conducción imprudente. Sin embargo, estos estudios, si bien describen el alcance y evolución del problema, no profundizan en el análisis del tipo, marca o modelo de la motocicleta, lo que apunta a un vacío investigativo que demuestra la necesidad de estudios técnicos y estadísticos específicos como este (Observatorio ATM, 2024)

En Ecuador, la siniestralidad relacionada con motocicletas ha mostrado un incremento sostenido durante la última década, posicionando a este tipo de vehículo como uno de los más riesgosos dentro del sistema vial. La investigación epidemiológica de (Buenafé et al. 2017) determinó que, en el año 2016, se registraron 1.976 fallecidos por accidentes de tránsito, de los cuales el 29,55 % estuvo relacionado con motocicletas, evidenciando que los vehículos de dos ruedas constituyen una proporción considerable de las muertes viales en el país. Este estudio subraya que el crecimiento del parque de motocicletas no ha sido acompañado por regulaciones técnicas estrictas que exijan sistemas de seguridad avanzados, lo cual contribuye a la vulnerabilidad del usuario en caso de siniestro.

Asimismo, (Holguín Carvajal et al. (2024) analizó las tendencias de mortalidad por tránsito en Ecuador entre 2011 y 2022. Los resultados muestran que las muertes asociadas a motociclistas han crecido de manera continua, convirtiéndose en una de las tres principales causas de fallecimiento por siniestros viales en el país. Los autores resaltan que el aumento de motocicletas en circulación se relaciona directamente con las nuevas dinámicas de movilidad urbana y laboral, donde las motocicletas han adquirido un uso intensivo para actividades económicas, especialmente en servicios de reparto y mensajería.

Sin embargo, la literatura nacional no solo coincide en el crecimiento de la mortalidad; también evidencia brechas técnicas en los vehículos comercializados en el país. Un estudio de Cañar (2022) analizó la eficiencia de frenado de motocicletas con y sin ABS disponibles en el mercado ecuatoriano, concluyendo que las motos que utilizan frenos convencionales presentan tiempos de frenado significativamente mayores y menor estabilidad durante maniobras de emergencia (Cañar & Vinueza, 2022). Esta diferencia técnica resulta crítica en ciudades congestionadas como Quito, Guayaquil y Cuenca, donde las maniobras repentinas y el frenado brusco son frecuentes.

Uno de los estudios más relevantes sobre La siniestralidad vial entendida como un problema de salud pública en el contexto ecuatoriano Espinoza Molina et al. (2021). Tuvo origen en la necesidad de analizar la evolución de los accidentes de tránsito a lo largo de un periodo longitudinal extenso abarcando desde el año 2000 hasta el 2019 como resultado de un análisis exhaustivo en los registros oficiales del INEC y la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) el trabajo se centró en la aplicación de modelos de regresión Joinpoint Con el objetivo de identificar matemáticamente los cambios de tendencia en las tasas de mortalidad Y morbilidad del país Ese estudio permitió evidenciar que si bien existe un incremento sostenido en la severidad de los siniestros la calidad actual de los datos presenta limitaciones estructurales críticas la investigación concluyó que los procesos de recolección e información deben ser perfeccionados para poder determinar con exactitud los factores causales Proporcionando así una justificación esencial Para el desarrollo de nuevas metodologías Espinoza Molina et al. (2021), que como la propuesta de esta tesis busca normalizar el detalle las estadísticas para mejorar la estrategia de prevención basadas en evidencia.

Finalmente, aunque algunos estudios nacionales se enfocan en conductas de riesgo, como el uso inadecuado de casco o la conducción imprudente Febres et al. (2024), todavía no existe investigación que determine qué modelo de motocicleta participa con mayor frecuencia en siniestros fatales ni cómo sus características mecánicas influyen en el riesgo de accidente. Este vacío científico justifica la necesidad de un análisis orientado desde la ingeniería automotriz que permita relacionar variables como el tipo de frenos, cilindraje y equipamiento de seguridad con la incidencia de siniestros fatales en Ecuador entre los años 2021 y 2024.

A continuación, en la Tabla 2 se presenta el resumen de estudios que fueron revisados en el estado del arte, con enfoque nacional, esta revisión permite contrastar las metodologías y enfoques técnicos utilizados en el país para identificar factores de riesgo en motocicletas, sirviendo con base comparativa para el desarrollo de la propuesta de prevención vial.

**Tabla 2***Estudios nacionales sobre motocicletas*

<b>N.º</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Metodología Método de medición</b>	<b>Resultados relevantes</b>
1	(Buenafé et al., 2017)	Analizar fallecimientos por accidentes de tránsito en Ecuador	Análisis estadístico de defunciones	29.55 % de las muertes en 2016 involucraron motocicletas
2	(Holguín Carvajal et al., 2024)	Analizar tendencia de mortalidad vial 2011-2022	Revisión de bases de datos ANT e INEC	Mortalidad en motos con crecimiento sostenido; 3er lugar en causas viales
3	(Cañar & Vinueza, 2022)	Evaluar frenado ABS vs. no-ABS en Ecuador	Ensayo técnico de frenado con medición de distancia y tiempo	Las motos sin ABS requieren mayor distancia y pierden estabilidad
4	(Febres et al., 2024)	Relacionar uso laboral y riesgo en motociclistas	Encuesta a motociclistas con análisis estadístico de patrones de conducción	Mayor siniestro en motos de reparto, asociadas a desgaste de frenos
5	(Anuario Nacional de Seguridad Vial, 2024)	Caracterizar la siniestralidad vial a nivel nacional	Análisis estadístico descriptivo de registros oficiales nacionales	Las motocicletas concentran alta mortalidad; exceso de velocidad y normas incumplidas son causas principales
6	(Observatorioatm, 2024)	Analizar la evolución de la siniestralidad urbana	Análisis estadístico de registros oficiales de siniestralidad urbana	Alta siniestralidad; aumento de fallecidos; fuerte participación de motocicletas
7	(Espinoza Molina et al., 2021)	Analizar la evolución de la siniestralidad vial en Ecuador (2000-2019) y su impacto como problema de salud pública.	Estudio longitudinal basado en registros oficiales (INEC/ANT) aplicando modelos de regresión Joinpoint para identificar tendencias.	El estudio concluye que la calidad de los datos actuales es limitada, siendo imperativo mejorar los sistemas de registro para identificar con precisión las causas reales de los accidentes.

### **4.1.3 *Ámbito local***

En el contexto local, las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca son las que concentran el mayor número de siniestros de tránsito en los que intervienen motocicletas, debido a su alta densidad urbana, uso intensivo de estos vehículos y variabilidad de infraestructura vial. Según datos oficiales de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE), estas ciudades registran el mayor parque de motocicletas matriculadas, así como la mayor cantidad de motocicletas implicadas en accidentes reportados entre los años 2021 y 2024.

En Guayaquil, el predominio de actividades económicas vinculadas al transporte comercial y servicios de reparto ha provocado que el uso de motocicletas sea intensivo, lo que incrementa el desgaste de sistemas mecánicos críticos como frenos, suspensión y neumáticos. Información de la CTE indica que en esta ciudad las motocicletas se encuentran involucradas en un alto porcentaje de siniestros, en especial colisiones frontales y laterales a bajas distancias, lo que evidencia la importancia del rendimiento de frenado en vías de tráfico denso (ANT, 2024).

Por su parte, Quito presenta una combinación de tráfico congestionado y topografía irregular, condiciones que exigen un alto desempeño del sistema de frenado y estabilidad del vehículo. En una ciudad con pendientes pronunciadas, la eficiencia del frenado varía de acuerdo con el tipo de sistema instalado (ABS, CBS o freno convencional), lo cual puede influir en la severidad del accidente. La Oficina de Investigación de Accidentes de Tránsito (OIAT) señala que en esta ciudad los siniestros más recurrentes en motocicletas están asociados a frenadas bruscas en pendientes y choques traseros por insuficiente distancia de detención (ANT, 2024).

Asimismo, Cuenca ha registrado un aumento significativo en su parque de motocicletas impulsado por su crecimiento comercial y de servicios. La Empresa Pública de Movilidad (EMOV EP) reporta que la mayoría de los siniestros locales ocurren en intersecciones urbanas y zonas de

reparto comercial, donde predominan motocicletas de bajo cilindraje de uso laboral. Sin embargo, ninguna institución pública identifica aún qué modelo de motocicleta está más asociado a estos eventos, lo que refleja una ausencia de análisis técnico que contemple características mecánicas como peso, tamaño de rueda, tipo de freno y potencia (EMOV EP, 2023).

Este vacío investigativo evidencia la necesidad de realizar estudios desde el campo de la ingeniería automotriz, que permitan relacionar los modelos más involucrados en siniestros con sus características técnicas, estableciendo criterios preventivos y determinando qué configuraciones mecánicas presentan mayor riesgo en ciudades complejas como Quito, Guayaquil y Cuenca.

La Tabla 3 recoge investigaciones locales aplicadas a ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca, evidenciando vacíos específicos en la identificación de marcas y modelos de motocicletas con mayor recurrencia en accidentes. En conjunto, estas tablas constituyen un referente técnico que sustenta la necesidad y el enfoque del presente trabajo

**Tabla 3***Estudios locales (Quito, Guayaquil y Cuenca)*

<b>N.º</b>	<b>Autor</b>	<b>Objetivo del estudio</b>	<b>Método de medición</b>	<b>Resultados relevantes</b>
1	CTE (2023)	Analizar los siniestros de tránsito	Registro y análisis de colisiones en zonas urbanas comerciales.	Mayor siniestralidad en motos de trabajo (delivery). Colisiones laterales y frontales.
2	OIAT (2022-2024)	Estudiar los siniestros viales	Análisis técnico post-choque de siniestros viales.	Fallas asociadas a motos sin ABS y frenado brusco en bajadas.
3	EMOV EP (2023)	Análisis estadístico de los siniestros en el Cantón Cuenca	Análisis estadístico comparativo	Mayor riesgo en motos de bajo cilindraje en zonas de reparto; no identifican modelos con más siniestros.

## 4.2 Factores críticos en la severidad de los accidentes en motocicleta

Los siniestros de motocicletas representan un reto de seguridad vial, principalmente en zonas de alta densidad poblacional donde corredores de alta velocidad concentran más del 75% de los accidentes con víctimas (SETRAN, 2024). A nivel global la (Organización Mundial de la Salud, 2023), advierte que los motociclistas representan el 30% de las muertes viales debido a su inestabilidad y nula protección estructural, una realidad que se intensifica por el uso masivo de las motocicletas en actividades como delivery y uso personal Febre et al. (2024). De acuerdo con investigaciones señalan que factores como el genero masculino y la edad, específicamente entre los 18 y 35 años, dominan el perfil de víctimas Menezes Seeri et al. (2016) y SETRAN. (2024). Sin embargo, el riesgo no depende unicamente de factores humanos o del entorno vial, sino tambien de la configuración mecánica de la motocicleta como sistemas de frenos ABS o su cilindrada. Estudios como el de Rizzi et al. (2015) y Teoh & Erick. (2011) afirman que la ausencia de sistemas de seguridad activa es un factor determinante de mortalidad, por ejemplo la implementación de los sistemas de frenos ABS, que reducen la tasa de accidentes fatales de hasta un 37%, al evitar el bloqueo de las ruedad en frenadas de emergencia.

Esta crisis representa un aumento continuo de la mortalidad en los últimos años (Holguín Carvajal et al. (2024). Datos del (Anuario Nacional de Seguridad Vial, 2024), confirman que las motocicletas son los vehiculos más vulnerables, involucradas en miles de siniestros principalmente por exeso de velocidad e irrespeto a las normas. Si bien, existe una brecha técnica, registros oficiales como el de la ANT e instituciones locales analizan el problema de forma agregada, omitiendo detalles sobre la marca, el modelo o el equipamiento de la seguridad activa (Anuario Nacional de Seguridad Vial, 2024). Esta limitación ese señalada por Espinoza Molina et al. (2021), quien mediante modelos re regresion Joinpoint identificó que la calidad actual de los datos impide

determinar con exactitud los factores causales. Cañar & Vinueza. (2022) han demostrado que la validez que da la eficiencia en modelos sin ABS es significativamente menor, incrementando la peligrosidad. No obstante, estudios como los de Febres et al. (2024) y Kent et al. (2021) profundizan el riesgo como el uso inadecuado del casco o el consumo del alcohol, pero un vacío sobre cómo las características mecánicas específicas de cada modelo influyen en el siniestro de tránsito. Estos antecedentes justifican la necesidad de esta investigación, enfocada al desglose de siniestros por tipo de motocicletas para fundamentar estrategias de prevención basadas en evidencia real.

### **4.3 Tipología de motocicletas**

La cilindrada de una motocicleta es una medida técnica que representa el volumen total de cilindros del motor y se expresa en centímetros cúbicos ( $cm^3$ ). Este parámetro determina el rendimiento del motor, la potencia, la velocidad máxima y el estado dinámico del vehículo. Según los estándares de (SAE International, 2021) la clasificación por volumen de cilindros sirve como criterio para agrupar motocicletas con la misma potencia y características, lo cual es importante para una comparación uniforme de sus tasas de accidentes.

En la Tabla 4 se presenta la clasificación de las motocicletas según el tamaño del motor, permitiendo clasificarlas según parámetros operativos y técnicos, facilitando el análisis comparativo de los accidentes entre grupos homogéneos. La literatura técnica sobre tipos de motocicletas y rangos de cilindrada respalda este criterio de agrupación porque el tamaño del motor afecta directamente las características dinámicas del vehículo y el nivel de peligrosidad en la carretera (SAE International, 2021).

**Tabla 4***Clasificación de motocicletas por su cilindrada*

<b>Categoría de cilindrada</b>	<b>Rango de cilindrada (<math>cm^3</math>)</b>	<b>Características generales</b>
Baja cilindrada	$\leq 125 \text{ cm}^3$	Motos urbanas, eficientes en consumo, menor potencia y velocidad.
Media cilindrada	$125 - 200 \text{ cm}^3$	Equilibrio entre potencia y maniobrabilidad, uso mixto urbano–interurbano.
Alta cilindrada	$> 200 \text{ cm}^3$	Mayor potencia y capacidad de aceleración, aptas para recorridos largos o velocidades superiores.

**4.3.1 Tipo de uso de la motocicleta y su influencia en la siniestralidad vial**

En el presente estudio se considera el tipo de uso de la motocicleta como factor para poder comprender los accidentes de tráfico porque muchos estudios diferentes han demostrado que el propósito de uso de este vehículo afecta directamente la frecuencia de los accidentes. También se reconoce que las actividades de delivery y mensajería, concentran un mayor nivel de riesgo a comparación de otros usuario. Una investigación realizada en Asia muestra un aumento significativo de los accidentes de tráfico entre los motociclistas que trabajan en servicios de reparto, lo que destaca una diferencia en patrones de accidentes en comparación con los motociclistas fuera de servicio, Ji Choi et al. (2022).

También, otros estudios han demostrado que variables como la corta edad, la limitada experiencia de conducción, las largas jornadas laborales se asocian significativamente con la ocurrencia de los accidentes en los motociclistas. Estos hallazgos apoyan la necesidad de diferenciar el uso de la motocicleta a la hora de analizar los accidentes de tráfico (Organización Mundial de la Salud, 2023).

### **4.3.2 *Sistemas de seguridad activa y pasiva de una motocicleta***

En la motocicleta los sistemas de seguridad activa están diseñados para prevenir accidentes mejorando la estabilidad, visibilidad y la capacidad de reacción del conductor ante situaciones inesperadas mientras que la seguridad pasiva cumple con la función de minimizar las lesiones una vez ocurrido el impacto. Dentro de la seguridad activa el sistema de frenado es el componente más crítico, el uso del ABS es un factor determinante, ya que reduce significativamente el riesgo de accidentes fatales y la gravedad de lesiones al evitar que las ruedas se bloqueen y mejoran la estabilidad en situaciones de emergencia (Teoh & Erick, 2011). Investigaciones como la de Rizzi et al. (2015) confirman que este sistema actúa como mecanismo para compensar los errores humanos, especialmente en entornos urbanos donde la capacidad de reacción es mínima. Desde este punto de vista, el análisis de sistema de frenado con y sin ABS se incluye en el estudio como factor para explorar su potencial dentro del impacto de siniestros de motocicleta. Por último, los neumáticos es el único punto de contacto entre la moto y la carretera. La capacidad de adherencia en carretera y las características dinámicas de una motocicleta depende de la condición, tipo y el nivel de desgaste. Los neumáticos en mal estado aumentan el riesgo de perder estabilidad, especialmente al frenar bruscamente o en carreteras mojadas (Cossalter, 2006).

## **4.4 Factores de Seguridad Vial**

La seguridad vial se fundamenta en la interacción armónica de la "trilogía vial": el factor humano, el factor vehicular y el factor ambiental. Investigaciones del Centro de Experimentación y Seguridad Vial en el estudio de (CESVI, 2017) determinan que el factor humano (que incluye a conductores, peatones y ciclistas) es responsable de aproximadamente el 90% de los siniestros de tránsito, derivado de errores como la impericia, las distracciones y el exceso de velocidad (Espinoza Molina et al., 2021).

En el contexto específico del cantón Cuenca, las estadísticas indican que el 94.8% de los accidentes ocurren en vías pavimentadas y bajo condiciones ambientales óptimas. Al contrastar los registros de la EMOV EP, se determinó que el 53.7% de los siniestros (1710 casos de un total de 3184) están vinculados directamente a la pérdida del frenado. Este porcentaje se desglosa en 1497 incidentes ocurridos sobre calzada húmeda y 213 por fallas de neumáticos o sistemas de freno (EMOV EP, 2024). Estos hallazgos nos demuestran que la reducción del coeficiente de fricción y las deficiencias en la seguridad activa son factores determinantes en el cantón Cuenca, lo cual se alinea que el factor humano suele ser la principal responsable cuando no existen asistencias que compensen errores de condición (Espinoza Molina et al. 2021). A partir de estos hallazgos, la ausencia de los sistemas ABS se identifica como un agravante crítico, ya que la incapacidad de evitar el bloqueo de los neumáticos en condiciones de baja adherencia anula el control de la dirección, posicionando la actualización tecnológica como una medida de mitigación esencial ante la siniestralidad recurrente en vías pavimentadas (Saltos, 2022).

#### **4.5 Contexto de la siniestralidad vial de motocicletas en Ecuador**

El crecimiento del parque automotor de las motocicletas representa un factor relevante para comprender la evolución de la siniestralidad vial en el país. En los últimos años, el crecimiento de motocicletas ha mantenido una tendencia creciente, impulsada por su uso como medio de transporte económico y versátil tanto en entornos urbanos como rurales. Según datos de la industria automotriz, entre enero y octubre de 2024 se comercializaron 179.415 motocicletas nuevas, lo que representa un incremento interanual aproximado del 9 %, evidenciando el aumento sostenido de vehículos de dos ruedas en circulación (AEADE, 2024).

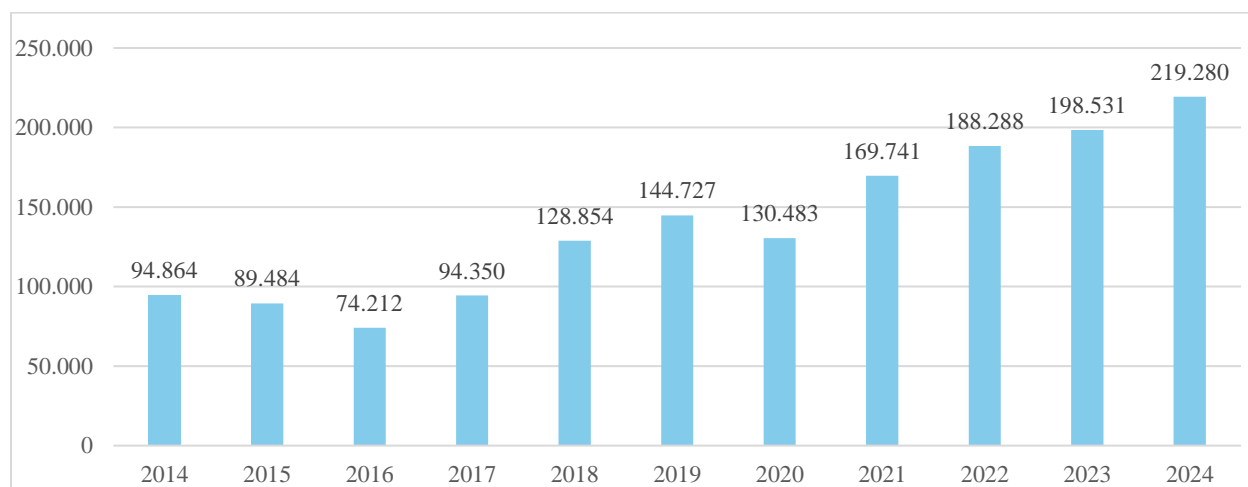
Este comportamiento se afirmó en 2024, año en el que se alcanzó un récord histórico con más de 219.000 motocicletas matriculadas a nivel nacional, lo que supone un crecimiento cercano

al 10 % respecto al período anterior (Sánchez Correa, 2024). Diversos factores explican esta tendencia, entre ellos la mayor disponibilidad de crédito, las necesidades de movilidad en ciudades densamente pobladas y el uso intensivo de motocicletas como herramienta de trabajo, especialmente en actividades de delivery y mensajería (Carvajal Ron, 2025).

La Figura 2 muestra que las ventas de motocicletas en Ecuador continuaron creciendo de 2014 a 2024, con un crecimiento significativo a partir de 2018 y una rápida recuperación a partir de 2021, alcanzando un máximo histórico en 2024. Esta tendencia refleja el crecimiento del parque de motocicletas y mayores niveles de peligros en las carreteras.

## Figura 2

*Venta históricas de motocicletas en los últimos 11 años*



*Nota.* Adaptado de Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador, por AEADE, 2024, [aeade.net](https://www.aeade.net/) (<https://www.aeade.net/>)

La tendencia creciente de las motocicletas como herramienta de trabajo especialmente en las actividades de delivery y mensajería, ha modificado la dinámica del tráfico en el país, este mayor tiempo de circulación, sumando a la exposición de los usuarios y la interacción constante

con vehículos de mayor volumen en horarios de alta densidad vehicular, aumentando el riesgo y contribuye a una mayor frecuencia de accidentes de tránsito.

#### ***4.5.1 Ciudades con mayor concentración de siniestros***

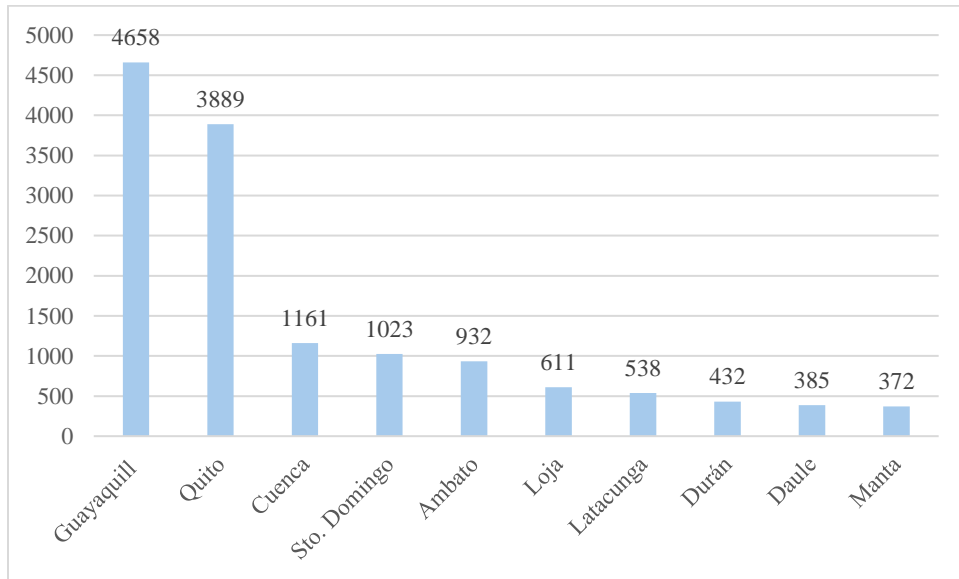
Los accidentes viales en el Ecuador se concentran en los principales cantones urbanos del país, especialmente en las zonas urbanas con mayor densidad vehicular y actividad económica. En 2024, ciudades como Guayaquil y Quito registraron el mayor número de accidentes viales, con más de 4600 y 3800 casos respectivamente, y un elevado número de muertos y heridos; Sin embargo, Cuenca también enfrenta una situación alarmante, con 1.161 accidentes y 61 muertes registradas, entre los estados más afectados del país (Anuario Nacional de Seguridad Vial, 2024).

Estas cifras muestran que, si bien Cuenca no alcanza los mismos niveles absolutos que las dos principales ciudades del país, aún mantiene una tasa de accidentabilidad significativa, que amerita un análisis detallado, especialmente si se consideran factores recurrentes como el exceso de velocidad, el consumo de alcohol y el creciente uso de motocicletas para el trabajo y las entregas, que aumentan la exposición a percances en entornos urbanos (Salazar, 2025). En este contexto, el objetivo de este estudio en el cantón Cuenca es comprender la dinámica local de los accidentes viales y proporcionar datos técnicos para fortalecer la planificación y gestión de la seguridad vial (Salazar, 2025).

### Figura 3

*Distribución de siniestros viales en las principales ciudades con mayor siniestralidad del*

*Ecuador (2024)*



*Nota.* Fuente: Adaptado de Asociación de Peatones de Quito, Diego Gonzáles,2025,

PRIMICIAS, (<https://www.primicias.ec/sociedad/accidente-transito-ecuador-provincias-muertes-lesionados-98893/>)

## **5 Metodología**

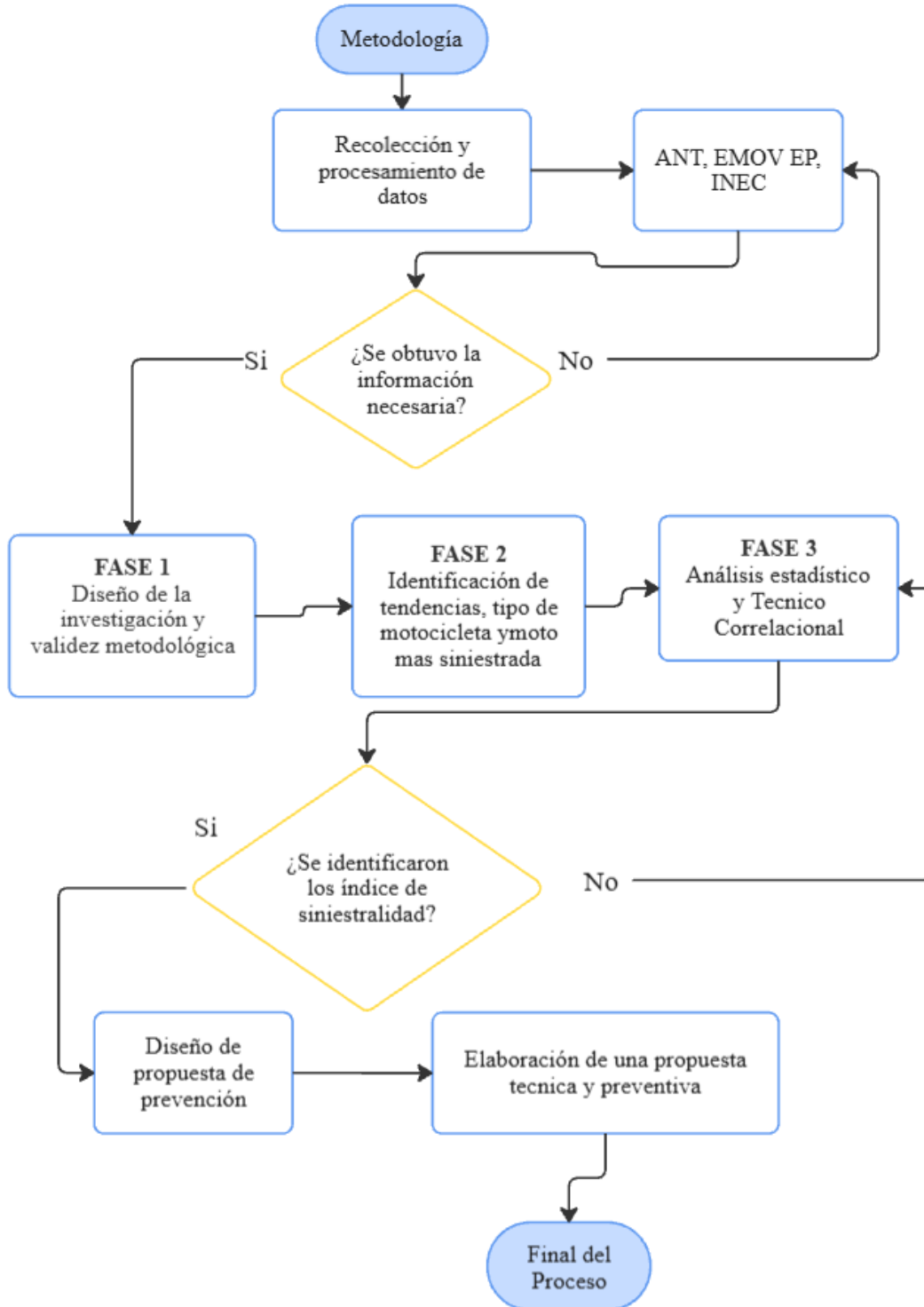
### **5.1 Métodos**

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo y analítico, centrado en la siniestralidad de motocicletas dentro del parque automotor del cantón Cuenca entre Enero del 2024 hasta Octubre del 2025. Este diseño de la investigación no es experimental, dado que se analizaron los siniestros viales tal y como ocurrieron sin modificar ninguna variable de estudio.

La metodología principal fue establecer una correlación técnica entre las especificaciones de la motocicleta (frenos, cilindrada) y la frecuencia de siniestralidad. Por lo que se procesaron datos provenientes de los registros oficiales de la Empresa Pública de Movilidad (EMOV EP). Para obtener los resultados del procesamiento de esta información técnica se siguieron las siguientes fases presentadas a continuación en la Figura 4.

**Figura 4**

*Flujograma del proceso metodológico*

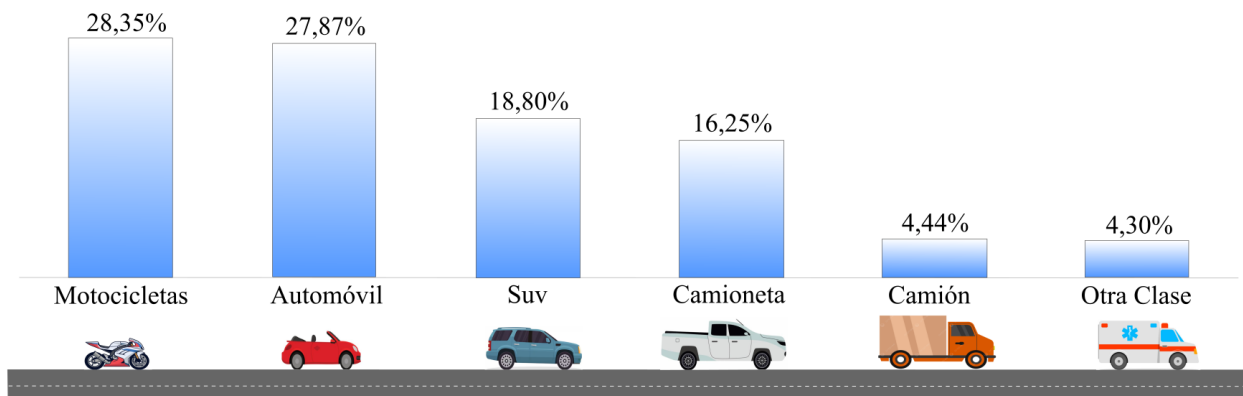


### 5.1.1 Criterios para la selección del área de estudio

Se eligió el cantón Cuenca como área de estudio debido a su alta densidad vehicular y al crecimiento del parque automotor. Según datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Población (INEC), el número de vehículos matriculados en Ecuador aumentó un 6,42% entre 2022 y 2023, superando los 3,06 millones de vehículos a nivel nacional. Como parte de este crecimiento, las motocicletas forman un segmento importante, que representará aproximadamente el 28,35% de todas las matriculaciones de vehículos en 2024, lo que indica su expansión como medio de transporte personal y laboral, (INEC, 2023).

**Figura 5**

*Porcentaje de vehículos matriculados en el Ecuador periodo 2024*



El aumento de los vehículos matriculados, especialmente de las motocicletas tiene un grave impacto a la frecuencia de accidentes de tráfico en entornos urbanos como Cuenca. Por otra parte, la disponibilidad de informes oficiales y bases de datos institucionales confiables, permiten el análisis estadístico para identificar los tipos de motocicletas con mayor numero de accidentes, que representan resultados relevantes para el contexto local.

## **5.2 Recopilación de datos oficiales de motocicletas involucradas en siniestros de tránsito**

La recolección de datos se basa en información oficial proporcionada por la Empresa Estatal de Movilidad, Transporte y Transporte del cantón Cuenca (EMOV EP) en respuesta a una solicitud de información pública. Este documento se entrega en formato digital (archivo Excel) y trata sobre los accidentes de motocicleta ocurridos en el cantón Cuenca en el periodo 2024 - 2025. La base de datos contiene información detallada sobre cada incidente, incluyendo variables como número de matrícula, fecha del incidente, marca y modelo, causa del incidente y número de víctimas. Estos datos constituyen la fuente principal de análisis estadístico para este estudio, asegurando confiabilidad y respaldo institucional.

- a) Procesamiento de datos del parque automotor del cantón Cuenca: En primer lugar, se aplicó un filtro a la base nacional de la ANT para tener exclusivamente los eventos ocurridos dentro del cantón Cuenca. En esta etapa, se eliminó todos los registros que no correspondían a motocicletas, vehículos de tres y cuatro ruedas (automóviles, camiones, buses) restringido la muestra a vehículos de categoría L (motocicletas).
- b) Lectura y organización de la información: Una vez establecida la base de datos final, la información se organiza en matrices analíticas para su procesamiento. Esta etapa consistió en la clasificación de los de los registros exclusivamente en función de las variables técnicas de la motocicleta (generales y seguridad activa). Los registros se agrupan por marca y modelo de motocicleta, así como la causa del accidente, para determinar las concentraciones apropiadas de accidentes y las tendencias generales de los siniestros de tránsito.

- c) Depuración y validación de la base de datos: previo a la obtención de datos se realizó un proceso de limpieza de la base de datos para asegurar la consistencia y calidad de la información. Este proceso incluye eliminar entradas duplicadas, corregir inconsistencias en el formato de las etiquetas y eliminar eventos incompletos que no contienen la información requerida para el análisis técnico. También se comprobó si los documentos se referían únicamente a motocicletas y si se habían producido siniestros de tránsito durante el período 2024 – 2025. Esta fase permite la consolidación de una base de datos homogénea adecuada para su posterior análisis estadístico.
- d) Homologación de la nomenclatura: se identificó que un mismo modelo técnico aparecía registrado con diferentes nombres (ejemplo: “DY250”, “Daytona Scrambler” “DAYTONA SCRAMBLER 250”). Para corregir esto se agrupó todas las variables bajo la denominación técnica correcta del fabricante. Este paso fue importante para poder vincular los accidentes con la ficha técnica específica del modelo.

### ***5.2.1 Identificación de marca y modelo de motocicletas***

Para establecer la marca y modelo de las unidades implicadas en los siniestros, se utilizó la base de datos técnica proporcionada por la EMOV EP periodo 2024 – 2025. Esta elección metodológica se fundamenta en que los registros disponibles a nivel nacional suelen presentar limitaciones en la desegregación de la ficha técnica, lo que dificulta la identificación exacta de la motocicleta.

La disponibilidad de estos datos permite realizar un análisis profundo de la siniestralidad, vinculando la frecuencia de los accidentes con modelos específicos de motocicletas. Este enfoque

es un elemento central del estudio, ya que facilita la detección de patrones de ocurrencia asociados a las características de fabricación de los modelos con mayor presencia en el parque automotor del cantón Cuenca.

### **5.3 Análisis estadístico y correlación**

El análisis estadístico se desarrolló mediante métodos descriptivos, comparativos y correlacionales, aplicados a un universo de siniestros de motocicletas, registrados en el cantón Cuenca por la EMOV EP durante el periodo entre Enero del 2024 y Octubre del 2025. El objetivo de este apartado es evaluar la siniestralidad asociada a las diferentes configuraciones técnicas de las motocicletas.

Para asegurar la validez técnica de las conclusiones y evitar sesgos de interpretación derivados de la popularidad de comercial de ciertos modelos (masificación), se implementó un proceso de normalización de datos. Se calculó la Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN), utilizando el parque automotor estimado por modelo como denominador. Este estudio no se limitó al conteo simple de los accidentes. Se implementó un proceso de normalización de datos basados en el factor de exposición.

Este indicador expresa el número de siniestros probables por cada 1000 unidades en circulación dentro del cantón Cuenca. Esto permite aislar el volumen de ventas para identificar si un modelo presenta una frecuencia de accidentes desproporcionados respecto a su presencia en las vías. Este enfoque se alinea con los estándares de monitoreo de la Organización Mundial de la Salud (2023), que dice que para evaluar el riesgo vial se debe relativizar en función con la tasa de

exposición (vehículos circulantes) para generar indicadores técnicos comparables y libres de distorsiones estadísticas.

### ***5.3.1 Identificación de variables de estudio***

Si bien se sabe la seguridad vial establece que los accidentes resultan de la interacción entre el factor humano, el factor vial, y el factor del vehículo (Banco Interamericano de Desarrollo (BID)., 2023), la presente investigación delimita su alcance analizando exclusivamente el factor vehículo.

Esta decisión metodológica responde al enfoque del estudio, el cual se centra específicamente en evaluar la configuración técnica de la motocicleta (sistemas de seguridad activa y pasiva y las características de fábrica) en la siniestralidad.

#### **a) Variables generales de la motocicleta**

Este grupo de variables permite la identificación y clasificación técnica de las motocicletas implicadas en los siniestros, sirviendo de base para el análisis comparativo de los tipos de vehículos. Tras el proceso de validación en la base de datos la EMOV EP periodo 2024-2025, se seleccionaron parámetros que permiten establecer correlaciones directas entre las capacidades de la motocicleta y la frecuencia de accidentes.

Como resultado de esta integración de datos, se definieron las variables técnicas fundamentales para el desarrollo del estudio. En la Tabla 5 se caracterizan las variables técnicas seleccionadas, su definición operativa y la importancia que aportan para la identificación de patrones de siniestralidad en el cantón Cuenca, alineándose con los estándares de (SAE International, 2021) para la categorización de prestaciones y seguridad vehicular.

**Tabla 5***Variables generales del vehículo*

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Importancia en el estudio</b>
<b>Marca de la motocicleta</b>	Fabricante del vehículo involucrado en el siniestro.	Permite agrupar motocicletas con características generales similares y analizar patrones de accidentalidad por marca.
<b>Modelo de la motocicleta</b>	Versión específica de una motocicleta dentro de una marca.	Variable principal para identificar la motocicleta con mayor frecuencia de accidentes.
<b>Año de fabricación</b>	Año en que fue fabricada la motocicleta.	Permite analizar la influencia de la antigüedad y la evolución tecnológica del vehículo.
<b>Cilindrada</b>	Capacidad del motor expresada en centímetros cúbicos ( $cm^3$ ).	Facilita el análisis comparativo del desempeño del vehículo y su relación con la ocurrencia de siniestros.
<b>Tipo de uso de la motocicleta</b>	Clasificación del uso del vehículo (personal o laboral).	Permite evaluar diferencias en la exposición al riesgo según el uso del vehículo.

## b) Variables de seguridad activa

Las variables de seguridad activa corresponden a sistemas y dispositivos integrados en la motocicleta cuya función principal es reducir la probabilidad de que se produzca un accidente y tomar medidas preventivas antes de que ocurra. Estos sistemas afectan directamente al control de la motocicleta especialmente en operaciones importantes como el frenado de emergencia, la estabilidad direccional y la respuesta ante condiciones adversas de la carretera. En este estudio se analiza la seguridad activa fundamentalmente a través del sistema de frenado debido a su importancia técnica; de acuerdo con (International Transport Forum , 2023), la implementación de sistemas ABS es el factor con mayor impacto en la minimización de las consecuencias de los accidentes de moto. Para ello en la Tabla 6 se tiene en cuenta la siguiente variable.

**Tabla 6***Variables de la seguridad Activa*

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Importancia en el estudio</b>
<b>Sistema de frenos (ABS / sin ABS)</b>	Presencia o ausencia del sistema de frenos antibloqueo en la motocicleta.	Variable clave de seguridad activa, asociada a la reducción de la probabilidad y gravedad de los accidentes.

**5.3.2 Correlación de variables de siniestralidad en motocicletas**

Para investigar las relaciones que existe entre variables relacionadas con los accidentes de moto, se realizó un análisis de correlación en la base de datos correspondiente al área de estudio. Este análisis permite identificar patrones de relación entre las variables consideradas, las cuales son importantes al momento de la ocurrencia y gravedad de los siniestros de tránsito (IBM Corporation, 2021).

Los accidentes de motocicleta son el resultado de un fenómeno multifactorial en el que interactúan variables mecánicas y contextuales. En este contexto, la matriz de correlaciones se utiliza como una herramienta de investigación que facilita la visualización de estas interacciones, permitiendo identificar tendencias generales y relaciones potenciales entre las variables analizadas sin necesidad de establecer relaciones directas de causa y efecto (IBM Corporation, 2021).

Para desarrollar este apartado se utilizó una matriz de correlación basada en el coeficiente de Pearson; de acuerdo con (IBM Corporation, 2021) este método es el estándar estadístico para cuantificar la fuerza de la asociación lineal entre variables, permitiendo interpretan visualmente utilizando una escala de colores (mapa de calor), donde los tonos más oscuros representan asociaciones más significativas y los colores más claros representan asociaciones débiles o inexistentes.

### 5.3.3 Identificación de la motocicleta de estudio por modelo

Para determinar con precisión el riesgo real asociado a la motocicleta de estudio, resulta imperativo calcular la Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN). Pero, dado que los reportes de matriculación del cantón Cuenca no desglosa el parque automotor por modelo específico, se implementó una metodología de cascada (Keller & Kotler, 2021), para aislar la muestra del modelo Daytona Scrambler 250.

El procedimiento se estructuró en cuatro niveles jerárquicos, partiendo de datos oficiales macroeconómicos como se verá a continuación:

- a) Parque vehicular cantón Cuenca: se partió de la totalidad de vehículos motorizados registrados en el cantón, según el informe oficial de rendición de cuentas de la EMOV EP, (2024).
- b) Porcentaje de motocicletas matriculadas: al universo total se aplicó el coeficiente de participación de motocicletas del 16.10%, dato de (INEC, Estadísticas de Transporte, 2025).

$$\text{Motocicletas en el cantón Cuenca} = \frac{\text{Total de vehiculos matriculados}}{\text{Porcentaje de motocicletas matriculadas}} \quad 5-1$$

- c) Total del mercado por marca: se proyectó la participación de la marca fabricante Daytona. Según el reporte de ventas de la (AEADE, 2024) esta marca posee una cuota de mercado del 11,25%.

$$\text{Mercado total de Daytona} = \frac{\text{Porcentaje de motocicletas matriculadas}}{\text{Cuota del mercado de Daytona}} \quad 5-2$$

- d) Proyección del modelo Scrambler 250: ante la ausencia de registros públicos de ventas desagregadas por modelo específico, se determinó por el porcentaje de ventas de este modelo que es del 30%.

$$\text{Muestra modelo Scrambler} = \text{Cuota del mercado de Daytona} \times \text{Porcentaje de ventas del modelo de estudio} \quad 5-3$$

#### 5.3.4 Variación porcentual de la siniestralidad (2021-2024)

Para la validación del estudio sobre la siniestralidad en el Ecuador, se aplicó el cálculo de la variación porcentual anual ( $\Delta\%$ ). Esto mide la magnitud del cambio relativo de los siniestros comparando cada año con el anterior, evitando sesgos por conteos aislados (International Transport Forum , 2023). La fórmula utilizada es:

$$\Delta\% = \frac{V_t - V_{t-1}}{V_{t-1}} \times 100 \quad 5-4$$

Donde  $V_t$  corresponde al total de siniestros del año analizado y  $V_{t-1}$  al total del año previo. La ausencia de una tendencia clara de reducción a largo plazo confirma que los factores de riesgo actuales no han sido mitigados eficazmente.

#### 5.3.5 Normalización de riesgo por tasa de mortalidad

Sabiendo ya que los valores de fallecidos están influenciados por el tamaño de la población, se implementa la tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes de la ciudades elegidas con

mayores tasa de accidentes las cuales son Quito, Guayaquil y Cuenca, para realizar comparaciones para realizar comparaciones homogéneas entre cantones (Organizacion Panamerica del Sur, 2024).

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$Tasa\ de\ Mortalidad = \frac{Total\ de\ Fallecidos}{Total\ de\ población\ Anual} \times 100.000 \quad 5-5$$

Este proceso es importante para saber que a pesar de que Cuenca registra menores cifras a comparación de Quito y Guayaquil, puede presentar niveles de riesgo comparables. Esta analogía técnica justifica la inclusión de Cuenca como caso de estudio prioritario, evidenciando que la siniestralidad ejerce una presión relativa significativa independientemente de la escala poblacional (Organizacion Panamerica del Sur, 2024).

### **5.3.6 Tasa de siniestralidad absoluta**

La tasa de siniestralidad absoluta representa el número total de siniestros registrados para cada marca o modelo de motocicleta, permitiendo identificar aquellas categorías con mayor presencia en los accidentes de tránsito.

$$TA = \sum S_i \quad 5-6$$

Donde  $S_i$  es el número de siniestros registrados para una marca o modelo específico dentro del total de siniestros.

Este indicador permite una descripción inicial del fenómeno, su interpretación aislada puede inducir a un sesgo de frecuencia, ya que las marcas con mayor presencia comercial tienden

a registrar un mayor número de accidentes, independientemente de su nivel de riesgo técnico intrínseco.

### **5.3.7 Tasa de siniestralidad relativa normalizada (TRN)**

La Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN) permitirá comparar el riesgo de siniestralidad entre marcas y modelos, corrigiendo el sesgo generado por la popularidad comercial y la mayor presencia en el parque automotor (International Transport Forum , 2023).

$$.TRN = \frac{S_i}{V_i} \times 1000 \quad 5-7$$

Donde  $S_i$  es el número de siniestros registrados de la marca/modelo  $i$  en el cantón Cuenca,  $V_i$  es el parque automotor de la marca/modelo  $i$  circulando en el cantón Cuenca. El factor 1000 expresa la tasa por cada mil motocicletas, facilitando la comparación entre marcas.

Este indicador permite distinguir los modelos que tienen una elevada tasa de siniestralidad debido a su amplia distribución comercial de aquellos que, aunque menos presentes en el mercado, presentan un alto riesgo por deficiencias técnicas, como la falta de sistemas de asistencia (por ejemplo, ABS) o una configuración dinámica inestable (International Transport Forum , 2023).

## 6 Resultados

### 6.1 Resultados descriptivos de los siniestros de tránsito del Ecuador periodo (2020-2024)

Los datos anuales de siniestros, fallecidos y lesionados se consolidaron para determinar el comportamiento de la curva de accidentalidad. En la Tabla 7 se presenta el resumen cuantitativo del periodo 2020 al 2024, el cual sirve de base para establecer la tendencia nacional.

**Tabla 7**

*Resumen anual de la siniestralidad en el Ecuador periodo (2020–2024)*

Año	Total de siniestros	Total de fallecidos	Total de lesionados	Porcentaje de variación anual de siniestros
2020	16.972	1591	13.099	0,00%
2021	21.352	2131	17.532	25,81%
2022	21.739	2200	19.006	1,81%
2023	20.994	2373	18.605	-3,43%
2024	21.220	2302	18.312	1,08%

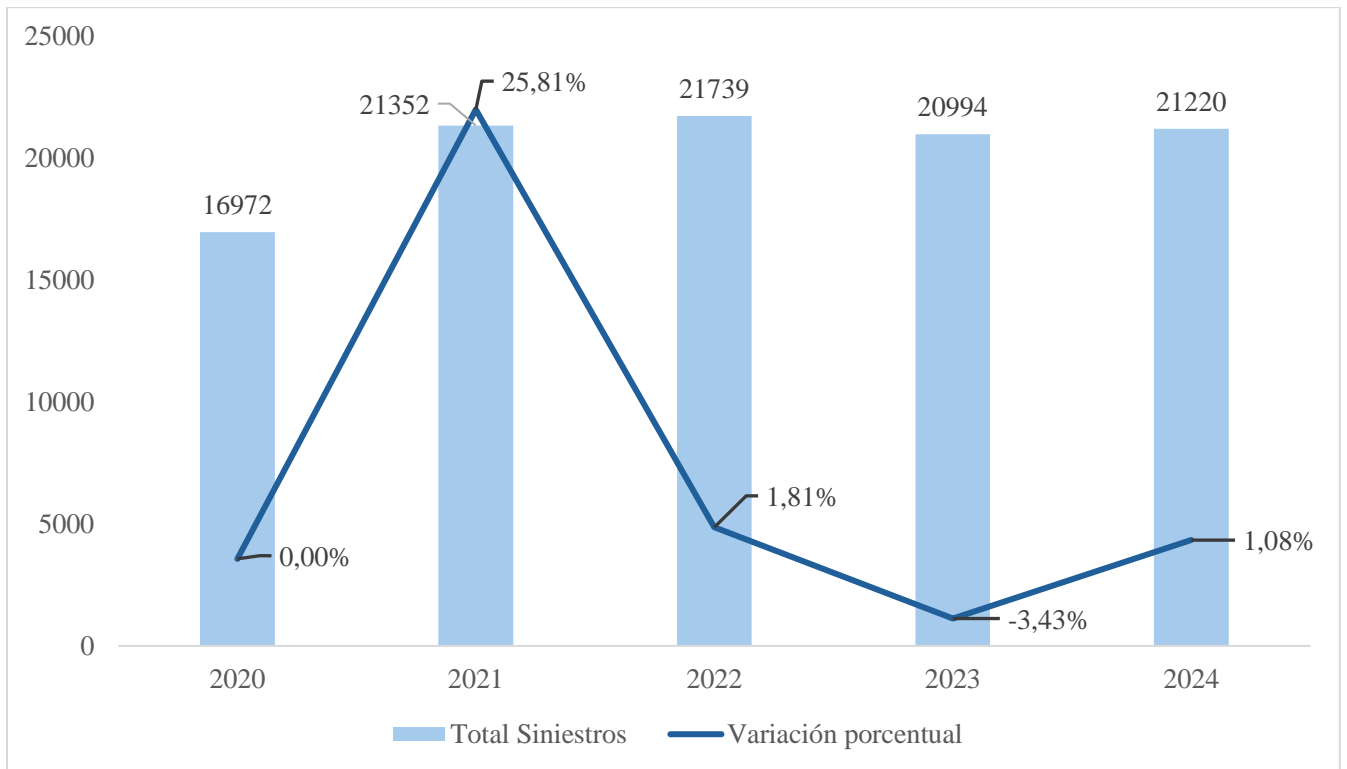
*Nota.* Adaptado de Agencia Nacional de Tránsito, 2024, ant.gov.ec

(<https://www.ant.gob.ec/estadisticas/>)

Las cifras evidenciaron una clara tendencia del impacto de los siniestros del Ecuador por lo que evidencia que va en crecimiento y no disminuyen ya que se corrobora esta tendencia creciente. Tal como se aprecia gráficamente, en la Figura 6 se muestra que la siniestralidad nacional no se ha estabilizado ni disminuido significativamente (ANT, 2024).

**Figura 6**

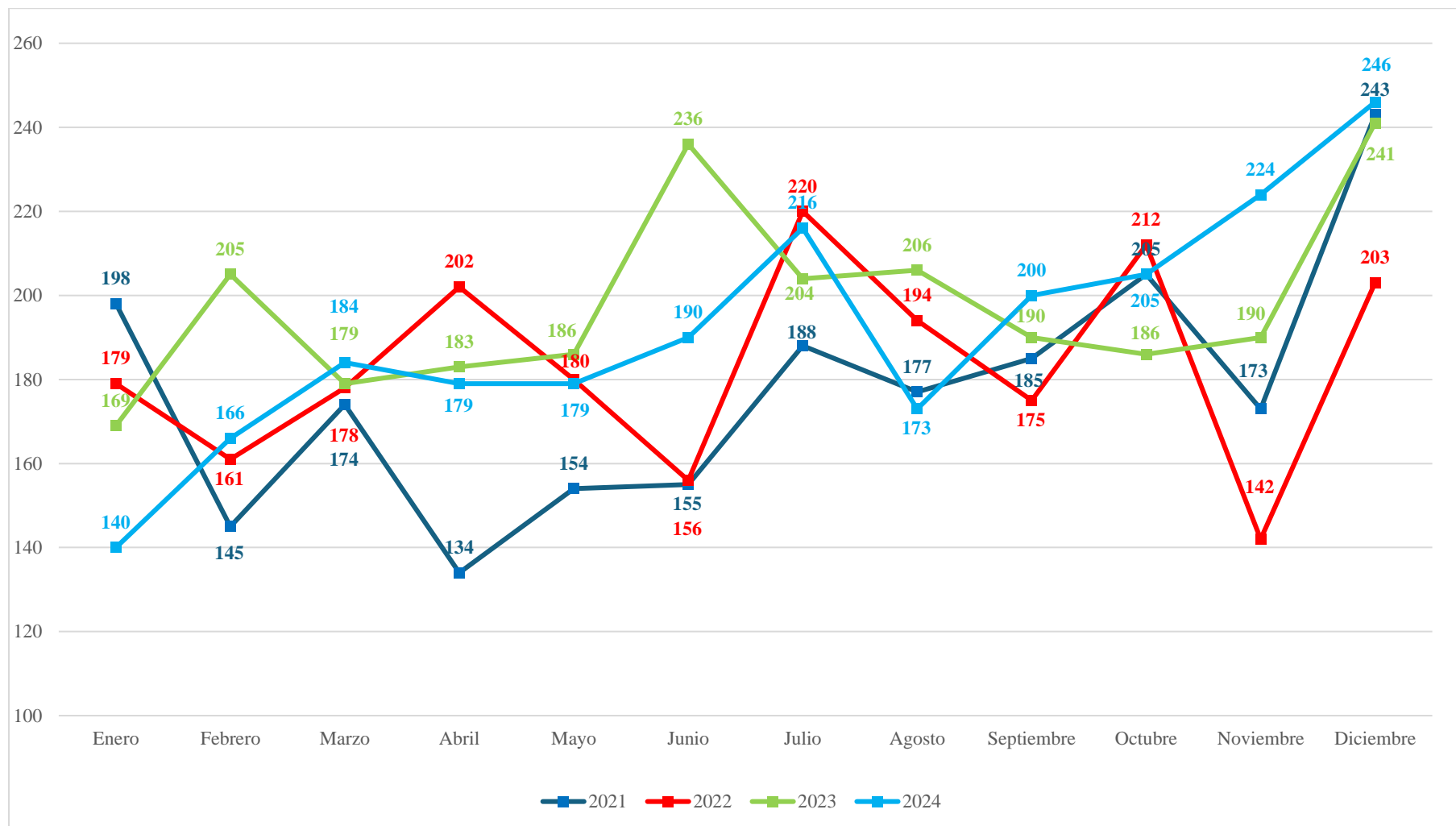
*Porcentaje de variación anual del total de siniestros viales en Ecuador (2020–2024)*



La Figura 7 muestra variaciones de la distribución mensual de motocicletas siniestradas en el cantón Cuenca del periodo 2021 – 2024, el mes de Diciembre concentra mayor número de siniestros seguida de Julio, probablemente por factores contextuales como festividades, vacaciones, personas en estado etílico, fin de año.

**Figura 7**

*Distribución mensual de la siniestralidad vial de motocicletas en el cantón Cuenca (2021–2024)*



En la Tabla 8 se hace la comparativa de mortalidad vial con las principales ciudades del Ecuador, con el fin de comparar el impacto de la siniestralidad vial, se calculó la tasa de mortalidad por 100.000 habitantes de cada ciudad, Quito, Guayaquil y Cuenca, lo que permite evaluar el riesgo relativo y realizar comparaciones homogéneas entre ciudades (ANT, 2024).

**Tabla 8**

*Mortalidad vial y tasa por 100.000 habitantes de Quito, Guayaquil y Cuenca (2021–2024)*

<b>Ciudad</b>	<b>Año</b>	<b>Total de fallecidos</b>	<b>Proyección poblacional</b>	<b>Tasa de mortalidad / 100.000 habitantes</b>
Cuenca	2021	65	610.362	10.64
	2022	57	612.574	9.3
	2023	55	615.768	8.93
	2024	61	619.701	9.84
Guayaquil	2021	215	2.888.378	7.44
	2022	273	2.908.589	9.38
	2023	312	2.932.225	10.64
	2024	271	2.957.527	9.16
Quito	2021	258	2.792.784	9.23
	2022	292	2.804.279	10.41
	2023	329	2.820.059	11.66
	2024	323	2.842.174	11.36

Los resultados evidencian que Quito y Guayaquil concentran mayores valores de fallecidos entre 2021 y 2024, en concordancia con su mayor tamaño poblacional. Sin embargo, las cifras de la tasa de mortalidad por 100.000 habitantes, se observa que Cuenca presenta niveles de riesgo comparables, pese a registrar cifras absolutas (ANT, 2024).

La Tabla 9 presenta los resultados correspondientes a la tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes en los países de Colombia y España para el periodo 2021-2024. Estos datos al representarse de forma normalizada permiten una lectura directa con las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca.

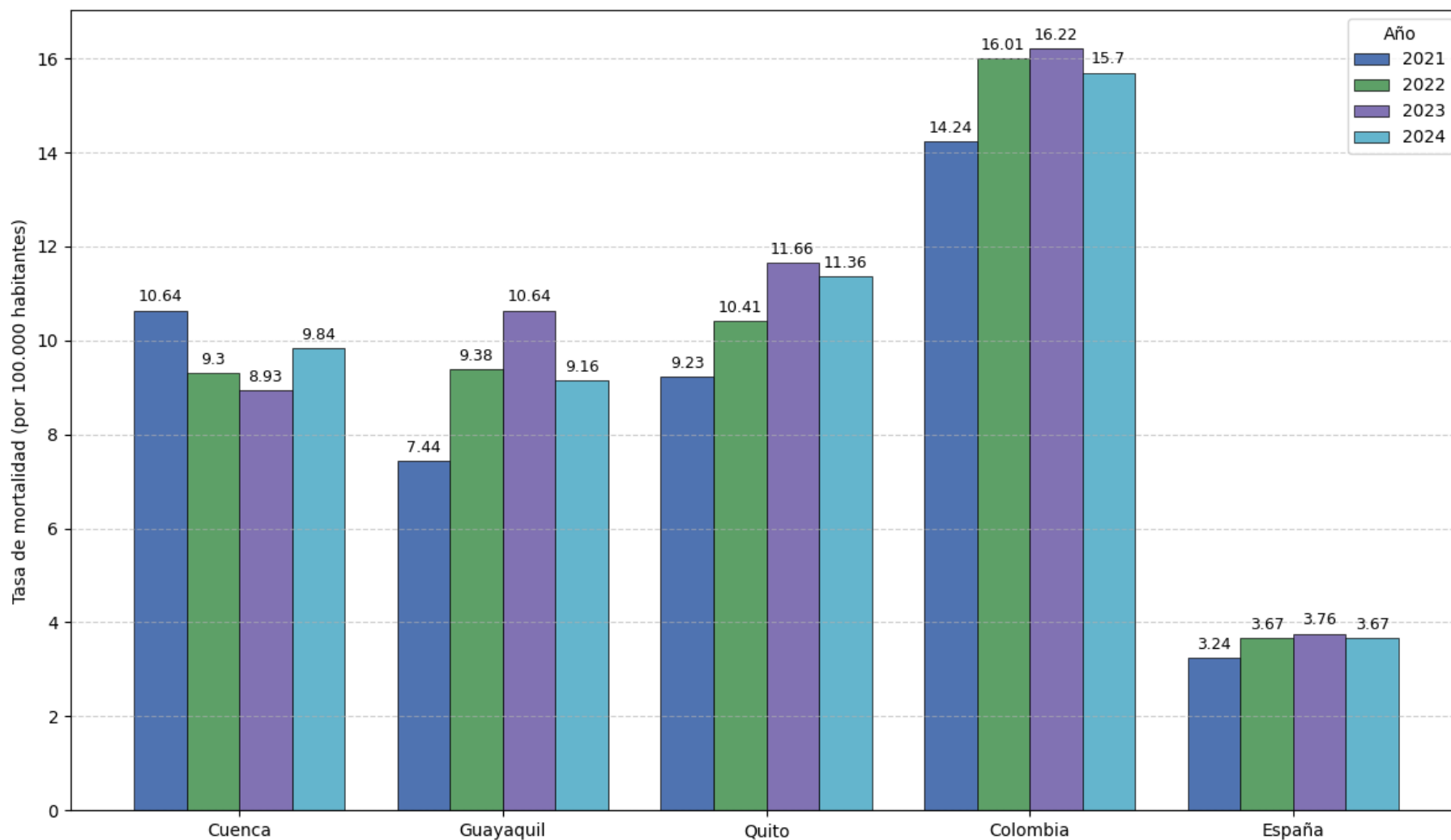
**Tabla 9***Mortalidad vial y tasa por 100.00 habitantes de Colombia y España (2021-2024)*

<b>País</b>	<b>Año</b>	<b>Total de Fallecidos</b>	<b>Proyección Poblacional</b>	<b>Tasa de Mortalidad / 100.000 habitantes</b>
Colombia	2021	7270	51.049.498	14.24
	2022	8264	51.609.000	16.01
	2023	8469	52.215.503	16.22
	2024	8271	52.695.952	15.70
España	2021	1533	47.330.000	3.24
	2022	1746	47.620.000	3.67
	2023	1806	48.080.000	3.76
	2024	1785	48.600.000	3.67

La Figura 8 se muestra las tasas de mortalidad de las principales ciudades del Ecuador con respecto a la tasa de mortalidad frente a los indicadores nacionales de Colombia y España durante el periodo 2021-2024, Estas cifras permiten comparar a Quito, Guayaquil y Cuenca con dos referentes distintos, un país regional como Colombia que tiene dinámicas de movilidad similares y un referente de seguridad vial europeo con estándares de prevención vial más rigurosos.

**Figura 8**

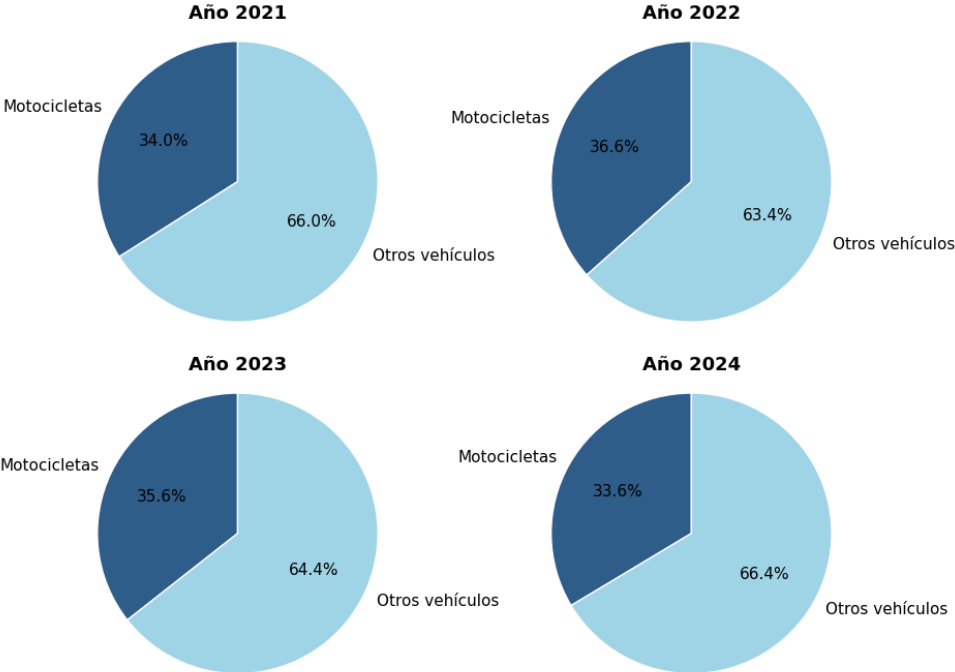
*Comparativa de la tasa de siniestralidad vial entre el contexto local e internacional periodo 2021–2024*



La Figura 9 se identifica el nivel de exposición de las motocicletas dentro del conjunto de los siniestros de tránsito, los resultados de la participación de las motocicletas respecto al total anual de accidentes registrados a nivel nacional durante el periodo 2021-2024 (ANT, 2024). Esto permite evaluar la vulnerabilidad de este grupo desde una perspectiva proporcional, más allá de los valores absolutos de siniestralidad.

**Figura 9**

*Participación de las motocicletas en los siniestros de tránsito (2021–2024)*



Como se observa en los resultados, la parte de las motocicletas mantienen una incidencia crítica en la siniestralidad durante el periodo 2021-2024, registrando niveles que oscilan entre el 33.6% y el 36.6% de participación anual. Estas cifras confirman que, los usuarios de motocicletas constituyen el sector con mayores índices de involucramiento en los siniestros de tránsito.

## 6.2 Resultados del modelo con mayor número de siniestros periodo 2024-2025

Para determinar con precisión el riesgo real del modelo objeto de estudio, se procedió a calcular la Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN), debido a la usencia de reportes públicos que desglosen el parque automotor por modelo comercial específico en el cantón Cuenca, se implementó una metodología de análisis de participación en cascada. (Keller & Kotler, 2021). Este método permite identificar el parque circulante del modelo Daytona Scrambler 250 partiendo de datos macroeconómicos del parque vehicular total y aterrizando en la unidad de análisis mediante coeficientes de participación sectorial, tal como se detalla en la Tabla 10.

**Tabla 10**

*Determinación del parque automotor de motocicletas en el cantón Cuenca (2024-2025)*

Nivel	Variable	Valor oficial	Fuente/Justificación
A	Total parque vehicular cantón Cuenca	104.367	Informe de rendición de cuentas (EMOV EP, 2024)
B	Porcentaje de motocicletas matriculadas en el cantón Cuenca 2024-2025	16,10%	Segmento del parque automotor (INEC, Estadísticas de Transporte, 2025)
C	Total de motocicletas en el cantón Cuenca	16.803	Universo total de motocicletas en el cantón Cuenca
D	Cuota del mercado general (marca Daytona)	11,25%	Reporte de ventas (AEADE, 2024)
E	Total del mercado (marca Daytona) modelo Daytona Scrambler 250	1896	Paquete proyectado en el cantón Cuenca
F	circulante en el cantón Cuenca	569	(EMOV EP, 2024)

*Nota.* El total del parque vehicular cantón cuenca, dato (A), es el total de vehículos matriculados en Cuenca como (automóvil, camión, bus, motocicletas)

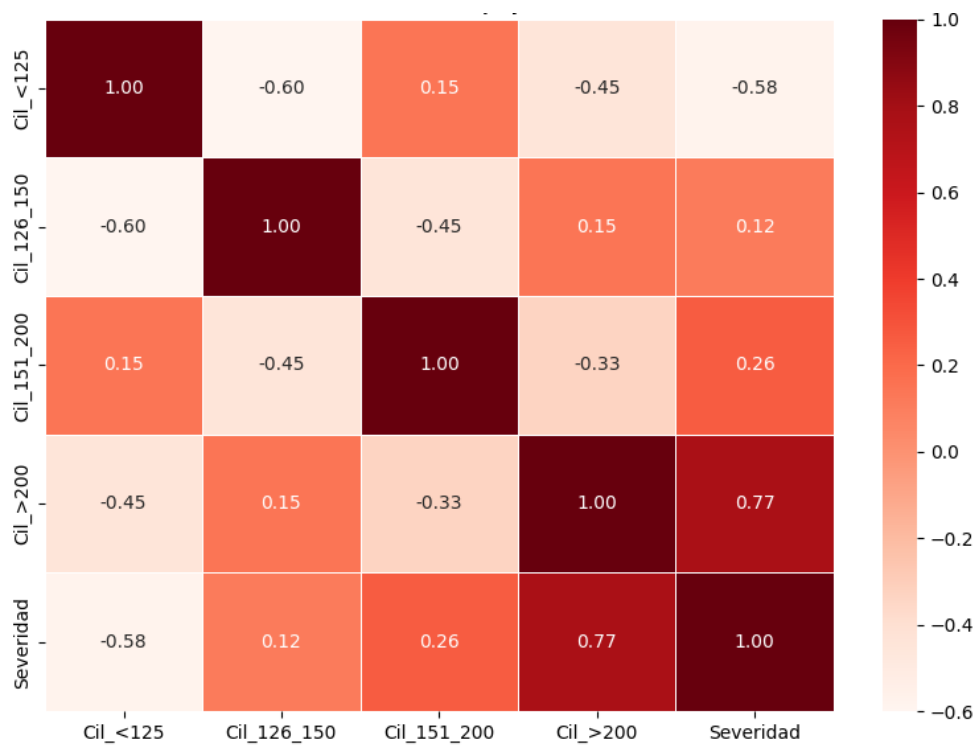
El establecimiento de las 569 unidades circulantes constituye el pilar fundamental para normalizar los datos de siniestralidad obtenidos durante el periodo 2024-2025. Los resultados indican que este modelo posee una presencia representativa en las vías de la ciudad, lo que permite

pasar de un análisis de frecuencia absoluta a uno de riesgo relativo. La relación entre esta base de vehículos circulantes y los 68 incidentes registrados para este modelo en particular será analizada y contrastada en el apartado de discusiones para determinar su índice de peligrosidad.

La Figura 10 presenta una matriz de correlación visual (Heatmap) que muestra la relación entre los rangos de cilindrada de las motocicletas y la severidad del siniestro. Los coeficientes obtenidos permiten identificar si existe una correlación directa entre el incremento de la potencia del motor (cilindraje) y la gravedad del siniestro (IBM Corporation, 2021).

**Figura 10**

*Matriz de correlación entre la severidad del siniestro vs cilindrada*



La motocicleta con cilindrada  $>200 \text{ cm}^3$  obtiene un  $R^2$  de 0,77 esto presenta una relación más significativa con la severidad del siniestro de tránsito, lo que indica que las motocicletas de mayor cilindrada tienden a estar asociadas con accidentes de mayor gravedad. Las motocicletas de

baja cilindrada  $<125 \text{ cm}^3$  muestran un  $R^2$  de -0.58, lo que sugiere que, aunque puedan estar involucradas en siniestro, estos tienden a generar consecuencias menos graves, estos datos evidencian que es importante la implementación de frenos ABS especialmente en motocicletas de mayor cilindrada (Teoh & Erick, 2011).

Para validar si el cilindraje de la motocicleta influye en la severidad del siniestro de tránsito se realizó un análisis de correlación, para ello se cuantifico la variable cuantitativa asignándole así un valor numérico específico. En la Tabla 11 se presenta la ponderación asignada para la variable de severidad.

**Tabla 11**

*Ponderación para la variable de severidad del siniestro*

<b>Condición de las Víctimas</b>	<b>Ponderaciones (Escala de severidad)</b>	<b>Definición</b>
Con heridos (Lesionados)	0 siendo < leve	Víctimas con lesiones leves o graves
Con Fallecidos	1 siendo el más > grave	Exigencias de víctimas mortales

Después de definir la métrica de evaluación, se procedió a categorizar el universo de estudio según la capacidad del motor. En la Tabla 12 se presenta la distribución de frecuencias de los siniestros según el rango de cilindrada, lo que permite visualizar la composición de la muestra analizada.

**Tabla 12***Distribución de la cilindrada de motocicletas siniestradas 2024-2025*

<b>Rango de cilindrada (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Cantidad de registros de cada modelo siniestrado</b>
< 125	374
125 - 150	787
150 - 200	860
> 200	1163
<b>Total</b>	<b>3184</b>

**6.3 Resultados de la frecuencia absoluta**

La Tabla 13 presenta el Top 5 de los modelos de motocicletas con mayor número de siniestros registrados en el cantón Cuenca durante el período 2024–2025, ordenados de forma descendente según la cantidad de eventos reportados por modelo.

**Tabla 13***Top 5 de modelos con más siniestralidad en el periodo 2024-2025 en el cantón Cuenca*

<b>Motocicletas marca/modelo</b>	<b>Total de motocicletas siniestradas</b>
Daytona Scrambler 250	68
IMG IM170CF-12G	62
BAJAJ CT 125	61
Daytona DY150 WORKFORCE	57
Daytona DY250 TEKKEN EVO	56

En la Tabla 14 se presenta los resultados obtenidos al calcular la Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN) por cada moto siniestrada para comprobar así si el problema de siniestralidad es por el motivo de masificación o realmente hay algún problema mecánico en alguna de las motocicletas.

**Tabla 14**

*Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada de los modelos con más siniestralidad en el cantón Cuenca*

<b>Motocicletas marca/modelo</b>	<b>Total de motocicletas siniestradas</b>	<b>Total de motocicletas matriculadas en el cantón Cuenca</b>	<b>Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN)</b>
Daytona Scrambler 250	68	569	119,50
IMG IM170CF-12G	62	521	119,23
BAJAJ CT 125	61	583	104,63
Daytona DY150 WORKFORCE	57	618	92,23
Daytona DY250 TEKKEN EVO	56	495	113,13

La Daytona Scrambler 250 tiene el número de siniestros más alto del top 5, de igual modo presenta mayor índice en la tasa de riesgo, llegando al 119,50%. El hecho de que varios modelos de la misma marca figuren en los primeros puestos de siniestralidad sugiere una alta concentración en el mercado de la ciudad, lo cual se traduce en una mayor exposición al riesgo.

En la Tabla 15 se presenta los resultados de la comparación de la Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN) por motocicleta contra la TRN general del cantón Cuenca. Esto demuestra que motocicleta Daytona Scrambler 250 presenta fallas mecánicas recurrentes o si sus cifras presentan un problema de masificación en el mercado.

**Tabla 15**

*Comparación de la motocicleta con TRN más alto vs. la TRN del cantón Cuenca*

<b>Comparación de la motocicleta con TRN más alto vs la TRN del cantón Cuenca</b>	<b>Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN)</b>
Daytona Scrambler 250	119,50
Total de motocicletas matriculadas en el cantón Cuenca	189,48

Los resultados muestran que la Daytona Scrambler 250 presenta la TRN más alta, pero al compararla con el total de accidentes del cantón Cuenca es más baja del promedio, esto nos dice que no tiene un problema mecánico y solo es un problema de masificación de popularidad.

En la siguiente Tabla 14 se presenta las principales características técnicas de la motocicleta Daytona Scrambler 250, conforme a la ficha técnica del fabricante

**Tabla 16**

*Especificaciones técnicas de la motocicleta Daytona Scrambler 250*

<b>Parámetro técnico</b>	<b>Descripción</b>
Tipo de motor	4 tiempos-cadenilla-con balanceador
Cilindraje	250 $cm^3$
Transmisión	6 velocidades
Enfriamiento	Radiador de aceite
Frenos	No incorpora ABS
Sistema de arranque	Eléctrico
Suspensión delantera	Telescópicas de aceite invertidas
Suspensión trasera	Monoshock
Neumático delantero	110/90/17
Neumático posterior	130/80/37
Capacidad del tanque	16 Lts
Peso	142 kg

*Nota.* Daytona motocicletas, por Daytona, 2023, ([https://daytona.com.ec/wp-content/uploads/2023/12/Scrambler-250\\_Ficha\\_Tecnica.pdf](https://daytona.com.ec/wp-content/uploads/2023/12/Scrambler-250_Ficha_Tecnica.pdf))

Si bien la Daytona Scrambler 250 posee frenos de disco en ambos ejes, carece de sistemas de asistencia avanzada. Según la (Organización Mundial de la Salud, 2023) la implementación de sistemas de frenado antibloqueo (ABS) es una de las intervenciones tecnológicas más efectivas, pudiendo reducir los accidentes fatales de motocicletas en un porcentaje considerable. La ausencia de esta tecnología en modelos de 250  $cm^3$  incrementa el riesgo de pérdida de estabilidad en maniobras críticas (Organización Mundial de la Salud, 2023).

## **7 Discusiones**

### **7.1 Comportamiento de la siniestralidad vial y participación de las motocicletas (2020–2024)**

El análisis conjunto de la siniestralidad vial en el Ecuador durante el período 2020–2024 evidencia que el problema no ha presentado una reducción sostenida en el tiempo. A nivel nacional, el total de siniestros pasó de 16.972 en 2020 a 21.352 en 2021, lo que representa un incremento del 25,81%, seguido de valores elevados en los años posteriores, con 21.739 siniestros en 2022, 20.994 en 2023 y 21.220 en 2024. Esta evolución confirma que, pese a ciertas fluctuaciones interanuales, la siniestralidad vial mantiene una tendencia alta y no logra estabilizarse (ANT, 2024).

La variación porcentual anual muestra cambios importantes, con un crecimiento en 2021, una ligera reducción en 2023 del  $-3,43\%$  y un nuevo incremento en 2024 del  $1,08\%$ . Esto dice que los siniestros están fuertemente influenciados por factores contextuales como la reactivación económica, el aumento del parque automotor y la intensificación de la movilidad urbana, más que por mejoras sostenidas en la seguridad vial.

El análisis mensual de la siniestralidad de motocicletas en el cantón Cuenca para el período 2021–2024 evidencia un patrón estacional claro. Meses como Julio y Diciembre concentran los mayores registros de siniestros, alcanzando valores superiores a 240 eventos en diciembre de 2024. Este comportamiento se asocia a periodos festivos, vacaciones y cierre de año, donde el incremento del flujo vehicular, el consumo de alcohol y la relajación de las normas de conducción elevan significativamente el riesgo vial.

La participación de las motocicletas dentro del total de siniestros se mantiene elevada y constante a lo largo del período analizado. Entre 2021 y 2024, las motocicletas representan entre

el 33,6% y el 36,6% del total de accidentes, confirmando que este grupo constituye uno de los más vulnerables en la seguridad vial. Esta alta participación no solo responde a su menor protección física, sino también a su creciente masificación y uso intensivo en entornos urbanos.

Las cifras absolutas muestran que ciudades como Quito y Guayaquil concentran el mayor número de fallecidos entre 2021 y 2024, con valores que superan los 300 fallecidos anuales en Quito y los 270 en Guayaquil. Al analizar la tasa de mortalidad por cada 100.000 habitantes, se evidencia que Cuenca presenta niveles de riesgo comparables, con tasa que varían entre 8,93 y 10,64, lo que demuestra que el riesgo vial no depende exclusivamente del tamaño poblacional, sino también de la exposición y del comportamiento de los usuarios.

Mientras que ciudades como Cuenca presentan tasas urbanas superiores a 9 fallecidos por cada 100.000 habitantes, países como Colombia registran valores aún más elevados, alcanzando tasas de hasta 16,22, pero comparándonos con España, donde las tasas se mantienen cercanas a 3,67. Esta diferencia evidencia el impacto de políticas de prevención, infraestructura segura y normativas técnicas más estrictas en la reducción de la mortalidad vial.

## **7.2 Análisis del riesgo según cilindrada y severidad del siniestro**

La relación entre la cilindrada de las motocicletas y la severidad del siniestro presentan una asociación significativa entre la capacidad del motor y la gravedad de las consecuencias del accidente. La matriz de correlación muestra que las motocicletas con cilindrada  $>200 \text{ cm}^3$  presentan un  $R^2 = 0,77$  con la severidad del siniestro, lo que indica una relación directa y fuerte entre mayor potencia y gravedad del evento. Las motocicletas de baja cilindrada  $<125 \text{ cm}^3$  presentan una correlación negativa de  $R^2 = -0,58$ , lo que sugiere que, aunque están ampliamente involucradas en siniestros, estos tienden a generar consecuencias menos graves.

La siniestralidad por rangos de cilindrada refuerza este análisis, evidenciando que los segmentos de  $150 - 200 \text{ cm}^3$  y  $> 200 \text{ cm}^3$  concentran la mayor cantidad de registros, superando en conjunto los 2.000 siniestros durante el período 2024–2025. Estos resultados justifican la necesidad de enfoques diferenciados en las estrategias de prevención, priorizando sistemas de seguridad activa en motocicletas de mayor cilindrada (Teoh E. R., 2022).

### **7.3 Análisis riesgo del modelo Daytona Scrambler 250**

La frecuencia absoluta muestra que la Daytona Scrambler 250 registra el mayor número de siniestros dentro del Top 5 durante el período 2024–2025, con 68 eventos reportados. Sin embargo, este resultado no debe mal interpretarse, ya que el modelo también presenta una alta presencia en el parque automotor del cantón Cuenca, con 569 unidades circulantes.

La Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN), muestra que la Daytona Scrambler 250 presenta una TRN de 119,50, valor que, si bien es el más alto dentro del grupo analizado, resulta menor al promedio de la TRN general del cantón Cuenca, que llega a 189,48. Este resultado indica que la siniestralidad observada se explica principalmente por un fenómeno de masificación del modelo y no por la existencia de fallas mecánicas. Características como su cilindrada de  $250 \text{ cm}^3$  y la ausencia de sistemas de asistencia electrónica al frenado, como el ABS, incrementan el nivel de exposición al riesgo, especialmente en situaciones de frenado de emergencia. Los resultados permiten concluir que el comportamiento del modelo se encuentra dentro del rango esperado para su categoría.

#### **7.4 Discusión de las normativas técnicas y de seguridad vial aplicables al modelo**

Las normativas evidencian diferencias significativas entre los marcos regulatorios de Ecuador, Colombia y España. En Ecuador la homologación de motocicletas se rige por el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 136, el cual certifica aspectos básicos de seguridad como frenos, neumáticos e iluminación, pero no exige de manera obligatoria la incorporación de sistemas de seguridad activa como el freno antibloqueo (ABS) para motocicletas de este rango de cilindrada (Agencia Nacional de Tránsito,, 2024).

Colombia ha actualizado su normativa para exigir progresivamente la incorporación de sistemas ABS o CBS en motocicletas nuevas, especialmente en cilindradas medias y altas, con plazos de implementación definidos a partir de 2025–2026. Esta evolución normativa responde a la evidencia estadística que vincula la ausencia de estos sistemas con una mayor severidad de los siniestros (Ministerio de Transporte de Colombia, 2022).

España, como referente europeo, presenta un marco normativo considerablemente más estricto. La homologación de motocicletas bajo estándares europeos exige obligatoriamente la incorporación de ABS en modelos nuevos de cilindrada media y alta, además de controles rigurosos sobre neumáticos, sistemas de iluminación y seguridad activa. Este enfoque preventivo se refleja directamente en las bajas tasas de mortalidad vial registradas en comparación con Ecuador y Colombia.

**Tabla 17**

*Comparación de las normativas internacionales para motocicletas*

Variable normativa/seguridad	Ecuador	Colombia	España
Homologación para comercialización	ANT certifica homologación de modelos (motos subcategoría L) con ficha técnica y especificaciones del fabricante. (Tránsito, 2024)	Deben cumplir requisitos técnicos para importación y comercialización; se revisan sistemas de freno, llantas, etc., según reglamento técnico y resoluciones (Ministerio de Transporte de Colombia, 2022)	Homologación obligatoria conforme a normativa de la Unión Europea para vehículos de categoría L, regulada por el Reglamento (UE) N°168/2013 y supervisada por la autoridad de tráfico española. (Reglamento del Parlamento Europeo, 2013)
Frenos ABS / CBS para nueva motocicleta	No es obligatorio para modelos existentes; no existe exigencia de ABS en homologación actual. (No hay norma explícita pública como en otros países).	A partir de 2025–2026, nueva normativa exige ABS o CBS para motos nuevas, con plazos de implementación por cilindraje (Ministerio de Transporte de Colombia, 2022)	ABS obligatorio en todas las motocicletas nuevas de más de 125 $cm^3$ desde 2016, conforme a normativa europea; para cilindradas menores se exige CBS o ABS (Reglamento del Parlamento Europeo, 2013)
Neumáticos (certificación / agarre)	Requisitos técnicos según normas NTE INEN aplicables a neumáticos en vehículos; norma relacionada con frenos y neumáticos vigente (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2017)	Se ha postergado normativa que exigirá llantas con certificación internacional para motos nuevas; incluye especificaciones técnicas (Riano, 2025)	Neumáticos debes contar obligatoriamente con homologación europea, garantizando estándares mínimos de agarre, resistencia y seguridad (Europa, 2011)
Iluminación (intensidad / encendido automático)	Regulada por legislación vehicular general; no hay obligatoriedad de sistemas avanzados. (Requiere consulta de normativa de tránsito nacional específica).	Requisitos técnicos generales para iluminación en homologación y tránsito.	Obligatorio el uso de luz de cruce encendida permanentemente en motocicletas; regulación estricta sobre intensidad, alineación y homologación de sistemas de iluminación. (Gobierno de España, 2024)

## **8 Estrategia de seguridad técnica vehicular basada en la severidad del riesgo**

Las siguientes estrategias se fundamentan en el pilar de vehículos más seguros y uso de vías seguras de la (Organización Mundial de la Salud, 2023), adaptadas a la realidad técnica de la cilindrada media ( $250 \text{ cm}^3$ ) en el Austro ecuatoriano.

### **8.1 Actualización de estándares de Homologación**

El objetivo de la siguiente estrategia es reducir la pérdida de control direccional mediante la optimización de sistemas de seguridad activa en motocicletas de media cilindrada.

- a) Implementación de Sistemas ABS/CBS: se propone que la EMOV EP, en conjunto con la Agencia Nacional de Transito (ANT), impulse una reforma al reglamento Técnico INEN 136. Esta normativa debe exigir que toda motocicleta nueva con un cilindraje  $>200 \text{ cm}^3$  cuenten obligatoriamente con Sistemas antibloqueo de Frenos (ABS) por lo menor la rueda delantera, Esta tecnología es necesaria considerando que la ausencia de asistencia electrónica en calzadas húmedas es un factor agravante en la siniestralidad local.
- b) Regulación de neumáticos según el entorno: se establece como requisitos en la revisión técnica vehicular (RTV) que las motocicletas de uso urbano utilicen neumáticos para asfalto. Esta medida es prioritaria considerando que en el cantón Cuenca, 1497 siniestros (47.02%) ocurren sobre calzada húmeda, donde el coeficiente de fricción se reduce drásticamente. El uso de neumáticos de tacos en estas condiciones incrementa la distancia de frenado hasta un 25% en comparación con neumático de calle, anulando la capacidad de respuesta del conductor ante una frenada de emergencia. Al regular el tipo de neumático, se garantiza una mayor área

de contacto y adherencia, mitigando directamente el factor de riesgo ambiental predominante en la zona.

## **8.2 Licencias y capacitación según el tipo de motocicleta**

Esta estrategia busca garantizar la correspondencia técnica entre la experiencia del conductor y la potencia del vehículo, mitigando la impedancia como factor de riesgo.

- a) Licencia graduada por cilindraje: Se propone implementar un sistema de licencias que condicione la autorización de conducción según la capacidad del motor ( $cm^3$ ). Este modelo busca evitar que conductores inexpertos operen motocicletas de media y alta cilindrada, sin acreditar una experiencia previa comprobable en categorías inferiores. Al establecer estas barreras técnicas de acceso se asegura que el usuario desarrolle la destreza necesaria para gestionar la inercia y la dinámica de frenado de motocicletas con mayor relación potencia peso.
- b) Inducción por cilindraje: En coordinación con las escuelas de conducción locales, se debe sustituir la capacitación genérica (motocicletas de  $100\text{ cm}^3$ ) por cursos de inducción específicos según el tipo de motocicleta a matricular. La formación debe incluir maniobras de control en superficies de baja adherencia y frenado de emergencia. Esta capacitación personalizada es crucial para reducir la brecha de impericia, permitiendo que el conductor comprenda las limitaciones técnicas y el comportamiento dinámico de su motocicleta antes de circular en entornos urbanos de alta complejidad.

### **8.3 Programa de incentivos y sello de seguridad vehicular EMOV EP**

Se busca fomentar la adquisición de motocicletas con equipamientos de seguridad activa superior mediante beneficios administrativos y tributarios.

- a) Se propone la implementación de un certificado local denominado “Sello de Seguridad Vehicular”, otorgado exclusivamente a modelos de motocicletas que integren sistemas de asistencia ABS o CBS. Esta distinción permitiría a los propietarios acceder a incentivos directos, tales como reducciones porcentuales en las tasas de matriculación. Al implementar este mecanismo, se busca influir en el proceso de compra del usuario, incentivando la elección de vehículos técnicamente más seguros por encima de criterios puramente estéticos.
- b) Fiscalización basada en datos de severidad :Utilizando el coeficiente de correlación identificado en este estudio (0,77 para cilindrada  $>200 \text{ cm}^3$ ), se recomienda priorizar las auditorías de seguridad vial en zonas de alta siniestralidad. Esta medida, con una viabilidad técnica inmediata y bajo costo operativo, permite focalizar el mantenimiento de la capa asfáltica y la señalización en puntos críticos, mitigando el riesgo de colisiones fatales mediante una gestión de infraestructura basada en evidencia técnica.

## 8.4 Conclusiones

La presente investigación permitió demostrar que la elevada frecuencia de siniestralidad asociada al modelo Daytona Scrambler 250 en el cantón Cuenca no responde a una peligrosidad mecánica, sino principalmente a un fenómeno de masificación en el parque automotor local. El análisis evidenció que el uso de valores absolutos de siniestros puede inducir a malinterpretaciones sobre la peligrosidad de una marca o modelo; en contraste, la Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada permitió establecer que, al relacionar los incidentes con el número de unidades matriculadas, el modelo presenta un riesgo relativo inferior al promedio general del cantón Cuenca (119,51 frente a 189,49).

Se determinó una desconexión crítica entre la normativa de habilitación de conductores y la tecnología vehicular disponible en el mercado. El sistema de licenciamiento actual (Tipo A) no establece filtros de pericia progresiva, permitiendo que usuarios noveles accedan legalmente a motocicletas de cilindrada media ( $>200\text{cm}^3$ ) cuya relación potencia-peso y carencia de asistencias electrónicas exigen destrezas avanzadas de conducción, exacerbando el riesgo de siniestralidad por impericia en el control dinámico del vehículo.

Desde el punto de vista de los factores determinantes del riesgo, se identificó una asociación marcada entre la severidad del impacto y las motocicletas de cilindrada media, cuya configuración mecánica estándar carece de ABS o CBS, esto limita la capacidad de respuesta en situaciones críticas. La evidencia sugiere que una proporción importante de los siniestros en el entorno urbano de Cuenca ocurre en escenarios de frenado de emergencia, donde los sistemas convencionales de freno de disco simple resultan insuficientes para gestionar de manera segura la energía asociada a un motor de  $250\text{ cm}^3$ .

Desde una perspectiva metodológica, se valida la utilidad de la Tasa de Siniestralidad Relativa Normalizada (TRN) como un instrumento de gestión superior al análisis de frecuencias absolutas. La aplicación de este indicador en el contexto local permitió discriminar eficazmente entre el riesgo percibido (derivado de la popularidad comercial) y el riesgo técnico latente, constituyéndose en un insumo indispensable para que organismos de control focalicen sus recursos de fiscalización en modelos con deficiencias estructurales reales y no solo en aquellos de mayor presencia viaria.

Finalmente, el análisis comparativo de la normativa técnica y de seguridad vial permitió concluir que existe un rasgo estructural en el marco regulatorio ecuatoriano en relación con estándares internacionales. Mientras países como Colombia han avanzado hacia la obligatoriedad progresiva de sistemas de seguridad activa y España exige estos dispositivos como requisito de homologación, la normativa nacional mantiene criterios normativos con menores exigencias de seguridad que no incorporan tecnologías preventivas fundamentales. En este contexto, la siniestralidad registrada no debe entenderse como un hecho aislado, sino como un resultado esperable de un marco normativo que ha favorecido la facilidad de acceso al mercado por encima del fortalecimiento de condiciones básicas de seguridad para el usuario, alejándose de las recomendaciones internacionales aplicables a países de ingresos medios y con una alta participación de motocicletas en la movilidad urbana.

## 9 Referencias bibliográficas

AEADE. (2024). *Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador*. Obtenido de Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.aeade.net/wp-content/uploads/2025/03/AEADE-ANUARIO-2024\\_digital.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.aeade.net/wp-content/uploads/2025/03/AEADE-ANUARIO-2024_digital.pdf)

AEADE. (30 de Noviembre de 2024). *AutoMagazine*. Obtenido de Las ventas de motocicletas en Ecuador, a octubre de 2024: <https://automagazine.ec/47386-2/>

Agencia Nacional de Tránsito,. (23 de Mayo de 2024). *Homologación de motocicletas, tricimotos y demás similares nacionales de subcategoría L*. Obtenido de Gob.ec: <https://www.gob.ec/ant/tramites/homologacion-motocicletas-tricimotos-demas-similares-nacionales-subcategoria-l>

Algora Buenafé, A., Suasnavas Buenafé, P., Merino Salazar, P., & Gómez Garía , A. (2017). *Estudio epidemiológico de los accidentes de tránsito mortales en Ecuador*. Obtenido de research.uces.edu.ec: [https://research.uces.edu.ec/es/publications/epidemiological-study-of-fatal-road-traffic-accidents-in-ecuador-2/?utm\\_source=](https://research.uces.edu.ec/es/publications/epidemiological-study-of-fatal-road-traffic-accidents-in-ecuador-2/?utm_source=)

ANT. (2024). *Agencia Nacional de Tránsito*. Obtenido de Agencia Nacional de Tránsito: <https://www.ant.gob.ec/estadisticas/>

Anuario Nacional de Seguridad Vial. (2024). *Anuario nacional de seguridad vial 2024*. Obtenido de Anuario nacional de seguridad vial 2024: <https://drive.google.com/file/d/1Z4Mna3Up1ZtGCRheabJd3ZOVYokNyB0K/view>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2023). *Seguridad vial en América Latina y el Caribe: Informe de situación*. Obtenido de [publications.iadb.org](https://publications.iadb.org):

<https://www.google.com/search?q=https://publications.iadb.org/es/seguridad-vial-en-america-latina-y-el-caribe>

Cañar, M., & Vinueza, A. (2022). *Eficiencia de frenado en motocicletas comercializadas en Ecuador*.

Cañar, M., & Vinueza, A. (2022). *ESPE*. Obtenido de Eficiencia de frenado en motocicletas comercializadas en Ecuador.

Carvajal Ron, A. M. (4 de Marzo de 2025). Expreso. *Ventas de motos crecen por facilidad de acceso a crédito*. Obtenido de Ventas de motos crecen por facilidad de acceso a crédito: Ventas de motos crecen por facilidad de acceso a crédito

CESVI. (2017). *EL dia Mundial de la Seguridad Vial*. Obtenido de [home.cesvi.com.ar](http://home.cesvi.com.ar): <https://home.cesvi.com.ar/Posts/ViewPost/EnLaConduccionErrorEsHumano>

Cossalter, V. (2006). *Motorcycle Dynamics*. Lulu.com.

EMOV EP. (2023). *EMOV*. Obtenido de <https://www.emov.gob.ec/transparencia/>

EMOV EP. (2024). *EMOV*. Obtenido de [www.emov.gob.ec](http://www.emov.gob.ec): <https://www.emov.gob.ec/transparencia/rendicion-de-cuentas-transparencia-2024/>

Espinoza Molina, F. E., Ojeda Romero, C. F., Zumba Paucar, H. D., Pillajo Quijia, G., Arenas Ramírez, B., & Aparicio Izquierdo, F. (19 de Junio de 2021). *mdpi.com*. Obtenido de La seguridad vial como problema de salud pública: caso de Ecuador en el período 2000-2019: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/14/8033>

Europea, U. (30 de marzo de 2011). *Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2011-80563>

Febres, J. D., García Ramírez , Y., & Reyes Bueno , F. (Febrero de 2024). *Conductas de riesgo al volante entre motociclistas en Ecuador: Un estudio de factores asociados*. Obtenido de [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net):

[https://www.researchgate.net/publication/378331586\\_Risky\\_Driving\\_Behaviors\\_Among\\_Motorcyclists\\_in\\_Ecuador\\_A\\_Study\\_of\\_Associated\\_Factors](https://www.researchgate.net/publication/378331586_Risky_Driving_Behaviors_Among_Motorcyclists_in_Ecuador_A_Study_of_Associated_Factors)

Franco, A., Claudia, D., & Eduardo, C. (2022). Obtenido de [https://publications.iadb.org/en/motorcycles-latin-america-current-and-recommended-best-practices-protection-its-users?utm\\_source=](https://publications.iadb.org/en/motorcycles-latin-america-current-and-recommended-best-practices-protection-its-users?utm_source=)

Gobierno de España. (23 de diciembre de 2024). *Agencia estatal Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1998/12/23/2822/con>

Holguín Carvajal, J. P., Otzen, T., Sanhueza, A., Castillo Álvaro, Manterola, C., Muñoz, G., . . . Salgado Castillo, F. (21 de Julio de 2024). *Tendencias de la mortalidad por accidentes de tránsito y desigualdades sociales en Ecuador de 2011 a 2022*. Obtenido de [link.springer.com](https://link.springer.com): [https://link.springer.com/article/10.1186/s12889-024-19494-7?utm\\_source=](https://link.springer.com/article/10.1186/s12889-024-19494-7?utm_source=)

IBM Corporation. (2021). *SPSS Statistics: Correlation analysis and visualization methods for multivariate data*. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics>

INEC. (2023). *Instituto Nacional de Estadística y Senso*. Obtenido de Vehículos Matriculados : <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/vehiculos-matriculados/>

INEC. (Febrero de 2025). *Estadísticas de Transporte*. Obtenido de Siniestros de Tránsito: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/docu>

mentos/web-

inec/Estadisticas\_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2024/iv\_trimestre/2024\_RESULTADOS\_SINIESTROS\_IVT.pdf

International Transport Forum . (2023). *Road Safety Annual Report 2023*. Obtenido de <https://www.itf-oecd.org/>: <https://www.itf-oecd.org/road-safety-annual-report-2023>

Ji Choi, S., Joung Kim, M., Jin-Woo , M., Hong, J., Chung, H. S., Chung, S., & Lee, J. H. (25 de Febrero de 2022). *Características de los accidentes y lesiones en motocicletas de reparto: un estudio de cohorte retrospectivo*. Obtenido de [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35212592/>

Keller, K. L., & Kotler, P. (2021). *Dirección de Marketing*. Obtenido de Pearson Educación: [https://www.google.com/search?q=https://www.google.com.ec/books/edition/Direcci%25C3%25B3n\\_de\\_marketing/hLpCswEACAAJ](https://www.google.com/search?q=https://www.google.com.ec/books/edition/Direcci%25C3%25B3n_de_marketing/hLpCswEACAAJ)

Kent, T., Miller, J., Shreve, C., Allenback, G., & Wentz, B. (22 de Diciembre de 2021). *Comparación de lesiones entre víctimas de accidentes de tráfico de motocicletas, ciclomotores y bicicletas*. Obtenido de [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34936538/>

Menezes Seerig, L., Bacchieri, G., Giacomelli Nascimento, G., Barros, A. J., & Demarco, F. F. (21 de Diciembre de 2016). *Uso de motocicleta en Brasil: perfil de los usuarios, prevalencia de uso y ocurrencia de accidentes de tránsito - un estudio de base poblacional*. Obtenido de [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27925111/>

Ministerio de Transporte de Colombia. (13 de Octubre de 2022). *Resolución 20223040062115 de 2022, Por la cual se expide el Reglamento Técnico que establece los requisitos*

- aplicables a sistemas de frenado, para uso en vehículos tipo motocicleta.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=128980>
- Observatorio ATM. (2024). *Observatorio de Movilidad de GYE.* Obtenido de Observatorio de Movilidad de GYE: <https://observatorioatm.com/visualizador-de-datos/>
- Observatorioatm. (2024). *Observatorio de Movilidad de GYE.* Obtenido de Observatorio de Movilidad de GYE: <https://observatorioatm.com/visualizador-de-datos/>
- OMS. (2022). Obtenido de [https://www.who.int/news/item/10-10-2022-new-global-guidelines-to-curb-motorcycle-crash-deaths?utm\\_source=](https://www.who.int/news/item/10-10-2022-new-global-guidelines-to-curb-motorcycle-crash-deaths?utm_source=)
- Organización Mundial de la Salud. (13 de Diciembre de 2023). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2023.* Obtenido de Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2023: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240086517>
- Organización Mundial de la Salud. (13 de Diciembre de 2023). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2023.* Obtenido de Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2023: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240086517>
- Organizacion Panamerica del Sur. (2024). *Organizacion Panamerica del Sur.* Obtenido de [paho.org: https://www.paho.org/es/temas/seguridad-vial](https://www.paho.org/es/temas/seguridad-vial)
- Reglamento del Parlamento Europeo. (15 de enero de 2013). Obtenido de EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/168/oj/spa>
- Riano, J. (30 de Abril de 2025). *MinTransporte aplazó vigencia de fuerte norma de llantas de motos; esta es la nueva fecha.* Obtenido de

<https://www.tropicanafm.com/2025/mintransporte-aplazo-vigencia-de-fuerte-norma-de-llantas-de-motos-esta-es-la-nueva-fecha-434850.html>

Rizzi, M., Strandroth, J., Kullgren, A., Tingvall, C., & Fildes, B. (2015). *Eficacia de los sistemas de frenos antibloqueo (ABS) de motocicletas para reducir accidentes, el primer estudio transnacional*. Obtenido de [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov): <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24884403/>

Romero Eguiguren, M. A., & Vázquez Valencia, J. M. (Julio de 2016). *Estudio de efectividad del sistema ABS en motocicletas L3 de hasta 400cc a 2800msnm*. Obtenido de [repositorio.uide.edu.ec](https://repositorio.uide.edu.ec): <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1208>

SAE International. (2021). *Small Engine Technology and Motorcycle Power Systems: Standards and Specifications*. Obtenido de <https://www.sae.org/standards>

Salazar, A. (19 de Junio de 2025). Promicias. *Tragedia permanente en las vías: Estas son las provincias de Ecuador con más muertes y accidentes de tránsito*, págs. <https://www.primicias.ec/sociedad/accidente-transito-ecuador-provincias-muertes-lesionados-98893/>.

Saltos, T. E. (14 de Noviembre de 2022). *dspace.ucuenca.edu.ec*. Obtenido de [dspace.ucuenca.edu.ec](https://dspace.ucuenca.edu.ec): <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/4267fb12-8988-488d-8d75-fa6680dc6938>

Sánchez Correa, J. (2024). Motores. *Conozca las marcas de motocicletas más vendidas en Ecuador en 2024*.

Savino, G., Giovannini, F., Baldanzini, N., Pierini, M., & Rizzi, M. (2013). *Evaluación de los beneficios potenciales del frenado de emergencia autónomo de motocicletas mediante reconstrucciones detalladas de accidentes*. Obtenido de [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23905921/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23905921/)

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2017). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 136 (1R) Motocicletas*. Quito.

Setran. (2024). *Seguridad Vial*. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://cdn.guadalajara.gob.mx/pdfGDL/crtl-\\_archivo-Seguridad\\_vial\\_2024\\_WEB\\_compressed.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://cdn.guadalajara.gob.mx/pdfGDL/crtl-_archivo-Seguridad_vial_2024_WEB_compressed.pdf)

SETRAN. (2024). *Seguridad Vial*. Obtenido de Reporte de Seguridad Vial: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://cdn.guadalajara.gob.mx/pdfGDL/crtl-\\_archivo-Seguridad\\_vial\\_2024\\_WEB\\_compressed.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://cdn.guadalajara.gob.mx/pdfGDL/crtl-_archivo-Seguridad_vial_2024_WEB_compressed.pdf)

Teoh. (21 de 08 de 2021). *El estudio más grande de su tipo refuerza el argumento a favor del ABS en motocicletas*. Obtenido de El estudio más grande de su tipo refuerza el argumento a favor del ABS en motocicletas: [https://www.iihs.org/news/detail/largest-study-of-its-kind-strengthens-argument-for-motorcycle-abs?utm\\_source=](https://www.iihs.org/news/detail/largest-study-of-its-kind-strengthens-argument-for-motorcycle-abs?utm_source=)

Teoh, & Erick. (2011). *Taylor & Francis*. Obtenido de Effectiveness of Antilock Braking Systems in Reducing Motorcycle Fatal Crash Rates: [https://www.researchgate.net/profile/Eric-Teoh-2/publication/51021451\\_Effectiveness\\_of\\_Antilock\\_Braking\\_Systems\\_in\\_Reducing\\_Motorcycle\\_Fatal\\_Crash\\_Rates/links/598c5ef8a6fdcc58acb91c77/Effectiveness-of-Antilock-Braking-Systems-in-Reducing-Motorcycle-Fatal-](https://www.researchgate.net/profile/Eric-Teoh-2/publication/51021451_Effectiveness_of_Antilock_Braking_Systems_in_Reducing_Motorcycle_Fatal_Crash_Rates/links/598c5ef8a6fdcc58acb91c77/Effectiveness-of-Antilock-Braking-Systems-in-Reducing-Motorcycle-Fatal-)

Teoh, E. R. (23 de Marzo de 2022). *Sistemas de frenos antibloqueo de motocicletas y tasas de accidentes mortales: resultados actualizados*. Obtenido de pubmed.ncbi.nlm.nih.gov: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35319332/>

Tollazzi, T., Parežnik, L. B., Gruden, C., & Renčelj, M. (22 de Enero de 2025). *Análisis exhaustivo de accidentes mortales de motocicleta: caso práctico en Eslovenia*. Obtenido de mdpi.com: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/3/876>

Tránsito, A. N. (23 de Mayo de 2024). *Homologación de motocicletas, tricimotos y demás similares nacionales de subcategoría L*. Obtenido de Gob.ec: <https://www.gob.ec/ant/tramites/homologacion-motocicletas-tricimotos-demas-similares-nacionales-subcategoria-l>

Wei , T., Zhu, T., Lin, M., & Liu , H. (2 de Enero de 2024). *Predicción y análisis factorial de la gravedad de las lesiones de los motociclistas en accidentes de motocicletas y vehículos de dos ruedas basado en un marco de aprendizaje automático interpretable*. Obtenido de pubmed.ncbi.nlm.nih.gov: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38019553/>

# 10 Anexos

## Anexo 1

### Base de datos oficiales de la EMOVEP

FECHA	Procedimiento	Marca	Modelo	Cilindrada/año de motociclet	LES	FALL	CAUSA PROBABLE	TIPOLOGÍA	
01/01/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHINERAY	XY200-18	200	2024	0	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	CHOQUE FRONTAL EXCÉNTRICO
01/01/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	ROYAL ENFIELD	RE CLASICA 500	500	2015	0	0	CONDUCCION DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	ROCE NEGATIVO
01/01/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHINERAY	XY250GY-18D	250	2025	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/01/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DUKARE	DK200S	200	2017	0	0	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/02/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	YAMAHA	YD110-1	110	2020	1	0	ADELANTAR O REBASAR A OTRO VEHÍCULO EN MOVIMIENTO EN ZONAS PROHIBIDAS	ESTRELLAMIENTO
01/02/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	RANGER	250GY-50	250	2020	1	0	INVADIR CARRIL	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/02/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	DAYTONA	DY150 VORFORCE	150	2023	1	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO A VEHÍCULOS	CHOQUE POR ALCANCE
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	BAJAJ	PULSAR 200 NS	200	2023	0	0	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	IGM	IM250VEGY-4	250	2022	1	0	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	CHOQUE POR ALCANCE
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	MOTOR UNO	FATTY 175	175	2020	0	0	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	ESTRELLAMIENTO
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	BAJAJ	PULSAR NS 125	125	2023	0	0	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	PERDIDA DE PISTA
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHINERAY	SPORT II	250	2023	0	0	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	PERDIDA DE PISTA
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	YAMAHA	YD110-1	110	2022	0	0	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	PERDIDA DE PISTA
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY200 EXPLORE	200	2014	0	0	CONDUCCION DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	ROCE NEGATIVO
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	IGM	IGM VIND 200	200	2025	0	0	INVADIR CARRIL	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	AXIO	TR-2	250	2017	1	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO A VEHÍCULOS	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/02/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	DAYTONA	DY250 TEKKEN EVO	250	2019	0	1	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO AL PEATÓN	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/03/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY150 S1	150	2020	1	0	CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR (EXPLOSIÓN DE NEUMÁTICO, DERRUMBE, CAÍDA DE ÁRBOL, ETC)	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/03/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	THUNDER	MVA	200	2023	1	0	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHÍCULOS	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/03/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHINERAY	XY150-10F	150	2018	0	0	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHÍCULO QUE LE ANTECEDE	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/03/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	SHINERAY	XY250GY-18D	250	2025	0	1	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	CHOQUE POR ALCANCE
01/03/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	BAJAJ	PULSAR 200 NS	200	2020	5	3	LLA MECÁNICA EN LOS SISTEMAS Y/O NEUMÁTICOS (SISTEMA DE FRENOS, DIRECCIÓN, ELECTRÓNICO O MECÁNICO)	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/03/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	HONDA	XR400R3	400	2003	1	0	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	ATROPELLO
01/04/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	BAJAJ	CT 125	125	2022	0	0	CONDICIONES AMBIENTALES Y/O ATMOSFÉRICAS (NIEBLA, NEBLINA, GRANIZO, LLUVIA)	ATROPELLO
01/04/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	YAMAHA	FZ 16	150	2015	1	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO AL PEATÓN	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/04/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	DAYTONA	DY150 CRUCERO	150	2019	1	0	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHÍCULOS	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/04/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	UM	XTREET RS250	250	2023	0	0	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHÍCULO QUE LE ANTECEDE	PERDIDA DE PISTA
01/04/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	LONCIN	LX300GY-A	300	2023	0	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	CHOQUE POR ALCANCE
01/04/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	YAMAHA	XC115B	115	2021	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	PERDIDA DE PISTA
01/04/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	HUSQVARNA	SVARTPILEN 401	400	2021	1	0	CONDICIONES AMBIENTALES Y/O ATMOSFÉRICAS (NIEBLA, NEBLINA, GRANIZO, LLUVIA)	ROCE NEGATIVO
01/04/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	IGM	IM160STR-2E	160	2022	0	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO A VEHÍCULOS	CHOQUE POR ALCANCE
01/04/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	TUNDRA	TD150CG	150	2022	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/05/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	FACTORY BIKE	F-370	370	2021	0	0	CONDUCCION DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/05/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY250 GP-1	250	2024	0	0	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHÍCULO QUE LE ANTECEDE	PERDIDA DE PISTA
01/05/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SUZUKI	GN125	125	2007	0	0	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHÍCULO QUE LE ANTECEDE	ROCE NEGATIVO
01/05/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	AXIO	SCRAMBLER 250	250	2022	2	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	COLISIÓN
01/05/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	SHINERAY	XY250GY-18D	250	2024	1	0	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/05/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	DAYTONA	DY170 CAFE RACER	170	2023	1	0	CONDUCCION DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	PERDIDA DE PISTA
01/05/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	MOTOR UNO	GNE 151-150	150	2014	0	0	INVADIR CARRIL	PERDIDA DE PISTA
01/05/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY250 SCRAMBLER	250	2023	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	PERDIDA DE CARRIL DE CIRCULACIÓN
01/06/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	ZI	TOURISM PRO	250	2024	0	0	CONDUCCION DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/06/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHINERAY	XTREME 200	200	2024	1	0	CONDUCCION DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	CHOQUE POR ALCANCE
01/06/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	BAJAJ	CT 125	125	2021	0	0	LLA MECÁNICA EN LOS SISTEMAS Y/O NEUMÁTICOS (SISTEMA DE FRENOS, DIRECCIÓN, ELECTRÓNICO O MECÁNICO)	CHOQUE POR ALCANCE
01/06/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	HONDA	CB160F	160	2022	0	0	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	CHOQUE POR ALCANCE
01/06/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY250 X POWER	250	2024	1	0	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/06/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	DAYTONA	SCORPION	200	2022	1	0	CONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/06/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SUZUKI	GSX150	150	2017	0	0	CONDUCCION EN ESTADO DE SOMNOLENCIA O MALAS CONDICIONES FÍSICAS (SUEÑO, CANSANCIO Y FATIGA)	CHOQUE POR ALCANCE
01/06/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	CF MOTO	CF400-A	400	2022	1	0	CONDUCCION VEHICULO SUPERANDO LOS LÍMITES MÁXIMOS DE VELOCIDAD.	PERDIDA DE CARRIL DE CIRCULACIÓN
01/06/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	RANGER	250CF2	250	2018	0	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	ATROPELLO
01/07/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DUKARE	DK150T	150	2018	0	0	CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR (EXPLOSIÓN DE NEUMÁTICO, DERRUMBE, CAÍDA DE ÁRBOL, ETC)	ESTRELLAMIENTO
01/07/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY170 CAFE RACER	170	2024	1	0	CRUCE DE ANIMALES EN LA VÍA	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR

FECHA	Procedimiento	Marca	Modelo	Cilindrada/año de motocicleta	LES	FALL	CAUSA PROBABLE	TIPOLOGÍA	
01/07/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY180 S1 ADVENTURE	180	2023	1	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO A VEHÍCULOS	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/07/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	BENELLI	180S	180	2020	1	0	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHÍCULO QUE LE ANTECEDE	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/07/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DUKARE	DK200-S	200	2020	1	0	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHÍCULO QUE LE ANTECEDE	PERDIDA DE CARRIL DE CIRCULACIÓN
01/07/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	SHINERAY	XY150-10F	150	2024	1	0	ONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/07/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	IGM	IM170CF-12G	170	2022	0	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	CHOQUE POR ALCANCE
01/07/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	TUKO	ADY X	300	2025	0	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	PERDIDA DE PISTA
01/07/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	BAJAJ	PULSAR 200 NS FI	200	2023	0	0	INVADIR CARRIL	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/07/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	HONDA	CGX125SHC	125	2015	1	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO AL PEATÓN	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/07/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	HONDA	CG110	110	2023	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/07/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY200 WOLF	200	2019	2	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/07/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY150 CRUCERO	150	2021	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	PERDIDA DE CARRIL DE CIRCULACIÓN
01/08/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	SUKIDA	SKR250S	250	2016	1	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO A VEHÍCULOS	CHOQUE FRONTAL EXCÉNTRICO
01/08/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	THUNDER	VENOM	150	2024	0	0	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHÍCULOS	CHOQUE POR ALCANCE
01/08/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	YAMAHA	XTZ125E	125	2023	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	CHOQUE POR ALCANCE
01/08/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY250 SCRAMBLER	250	2023	1	0	PEATÓN TRANSITA BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS	PERDIDA DE CARRIL DE CIRCULACIÓN
01/08/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	AXXO	RAPTOR 150	150	2018	1	0	ONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/08/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	IGM	IM170CF-12G	170	2020	0	0	ONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	PERDIDA DE PISTA
01/08/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	IGM	IGM WIND200	200	2020	1	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/08/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	BAJAJ	PLATINA 100 ES	100	2021	0	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	ESTRELLAMIENTO
01/08/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	BAJAJ	PULSAR 200 NS	200	2016	0	0	INVADIR CARRIL	ATROPELLO
01/08/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	MOTOR UNO	FATTY 175	175	2018	0	0	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHÍCULOS	ROCE NEGATIVO
01/09/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	FACTORY BIKE	MINJA F370	370	2024	1	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO A VEHÍCULOS	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/09/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	IGM	IM150XY	150	2022	0	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	CHOQUE POR ALCANCE
01/10/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SONLINK	SL 150-3F	150	2024	0	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/10/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY250 SCRAMBLER	250	2021	1	0	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHÍCULO QUE LE ANTECEDE	CHOQUE POR ALCANCE
01/10/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	JIALING	JH150-7	150	2015	0	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	ESTRELLAMIENTO
01/10/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	BULTACO	FREEDOM	150	2026	0	0	CONducIR EN ESTADO DE SOMNOLENCIA O MALAS CONDICIONES FÍSICAS (SUEÑO, CANSANCIO Y FATIGA)	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/10/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	LONCIN	LX300GY-A	300	2025	1	0	MALAS CONDICIONES DE LA VÍA Y/O CONFIGURACIÓN. (ILUMINACIÓN Y DISEÑO)	PERDIDA DE CARRIL DE CIRCULACIÓN
01/10/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SUZUKI	DL650XT	650	2020	0	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO A VEHÍCULOS	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/10/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DUKARE	DK200-S	200	2020	0	0	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHÍCULOS	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/10/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	TUKO	Z-200	200	2022	0	0	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHÍCULO QUE LE ANTECEDE	ESTRELLAMIENTO
01/10/2025	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	LONCIN	LX300-CR6	300	2024	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	ROCE NEGATIVO
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	YAMAHA	YD110-1	110	2018	1	0	ADELANTAR O REBASAR A OTRO VEHÍCULO EN MOVIMIENTO EN ZONAS PROHIBIDAS	PERDIDA DE PISTA
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	THUNDER	F16 250	250	2020	0	0	ONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	ESTRELLAMIENTO
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHM	CHIEF II	250	2022	0	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	ATROPELLO
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	MOTOR UNO	FATTY 175	175	2018	0	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHINERAY	SPORT II	250	2021	1	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	CHOQUE POR ALCANCE
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DUKARE	DK200-S	200	2020	1	0	CONducIR VEHÍCULO SUPERANDO LOS LÍMITES MÁXIMOS DE VELOCIDAD.	CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHINERAY	XY200-18	200	2022	0	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO A VEHÍCULOS	ROCE NEGATIVO
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	IGM	IM170CF-12G	170	2024	0	0	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MÍNIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHÍCULOS	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	IGM	WIND 250X	250	2024	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	PERDIDA DE PISTA
01/11/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO GRAV	AXXO	MAXIMA 150	150	2020	2	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	VOLCAMIENTO LATERAL 1/4
01/12/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY250 SCORPION	250	2020	0	0	ONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	CHOQUE FRONTAL EXCÉNTRICO
01/12/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	FACTORY BIKE	FX250ET4	250	2018	1	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	ATÍPICO
01/12/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHINERAY	XY200-18	200	2024	1	0	CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (USO DE CELULAR, PANTALLAS, MAQUILLAJE, ETC)	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/12/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	CFMOTO	CF400-A	400	2020	1	0	DAÑOS MECÁNICOS PREVISIBLES	CHOQUE POR ALCANCE
01/12/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	ZONGSHEN	ZS150-68 SPEX	150	2019	1	0	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	CHOQUE POR ALCANCE
01/12/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	BAJAJ	CT 125	125	2022	0	0	MALAS CONDICIONES DE LA VÍA Y/O CONFIGURACIÓN. (ILUMINACIÓN Y DISEÑO)	ESTRELLAMIENTO
01/12/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	DAYTONA	DY250 SCORPION	250	2022	4	0	NO CEDER EL DERECHO DE VÍA O PREFERENCIA DE PASO AL PEATÓN	CHOQUE LATERAL ANGULAR
01/12/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	MOTOR UNO	FX 200 FULL VERSION	200	2020	1	0	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO	PERDIDA DE PISTA
02/10/2024	ACCIDENTE DE TRÁNSITO LEVE	SHINERAY	XY150-15	150	2020	1	0	ONDUCE BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES PSICOTRÓPICAS Y/O MEDICAMENTOS	CHOQUE FRONTAL EXCÉNTRICO

## Anexo 2

### Ficha Técnica de la motocicleta Daytona Scrambler 250



PARA LOS ECUATORIANOS

# SCRAMBLER REVOLUTION 250

NEXT LEVEL

MOTOR	
TIPO:	4 TIEMPOS - CADENILLA - CON BALANCEADOR
CILINDRAJE:	250CC
CILINDRO:	MONOCILINDRICO
TRANSMISIÓN:	6 VELOCIDADES
ENFRIAMIENTO:	RADIADOR DE ACEITE
SISTEMA DE ARRANQUE:	ELÉCTRICO

SUSPENSIÓN	
DELANTERA:	TELESCÓPICAS DE ACEITE INVERTIDAS
POSTERIOR:	MONOSHOCK

FRENSOS	
DELANTERO:	DISCO
POSTERIOR:	DISCO

NEUMÁTICOS   TANQUE	
DELANTERO:	110 / 90 / 17
POSTERIOR:	130 / 80 / 37
TIPO DE LLANTA:	DOBLE PROPÓSITO
CAPACIDAD DEL TANQUE:	16 Lts
PE SO:	142 kg

Instagram QR Facebook QR WhatsApp QR

[www.daytona.com.ec](http://www.daytona.com.ec)

### Anexo 3

#### Oficio de requerimiento de Datos de la EMOV EP



Oficio N°001-2025 UPS  
Cuenca, 17 de diciembre de 2025



Señor  
Lic. Lenin Guzmán  
Gerente general de la EMOV  
Presente. -

De mi consideración:

Yo, Steven Edmundo Idrovo Muñoz, portador de la cédula de ciudadanía N.º 010681489-0, estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana, de la carrera de Ingeniería Automotriz, me dirijo a usted con el debido respeto para solicitar el acceso a una base de datos sobre los accidentes de tránsito que involucren motocicletas, ocurridos en la provincia del Azuay desde el año 2021 hasta el año 2024.

Esta información será utilizada únicamente con fines académicos, dentro del desarrollo de mi proyecto de titulación, cuyo objetivo es analizar las causas y factores asociados a los accidentes de motocicletas en el Ecuador.

De manera específica, solicito que se incluyan los siguientes datos:

- Fecha y lugar del accidente.
- Tipo, marca y modelo de la motocicleta.
- Número de placa (con fines de identificación técnica).
- Circunstancias generales del siniestro.
- Del periodo 2021 - 2024

Me permito recalcar que los nombres de los involucrados, así como los números de placa, no serán publicados ni divulgados, ya que la información se empleará estrictamente con fines estadísticos, técnicos y de análisis, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales.

Agradezco de antemano su atención y colaboración, esperando contar con una respuesta favorable que contribuya al desarrollo de este trabajo académico, el cual busca aportar a la seguridad vial y prevención de accidentes en el Ecuador.

Sin otro particular, me despido con sentimientos de la más alta consideración.

Atentamente,

**Steven Idrovo**  
C.C 010681489-0  
smunozi@est.ups.edu.ec  
Estudiante de Ingeniería Automotriz  
Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca





ALCALDÍA DE  
**CUENCA**

**EMOV**

**Oficio Nro. EMOV EP-GCTT-2025-02214-OF**

**Cuenca, 26 de diciembre de 2025**

Señor  
Steven Edmundo Idrovo Muñoz  
**CIUDADANO SOLICITANTE**  
Presente.

De mi consideración:

Luego de un atento saludo, en referencia a la solicitud de información pública de accidentes de tránsito relacionado con motocicletas, me permito anexar la información en formato excel.

Sin otro particular, suscribo.

Saludos.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:  
**FABIÁN EDUARDO  
SERRANO DELGADO**

Ing. Com. Fabián Eduardo Serrano Delgado  
**GERENTE DE CONTROL DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE (E)**

Referencias:  
- EXT EMOV-10240-2025

Anexos:  
- ACCIDENTES\_2021\_2024(IDROVO\_STEVEN).pdf  
- ACCIDENTES MOTOS 2024 - 2025.xlsx

NUT: EMOV EP-2024-18275

EBC

