



Agencia
Nacional de
Seguridad Vial

**#Salvemos
VidasEnLaVía**



ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO COMPLETO

REGLAMENTO TÉCNICO APLICABLE A SISTEMAS DE FRENADO EN MOTOCICLETAS

RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y VEHÍCULOS

GRUPO DE ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL

MARZO DE 2022

TABLA DE CONTENIDO

1.	Antecedentes y Contexto	10
1.1.	Introducción	12
1.2.	Siniestralidad	13
1.3.	Normatividad.....	15
1.4.	Evaluación de la conformidad	16
1.5.	Vigilancia y control	17
1.6.	Aspectos de mercado: motocicletas y su sistema de frenado	17
2.	Definición del problema	19
2.1.	Árbol del problema.....	19
	19	
2.2.	Descripción del problema.....	20
2.2.1.	Identificación y definición del problema general:	20
2.2.2.	Consecuencias del Problema:	23
2.2.3.	Causas del Problema.....	26
3.	Definición de objetivos	28
3.1.	Árbol de objetivos	28
3.2.	Descripción de los objetivos.....	28
4.	Identificación de alternativas de intervención	32
5.	Metodología y evaluación de alternativas	34
5.1.	Análisis multicriterio	35
5.1.1.	Justificación	35
5.1.2.	Metodología:	35
5.1.3.	Resultados.....	37
5.2.	Análisis de riesgos	44
5.2.1.	Justificación	44



5.2.2.	Metodología Valoración de Riesgos.....	44
5.2.3.	Resultados Alternativa 0: Mantener el Status Quo o Situación actual	47
5.2.4.	Resultados Alternativa 1: Adopción de la reglamentación técnica ECE R78 y R90, y FMVSS-122 y Realizar campañas de información y sensibilización	50
5.2.5.	Comparativo resultados análisis de riesgos entre Alternativas 0 y 1	53
5.2.6.	Metodología Ejercicios Riesgo Relativo	55
5.2.7.	Resultado - Ejercicio Riesgo Relativo entre motocicletas sin ABS comercializadas en el país y la siniestralidad registrada.	56
5.2.8.	Resultado - Ejercicio Riesgo Relativo entre gastos y mayores desplazamientos que acarrearía el consumidor en motocicletas de bajo cilindraje con ABS en frente a motocicletas de bajo cilindraje de las mismas especificaciones sin ABS	57
5.3.	Evaluación de los impactos sobre los aspectos socioeconómicos y operativos	58
5.3.1.	Justificación	58
5.3.2.	Metodología.....	58
5.3.3.	Resultados.....	58
6.	Elección de la mejor alternativa	63
6.1.	Justificación	63
7.	Implementación y monitoreo	67
7.1.	Indicadores de gestión:.....	68
7.2.	Indicador de resultado	71
7.3.	Indicador de impacto.....	72
8.	Consulta pública	73
8.1.	Resultados consulta pública	74
9.	Bibliografía.....	74
10.	Anexos.....	82
10.1.	Siniestralidad	82
10.1.1.	Siniestralidad.....	82
10.1.2.	Siniestralidad (general + internacional)	83



10.2. Marco conceptual	87
10.2.1. Marco conceptual	87
10.2.2. Recomendaciones y estudios de entes internacionales y nacionales relacionado con la efectividad de los sistemas ABS/CBS para el frenado de las motocicletas	96
10.3. Antecedentes nacionales	98
10.3.1. Antecedentes normativos nacionales	98
10.3.2. Antecedentes motocicletas-parque automotor y aspectos socioeconómicos nacionales 113	
10.4. Antecedentes internacionales	133
10.4.1. Antecedentes normativos técnicos internacionales	133
10.4.2. Reglamentos ONU	139
10.4.3. Estándares de seguridad (FMVSS)	143
10.4.4. Antecedentes socioeconómicos internacionales del sistema de frenado en motocicletas	144
.....	145
10.5. Problema	155
10.5.1. Encuestas	155
10.5.2. Análisis de actores	159
10.6. Evaluación de alternativas e impactos	162
10.6.1. Evaluación Multicriterio	162
10.7. Análisis de riesgos	168
10.7.1. Statu quo	168
10.7.2. Alternativa 1.	179
10.7.3. Ejercicios de Resgo Relativo	185
10.7.4. Evaluación de Impactos Socioeconómicos	195

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-Cifras de motociclistas lesionados frente a lesionados totales en siniestros viales (2012-2019)	13
Ilustración 2- Cifras de motociclistas fallecidos frente a fallecidos totales en siniestros viales (2012-2019)	14
Ilustración 3 - Línea del Tiempo para Objetivos	31
Ilustración 4- Matriz de Colisión 2019	82
Ilustración 5- Fallecidos por actor vial (2018-2019)	82
Ilustración 6- Siniestralidad por actor a nivel mundial.....	84
Ilustración 7- Sistema de frenos de tambor	91
Ilustración 8 - Sistema de frenos de disco.....	92
Ilustración 9. Evolución ABS en la motocicleta.....	93
Ilustración 10- ABS en una motocicleta.....	94
Ilustración 11- Sensor ABS	95
Ilustración 12- Esquema general del Subsistema Nacional de la Calidad	106
Ilustración 13- Construcción de un esquema de certificación de producto	111
Ilustración 14- Parque automotor en Colombia	114
Ilustración 15- Matrícula de motocicletas por cilindraje 2019.....	114
Ilustración 16- Participación por empresa de unidades CBU y CKD en el mercado nacional (2018)	116
Ilustración 17- Matrículas de motocicleta por cilindraje 2019.....	117
Ilustración 18- Unidades de motocicletas matriculadas en el país (2010-2019).....	117
Ilustración 19- Mercado de motocicletas en Colombia	121
Ilustración 20- Proceso de ensamble de motocicletas.....	122
Ilustración 21-Producción Nacional por Empresa a Diciembre 2019	123
Ilustración 22-Producción nacional CKD por país – Diciembre 2019.....	124
Ilustración 23- Importaciones motocicletas CBU por país de Origen a Diciembre 2019	125
Ilustración 24- Importaciones motocicletas CBU por Empresa a Diciembre 2019	126
Ilustración 25- Exportaciones motocicletas por país destino a Diciembre 2019.....	127
Ilustración 26- Exportaciones motocicletas por Marca a Diciembre 2019.....	128
Ilustración 27- Motos más vendidas 2018-2019	130
Ilustración 28- Matrículas de motocicleta según cilindraje 2017-2018.....	131

Ilustración 29- Matrículas de motocicleta según su cilindraje 2019	131
Ilustración 30- Ocupación hogares con y sin vehículo (con y sin moto/automóvil).....	133
Ilustración 31- Legislación del sistema ABS en 2018 a nivel mundial.....	137
Ilustración 32- Beneficios del ABS a nivel mundial.....	139
Ilustración 33- Producción y demanda de motocicletas en países líderes en motocicletas	145
Ilustración 34-Demanda global de motocicletas en miles de unidades.....	146
Ilustración 35- Volumen de producción de motocicletas. Cifras en unidades	146
Ilustración 36- Volumen de producción en China por cilindraje (2007-2015)	149
Ilustración 37- Marcas de motocicletas que se producen y ensamblan en Brasil	153
Ilustración 38- Listado de Asistencia Taller calificación impactos, alternativas y criterios	164
Ilustración 39- Costos accidentalidad vial.....	172
Ilustración 40- Proyección comportamiento costos accidentalidad vial.....	172
Ilustración 51-Siniestralidad en motocicletas por hipótesis de fallas en frenos	186
Ilustración 52- Distribución X2.....	188
Ilustración 53- Siniestralidad en motocicletas por hipótesis de fallas en frenos	190
Ilustración 54- Siniestralidad en motocicletas por hipótesis de fallas en frenos 2018	192
Ilustración 55- Motocicleta Suzuki Gixxer 250 con ABS- FICHA TÉCNICA	196
Ilustración 56- Simulación de crédito moto CON ABS Suzuki Gixxer 250	197
Ilustración 57-Motocicleta Yamaha FZ 25	198
Ilustración 58-Simulación financiación moto SIN ABS Yamaha FZ 25	199

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1- Costos daños materiales en siniestros viales según reclamaciones	24
Figura 2- Comportamiento empírico del número total de días de incapacidad de una víctima de siniestros viales.....	25

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1- Porcentaje de incidencia de siniestros en motocicletas por fallas en operación de frenado 2016-2018.....	14
Tabla 2- Razones de intervención para solucionar el problema identificado	20
Tabla 3- Descripción Objetivos	29



Tabla 4- Calificación de Alternativas	37
Tabla 5- Resultados Análisis Multicriterio.....	38
Tabla 6- Riesgos formulados con base en los Criterios.....	45
Tabla 7- Valoración probabilidad del Riesgo	46
Tabla 8-Valoración impacto del Riesgo.....	46
Tabla 9- Valoración del Riesgo	46
Tabla 10- Comparativo valoración de riesgos Alternativa 0 vrs. Alternativa 1	54
Tabla 11- Resumen situación comercial y del sistema de frenado de Colombia con otros países	60
Tabla 12- Resumen principales plantas ensambladoras de motocicletas en el país, su origen y situación reglamentación Naciones Unidas.....	61
Tabla 13- Número de víctimas y siniestros de motocicletas por cilindraje (2016-2019).....	83
Tabla 14- RIESGO DE LESIÓN.....	87
Tabla 15- Parque automotor motocicletas por cilindraje a 2019.....	115
Tabla 16- Subpartida arancelaria Motocicletas y sus partes.....	118
Tabla 17- Resumen situación arancelaria con principales países para el comercio de motocicletas a 2019.....	120
Tabla 18- Clasificación de ensamblaje de motocicletas según CIU.....	120
Tabla 19- Principales empresas ensambladoras en Colombia.....	123
Tabla 20- Ventas nacionales motocicletas (2010-2019).....	129
Tabla 21- Reglamentos y Normas internacionales para Frenos de motocicletas.....	134
Tabla 22 – Legislación del Sistema ABS en 2018 a nivel mundial	137
Tabla 23- Actores Involucrados en el sistema de frenos de motocicletas.....	159
Tabla 24- Calificación de Criterios.....	166
Tabla 25- Calificación de Impactos	167
Tabla 26- Participación fallecidos en moto por fallas en frenos en relación con fallecidos en siniestros viales.....	168
Tabla 27- Valoración impactos fallecidos en siniestros viales	168
Tabla 28- Participación lesionados en moto por fallas en frenos en relación con fallecidos en siniestros viales.....	169
Tabla 29- Valoración impactos heridos en siniestros viales	169
Tabla 30- Participación ocurrencia siniestros en moto por fallas en frenos en relación con total siniestros en moto.....	170
Tabla 31- Valoración impactos ocurrencia siniestros viales.....	170

Tabla 32- Participación Costos sociales por siniestros en motos por fallas en frenos en relación con costos sociales en siniestros viales	173
Tabla 33- Valoración impactos aumento de costos	173
Tabla 34- Variación importación de CKD para motocicletas en Colombia (2000-2019).....	174
Tabla 35- Valoración impactos aumento de importaciones	174
Tabla 36- Variación exportaciones de motocicletas en Colombia (2000-2019).....	176
Tabla 37-Valoración impacto aumento de exportaciones	176
Tabla 38- Relación consumo aparente/Ventas efectivas motocicletas en Colombia (2010-2019)	177
Tabla 39- Valoración impactos aumento en ventas	177
Tabla 40- Variación empleos en la industria de motocicletas en Colombia (2002-2019)	178
Tabla 41- Valoración impactos aumento en empleos	178
Tabla 42- Participación saldo fallecidos en moto después de usar ABS/CBS en sistema de frenado en relación con fallecidos en siniestros viales	179
Tabla 43- Participación saldo lesionados en moto después de usar ABS/CBS en sistema de frenado en relación con lesionados en siniestros viales	180
Tabla 44- Participación ocurrencia siniestros remanente en moto después de usar sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado en relación con total siniestros en moto	180
Tabla 45- Participación Costos sociales por siniestros en motos después de uso sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado en relación con costos sociales en siniestros viales	181
Tabla 46- Proyección de variación en volumen de exportaciones motocicletas a partir de implementación de ABS/CBS en sistema de frenado.....	182
Tabla 47- Proyección en variación consumo aparente y relación con ventas en motos después de usar ABS/CBS en sistema de frenado.....	183
Tabla 48- Proyección variación empleos en industria de motocicletas por implementación de sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado.....	183
Tabla 49- Siniestros de motos por fallas en frenos por grupos de motos según cilindraje 2016	187
Tabla 50- Cálculo de Frecuencias Esperadas 2016	187
Tabla 51 - Siniestros de motos por fallas en frenos por grupos de motos según cilindraje 2017	190
Tabla 52- Cálculo de Frecuencias Esperadas 2017	191
Tabla 53- Siniestros de motos por fallas en frenos por grupos de motos según cilindraje 2018	192



Tabla 54- Cálculo de Frecuencias Esperadas 2018	193
Tabla 55- Costos sociales accidentalidad vial en motocicletas por fallas en frenos.....	195
Tabla 56- Costos sociales accidentalidad vial en motocicletas después de instalar sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado.....	195
Tabla 57- Cálculo de ahorros en Costos Sociales E en siniestros viales por uso de sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado.....	196
Tabla 58- Gastos de Operación en motos sin ABS y con ABS.....	199
Tabla 59- Resumen Gastos Totales por financiación y operación- Motos sin ABS y con ABS	200
Tabla 60-Frecuencias observadas - Gastos mensuales financiación y operación en motocicletas con ABS y sin ABS	201
Tabla 61- Cálculo de Frecuencias esperadas	201



1. ANTECEDENTES Y CONTEXTO

Campo	Descripción
Nombre de la entidad	Agencia Nacional de Seguridad Vial
Para resolver la problemática identificada, ¿ya existe alguna regulación? ¿Cuál o cuáles?	En el país no existe ningún tipo de regulación para las motocicletas, por lo que el sistema de frenos como parte integral del sistema operativo de este vehículo, no cuenta con ningún requerimiento o exigencia técnica que garantice su funcionamiento bajo estándares de seguridad adecuados.
De acuerdo con la pregunta anterior ¿la regulación existente es un reglamento técnico? <i>Recuerde que un reglamento técnico es un “documento en el que se establecen las características de un producto o los procesos y métodos de producción con ellas relacionadas, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables y cuya observancia es obligatoria”</i> ¹	El país no cuenta con ningún reglamento técnico para el sistema de frenado en motocicletas.
¿Las intervenciones pensadas para solucionar la problemática tienen algún impacto sobre la economía, la sociedad o el medio ambiente?	Al adoptar los reglamentos técnicos ONU R 78, ONU R 90 y FMVSS 122, cuyos estándares de seguridad se enfocan en las especificaciones del desempeño del sistema de frenado en motocicletas incluyendo sistemas avanzados de frenado (sistemas ABS & CBS), para garantizar un rendimiento de frenado seguro, se lograrían efectividades del 24% al 34% en reducción de lesionados por siniestros en moto y 31% de reducción en fallecidos. Así las cosas, la reducción en costos sociales se estima hasta en un 2%, lo que hubiera significado un ahorro para el sistema general de seguridad social en el período 2012-2019, de aproximadamente \$586.700 millones de pesos constantes del 2019 (ver Tabla 59), traduciéndose, además, en una mayor esperanza y calidad de vida para los habitantes y aportes para la economía del país. De otra parte, teniendo en cuenta que, en el mercado nacional de motocicletas, el 90% corresponde a motocicletas ensambladas en el país, de las cuales sus partes (incluyendo el sistema de frenado) son importadas, provenientes de India, China y Brasil, países en donde se ha hecho obligatorio el sistema ABS en distintos



	<p>cilindrajes según el país, no se prevé mayores inconvenientes en su consecución. En cuanto a las exportaciones de motos, en los últimos años es de aproximadamente el 1% del mercado de estos vehículos en Colombia y en su totalidad son exportadas al Ecuador debido a que es el único país con el que existe un acuerdo de mutuo reconocimiento. Con la adopción de los reglamentos americanos y europeos, se prevé un aumento en el volumen de exportaciones, dada la posibilidad de firmar mayor número de acuerdos de mutuo reconocimiento con otros países que permitan explorar otros mercados, al contar con motocicletas con tecnología de punta en el frenado, avaladas por las autoridades de seguridad automotriz internacional.</p>
<p>¿Las intervenciones pensadas para solucionar la problemática, incrementan los costos administrativos o de cumplimiento de las empresas, organizaciones civiles, u otros actores relacionados con la regulación?</p>	<p>En relación con los costos que se pueden acarrear por la adopción de los reglamentos técnicos R ONU 78 y FMVSS 122, se identifican los siguientes (Ver sección 5.1.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para ensambladores, se prevé un mayor costo en la producción de motos al introducir el sistema antibloqueo de frenos con sus respectivas pruebas, ABS o sistema combinado de frenos CBS, para los cilindrajes y equivalentes en kW en motos eléctricas. No obstante, según estudios efectuados por el World Health Organization los costos de instalación del ABS en motocicletas representa menos del 10% de los costos originales, por lo que se consideran que estos costos son marginales dados los altos volúmenes en ventas y ofertas de financiación a consumidores. • Se considera que los entes de control y vigilancia podrían incurrir en mayores costos administrativas al destinar personal e invertir en su capacitación o en nuevas contrataciones para ejercer sus labores de control y vigilancia en el cumplimiento en la producción y comercialización de motocicletas bajo el cumplimiento de los estándares de seguridad de los reglamentos R ONU 78 y FMVSS 122 • Los consumidores también podrán ver reflejados en el precio de venta el coste de la instalación del sistema



	<p>ABS o CBS según el cilindraje o equivalente en kW de la motocicleta que desee adquirir. Según el ejercicio realizado en el Anexo No.1, el precio de venta de la motocicleta con el sistema de frenado ABS o CBS frente a una que no los incluya, es tan sólo del 15% más, por lo que esta diferencia de precio puede ser viable mediante mecanismos de financiación.</p>
<p>¿Las intervenciones pensadas buscan implementar mecanismos más flexibles para atender la problemática identificada?</p>	<p>Las altas tasas de siniestralidad de motocicletas registradas en el país, con una participación de lesionados y fallecidos de más del 50% de la totalidad de víctimas en siniestros, evidencian la necesidad de tomar decisiones contundentes en materia de seguridad vial en busca de la disminución de estas cifras. De acuerdo con los ejercicios realizados a partir de las cifras de siniestralidad y sus hipótesis, suministradas por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial, en el período observado entre el 2016 y el 2018, el 36% de los siniestros ocurridos en motocicletas fueron atribuibles a fallas en la operación del frenado. Con base en esta información, se hace imprescindible el establecimiento de especificaciones técnicas en torno al sistema de frenado de las motocicletas que se comercializan en el país, utilizando los estándares de seguridad avalados y reconocidos mundialmente por las autoridades de seguridad automotriz.</p>

1.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el diagnóstico efectuado en el Plan Nacional de Seguridad Vial, ajustado mediante Resolución 2273 de 2014 del Ministerio de Transporte, los actores de la vía más vulnerables en los últimos 10 años son los usuarios de motocicleta (conductores y acompañantes) que para ese momento representaron el 37,98% (22.074 casos) de las víctimas fatales y el 43,60% (179.599 casos) de las no fatales. Este porcentaje se ha incrementado en los años subsiguientes, y según las estimaciones del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, durante el año 2019 murieron cerca de 6826 personas en siniestros viales, de las cuales el 54% corresponde a motociclistas.

Los menores tiempos de viaje, el poco espacio requerido para su parqueo, la economía de combustible, el costo de transporte, la utilización como herramienta de trabajo son factores que han conllevado a que la motocicleta sea una alternativa atractiva para la movilidad (ANDI, Factores de incidencia en el crecimiento de la demanda de motocicletas. Las motocicletas en Colombia. Estudio del sector) que cada vez es más utilizada por la población, de hecho, el parque automotor de las motocicletas ha presentado un ascenso importante en los últimos años, pasando de 3.840.311 unidades en 2010 a 8.496.414 unidades en 2018. Para el año 2018, el mercado de motocicletas representa el 56.5% del total del parque automotor.

Ante la proyección de crecimiento exponencial de este actor vial, se hace necesario adoptar acciones que permitan mitigar el riesgo de siniestros viales en las motocicletas, por lo cual el mismo Plan Nacional de Seguridad Vial, en el Pilar Estratégico de Vehículos establece como uno de los programas a implementar, el desarrollo de reglamentaciones técnicas bajo los parámetros del Acuerdo de 1958 de la Organización de las Naciones Unidas para los vehículos tipo motocicletas, importados y/o en ensamblados en el país.

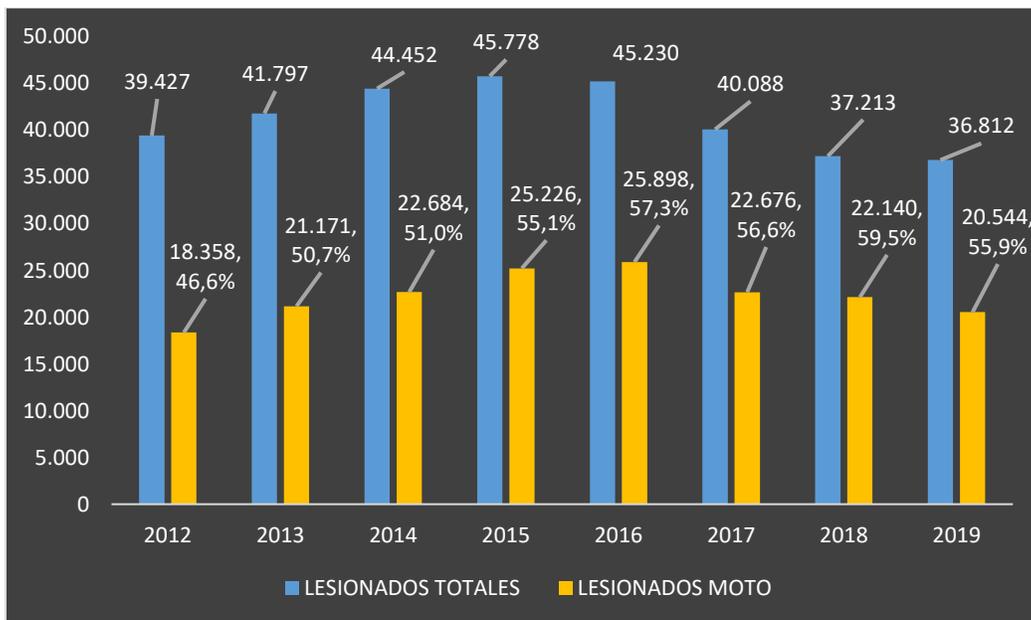
Con el propósito de efectuar una radiografía de la situación de las motocicletas en Colombia, a continuación, se describirán aspectos socioeconómicos de su entorno, para evaluar su contexto en frente a la evolución de estos vehículos en otros países.

1.2. SINIESTRALIDAD

Nacional:

El uso intensivo de la motocicleta ha disparado las cifras de fallecidos y lesionados en siniestros de tránsito. La causa de estos siniestros se atribuye en gran parte a fallas de comportamiento de sus conductores al no hacer caso a las señales de tránsito e impericia en la conducción de estos vehículos sumado al inadecuado control de la motocicleta en situaciones de frenado intempestivo. En la Ilustración 1 y la Ilustración 25 se muestran las cifras de fallecidos y lesionados respectivamente, por siniestros de motocicletas en el país registradas por el Observatorio Nacional de la Seguridad Vial de la Agencia Nacional de Seguridad Vial durante el período 2012-2019, como se observa desde el 2016 estas cifras superan el 50% de la totalidad de víctimas en siniestros viales. (Ver información adicional en Anexos-sección 10.1.1).

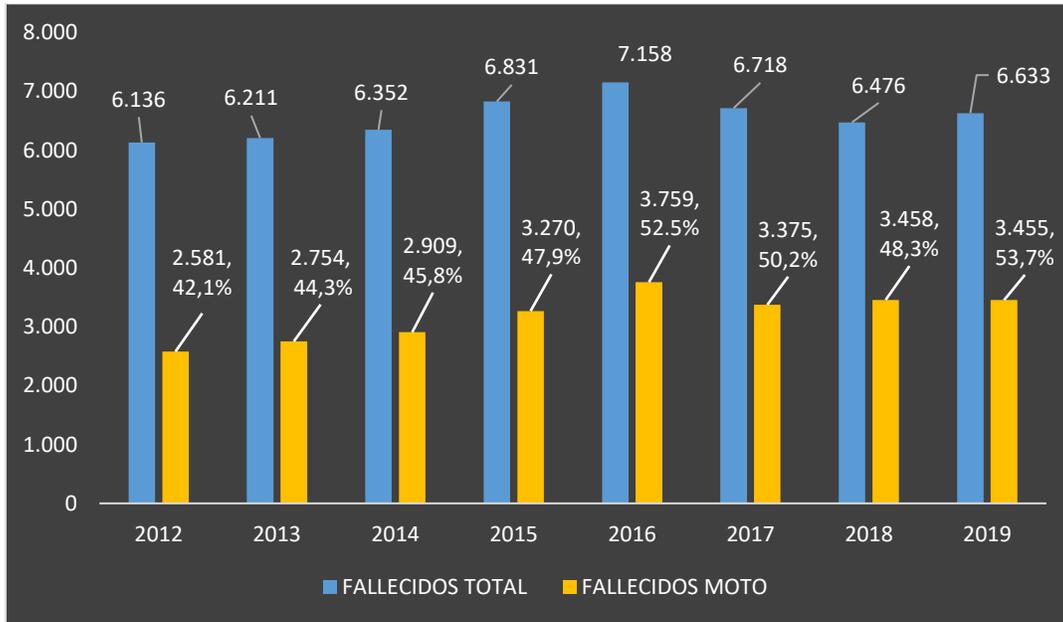
Ilustración 1-Cifras de motociclistas lesionados frente a lesionados totales en siniestros viales (2012-2019)



Fuente: Elaboración propia sustraída del Observatorio Nacional de Seguridad Vial



Ilustración 2- Cifras de motociclistas fallecidos frente a fallecidos totales en siniestros viales (2012-2019)



Fuente: Elaboración propia sustraída del Observatorio Nacional de Seguridad Vial

Adicionalmente, de acuerdo con los datos de siniestralidad y las hipótesis recopiladas en los informes policiales de accidentes de tránsito-IPAT, cuya información fue recogida y suministrada por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial para el período 2016-2018, se tiene que aproximadamente el 36% de siniestros en motos tiene como hipótesis atribuibles a fallas en la operación del sistema de frenado como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1- Porcentaje de incidencia de siniestros en motocicletas por fallas en operación de frenado 2016-2018

SINIESTROS/No. ACCIDENTES			
AÑO	SINIESTROS TOTALES	SINIESTROS POR HIPÓTESIS FALLAS EN FRENOS	% INCIDENCIA FALLAS FRENOS EN RELACIÓN CON SINIESTROS TOTALES
2016	22548	8110	36%
2017	21556	7860	36%
2018	19472	6895	35%

Fuente: Elaboración propia sustraída del Observatorio Nacional de Seguridad Vial



Internacional:

De acuerdo con el Informe Global sobre seguridad vial de 2018 de la Organización Mundial de la Salud, en el 2016, la siniestralidad es la principal causa de muerte para niños y adultos entre 5 y 29 años (World Health Organization, 2018). En el 2018, las cifras de siniestralidad por actores viales, a nivel internacional, muestran una participación del 28% y de ciclistas un 26%, siendo estos los porcentajes más altos. Se observa, además, que la mayor tasa de siniestralidad de motociclistas corresponde a los continentes de: Asia (43%), Oceanía (36%) y Américas (23%). El continente europeo con la implementación de los reglamentos técnicos de Naciones Unidas muestra tan sólo el 11% de participación de motociclistas en el total de siniestralidad. (Ver ampliación de información en Anexos- Sección 10.1.2)

1.3. **NORMATIVIDAD**

Nacional:

En Colombia, la intervención del Estado en materia de protección a los motociclistas se ha orientado a fortalecer temas comportamentales y sancionatorios, dejando en un segundo plano los temas relacionados con las condiciones de producción y funcionamiento del vehículo. Es así como, actualmente no existe un reglamento técnico para motocicletas, y las únicas disposiciones existentes que atañen al cuidado de motocicletas y específicamente, al sistema de frenado son: (1) Código Nacional de Tránsito Terrestre (Ley 769/2002), Artículo 28, que establece que para que un vehículo pueda transitar por el territorio nacional, se debe garantizar como mínimo, entre otros aspectos, un perfecto funcionamiento de los frenos, (2) Ley 769/2002, Artículo 31 y sus modificaciones vigentes, que exigen realizar la revisión técnico mecánica en todos los vehículos, verificando el buen estado del sistema de frenos, entre otros.

Como se observa, no existen requerimientos específicos relacionados con las motocicletas y mucho menos con su sistema de frenado. Por lo tanto, ante el panorama nacional de un crecimiento sustancial en el parque automotor de motocicletas y el consecuente incremento de los riesgos de fallecimientos en siniestros viales, el Estado evidencia la urgente necesidad de adoptar medidas específicas sobre los elementos de seguridad activa de estos vehículos, como es el sistema de frenado para proteger la vida de los actores viales. (Ver ampliación información en Anexos- Sección 10.3.1)

Internacional:

Actualmente, en el mundo las motocicletas están siendo equipadas con sistemas avanzados de frenado como el sistema ABS (anti-lock braking system por sus siglas en inglés) o el sistema CBS, combined braking system por sus siglas en inglés), o con una combinación de ambos como equipamiento estándar, sin embargo, algunos países aún no lo hacen. Algunos países han adoptado regulaciones para establecer el tipo de sistema que debería incluir la motocicleta, y específicamente han exigido el cumplimiento de reglamentos técnicos que permitan cubrir los aspectos generales de requerimientos de frenado, que incluyan requisitos tanto de desempeño como de sistema. Agencias federales de seguridad en el tráfico aconsejan que las motocicletas estén equipadas de estándar con el sistema antibloqueo de frenos (ABS) o el sistema combinado (CBS) para un frenado seguro, y realizar la respectiva evaluación del sistema de frenado como lo establecen los reglamentos UN (Naciones Unidas) R78 y R90, y el estándar americano FMVSS 122. (NHTSA, 2018). Su efectividad comprobada ha mostrado una reducción del 24% al 34% en

lesionados por siniestros en moto y 31% de reducción en fallecidos. (Ver ampliación información en Anexos- Sección 10.4.1)

1.4. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Nacional:

El Decreto 1595 de 2015, señala que el Subsistema Nacional de la Calidad “SNCA” está compuesto por instituciones públicas y privadas que realizan actividades de cualquier orden para la formulación, ejecución y seguimiento de las políticas en materia de normalización, reglamentación técnica, acreditación, evaluación de la conformidad, metrología y vigilancia y control. El proceso de evaluación de la conformidad tiene tres aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta: (1) La necesidad de acreditación de los organismos encargados de evaluar y certificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en un reglamento técnico, (2) Lo relacionado con la emisión de los certificados de conformidad y (3) Lo que atañe a la supervisión y vigilancia.

Dado que, en Colombia, no existen reglamentos técnicos para el sistema de frenado de motocicletas, así mismo, actualmente no existen organismos de certificación acreditados en ese producto, no se hacen exigencias al desempeño y funcionamiento de frenado, ni se realiza el proceso de evaluación de la conformidad a la fabricación y ensamble de motocicletas. (Ver ampliación información en Anexos- Sección 10.3.1)

Internacional:

En relación con los reglamentos europeos, el proceso establecido en el Acuerdo de 1958 de las Naciones Unidas para realizar la evaluación de la conformidad exige la participación de dos actores fundamentales, la Autoridad de Homologación y los Servicios Técnicos. La Autoridad de Homologación, tiene una figura similar a los Organismos de certificación en Colombia y está autorizado para certificar que un vehículo, equipo o pieza presentado por el fabricante se ajusta a las especificaciones del respectivo reglamento de la ONU, como son para este caso, el ONU R 78 y el R 90. La certificación emitida por la autoridad de homologación se conoce como homologación de tipo y para su expedición se requiere surtir un procedimiento administrativo, el cual exige realizar una serie de comprobaciones previamente exigidas, entre ellas, la verificación de las pruebas realizadas por los laboratorios (servicios técnicos) designados para el efecto. Los Servicios técnicos por su parte, corresponden a los laboratorios encargados de realizar o supervisar los ensayos que permitan evaluar el cumplimiento del respectivo reglamento técnico. Estos servicios son designados por la autoridad de homologación.

En cuanto a los reglamentos americanos (FMVSS 122), la NHTSA no aprueba vehículos automotores, sus piezas o componentes, ni respalda ningún producto ni a sus proveedores. Los fabricantes deben garantizar el cumplimiento de los estándares FMVSS a través de una autocertificación, la cual debe estar respaldada en las pruebas necesarias para emitir dicha certificación. Se trata entonces de un mecanismo de evaluación de conformidad que se asimilaría a la declaración de primera parte. (Ver ampliación de información en Anexos- Sección 10.4.2)

1.5. VIGILANCIA Y CONTROL

Nacional:

El Decreto 1074 de 2015 (Presidencia de la República, 2015) y la Ley 1480 de 2011 (Congreso de la República, 2011), establecen a la Superintendencia de Industria y Comercio- SIC, como la entidad rectora en materia de inspección, vigilancia y control de reglamentos técnicos, por lo que se encuentra facultada para: (i) Adelantar investigaciones a organismos de certificación respecto del cumplimiento de requisitos dentro del marco del certificado de conformidad frente a los reglamentos técnicos; (ii) Adelantar investigaciones a quienes efectúen el proceso de importación o comercialización de productos sujetos a reglamentos técnicos que presenten certificados de conformidad, declaraciones de conformidad o resultados de pruebas de laboratorios con sospecha de falsedad o adulteración (Congreso de la República, 2011) y (iii) Solicitar, en cualquier momento, el certificado de conformidad de producto o el informe de inspección, según aplique, de personas o de sistemas de gestión con sus respectivos soportes, que demuestren el cumplimiento de los requisitos establecidos en el correspondiente reglamento técnico.

Actualmente, ante la ausencia de un reglamento técnico para el sistema de frenado de motocicletas no se efectúan procedimientos de inspección, vigilancia y control al sistema de frenos de motocicletas que ingresan al mercado nacional. (Ver ampliación información en Anexos- Sección 10.3.1)

Internacional:

En los reglamentos europeos, para efectuar la vigilancia y control al cumplimiento de los reglamentos técnicos, la autoridad de homologación realiza el procedimiento de conformidad de la producción. Así mismo realiza un plan de evaluaciones y de vigilancia de cada servicio técnico designado, de tal manera que periódicamente se evalúen muestras representativas del ámbito de designación.

En los reglamentos americanos, la NHTSA realiza aleatoriamente pruebas de desempeño, conforme a las pruebas establecidas en el reglamento. Para ello realiza un programa anual de pruebas, en el cual el gobierno compra al azar vehículos, piezas y componentes, los prueba para determinar si cumplen con las normas de seguridad. De igual forma puede realizar pruebas a productos, como resultado de quejas o solicitudes en tal sentido por parte de los consumidores. De encontrarse no conformidades en los productos robados, estos deberán ser retirados por el fabricante y al consumidor, le deberá ofrecer una solución. (Ver ampliación de información en Anexos- Sección 10.4.2)

1.6. ASPECTOS DE MERCADO: MOTOCICLETAS Y SU SISTEMA DE FRENADO

Nacional:

Colombia ocupa el segundo lugar de producción (ensamble) de motocicletas, después de Brasil. (Colombia CO, 2019). El mercado colombiano de motocicletas está compuesto por unidades de ensamble o CKD y por las unidades importadas o CBU, de donde se observa que, en el 2019, el 90% del mercado estaba compuesto por unidades ensambladas CKD y el 10% corresponde a las unidades importadas CBU. En relación con las partes relativas al sistema de frenado, este es uno de los componentes que se importan como CKD dentro del proceso de ensamble.



En cuanto a las estadísticas de producción de motocicletas en el país, durante el período 2000-2019, Colombia ha mostrado un crecimiento importante en el ensamble de motocicletas pasando de 53.490 unidades producidas en el año 2000 a 585.969 en el 2019, cifras que ubican al país como el segundo productor de estos vehículos en la región. Del total de la producción nacional, en promedio el 4% fue destinado a exportaciones y alrededor del 96% es consumido en el mercado interno. Es así como la mayor parte de la industria de motocicletas del país está representada por las empresas ensambladoras que representan el 97% de las motos matriculadas. Durante el 2019, en promedio el 4% fue destinado a exportaciones y alrededor del 96% es consumido en el mercado interno. Es así como la mayor parte de la industria de motocicletas del país está representada por las empresas ensambladoras que representan el 97% de las motos matriculadas. (Ver información ampliada en Anexos- Sección 10.3.2).

En cuanto a las motocicletas importadas, por CBU, se tiene que, durante el 2019, el 75% provenían de China, el 12% de la India, el 5% de Brasil, 2% de Japón, el porcentaje restante provenía de países como: Alemania, Indonesia, Austria, Italia, EEUU, Tailandia, Taiwán, Vietnam, Francia, Bélgica, Suiza y Reino Unido. En cuanto a las importaciones por CKD, en el 2019, los mayores porcentajes de participación de los países de procedencia en el 2019 fueron: India (45%), China (39%) e Indonesia (5%).

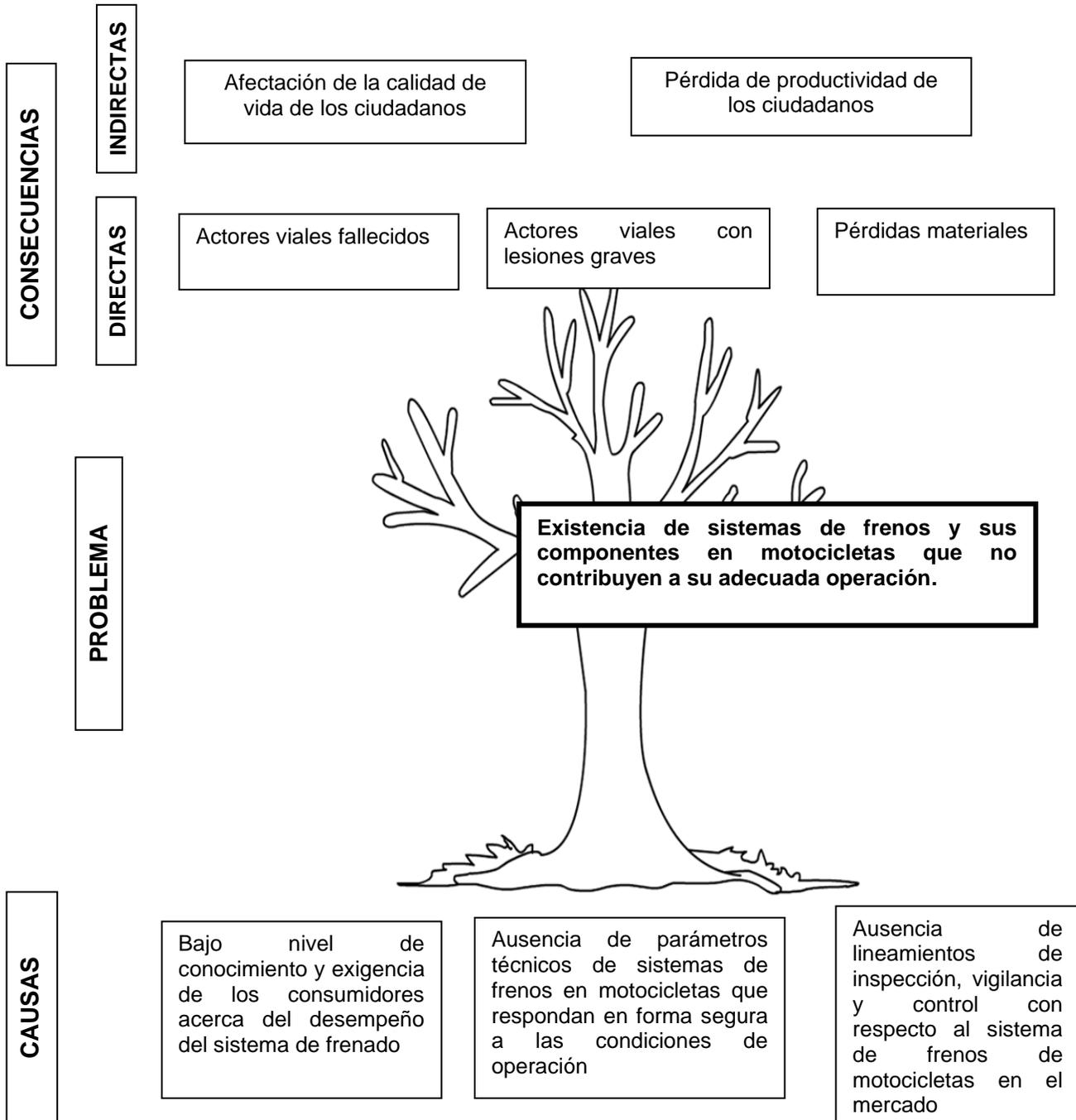
Internacional:

El mercado global de motocicletas está liderado por las ventas en India, seguido por China. Las ventas en general del mercado asiático son significativas, en comparación a Europa, Estados Unidos y Japón, donde el crecimiento es negativo. En América Latina, particularmente Brasil, se ha generado un crecimiento positivo tanto en producción como en ventas. (Ver ampliación información en Anexos- Sección 10.4.4)



2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.1. ÁRBOL DEL PROBLEMA



2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.2.1. Identificación y definición del problema general:

El problema identificado en el presente análisis es el de **“Existencia de sistemas de frenos y sus componentes en motocicletas que no contribuyen a su adecuada operación”**, esta situación es considerada un problema dado el alto número de motociclistas víctimas en siniestros, pues como se puede observar en las Ilustraciones 1 y 2, superan el 50% de la totalidad de víctimas en siniestros viales, tanto en cifras de lesionados como de fallecidos. Adicionalmente, revisando la incidencia de las hipótesis de siniestros relativas a la operación del frenado, se encontró que para el período 2016-2018 fue del 36% (Ver Tabla 1), estos indicadores evidencian la urgente necesidad, por parte del Estado, de emprender acciones en busca de la protección de los motociclistas, siendo estos, unos de los actores más vulnerables en la vía.

Es así como, durante el ejercicio de investigación de este documento, se observó que la gran mayoría de motocicletas que circulan en el país carecen de las innovaciones tecnológicas diseñadas para mejorar la eficiencia del sistema de frenos tales como el ABS y el Sistema Combinado de Frenos (CBS), y no existe ningún requerimiento técnico que proporcione las condiciones de seguridad para su operación adecuada, de manera que, las motocicletas se comercializan sin ninguna exigencia, ni control en el cumplimiento de estándares.

A continuación, se exponen las principales razones de intervención al sistema de frenado en motocicletas:

Tabla 2- Razones de intervención para solucionar el problema identificado

RAZÓN PARA INTERVENIR	DESCRIPCIÓN
Riesgo inaceptable	La seguridad y salud de los motociclistas se encuentran en riesgo inminente no sólo por su grado de exposición, sino, además, por no contar con un sistema de frenos que ofrezca las condiciones operativas eficientes de seguridad basando su efectividad únicamente en la pericia del conductor, la cual puede fallar. El sistema de frenos es uno de los sistemas de seguridad más importantes de un vehículo, por ser el principal medio de protección del motociclista, al permitir la disminución de la velocidad y detención adecuada.



Fallas Regulatorias	Actualmente, no existe un reglamento técnico para motocicletas. la intervención del Estado en materia de protección a los motociclistas se ha orientado a fortalecer temas comportamentales y sancionatorios, dejando en un segundo plano los temas relacionados con las condiciones de producción y funcionamiento del vehículo. Las únicas disposiciones existentes que atañen al cuidado de motocicletas y específicamente al sistema de frenado son las establecidas en la Ley 769/2002, que se limitan a exigir el buen funcionamiento de los frenos para la circulación de los vehículos y a la realización de la revisión técnico-mecánica en todos los vehículos para verificar, entre otros, el buen funcionamiento de los frenos.
Fallas de mercado	Dada la falta de conocimiento de los consumidores, se adquieren motocicletas sin ningún tipo de exigencia respecto a la presencia de innovaciones tecnológicas en el sistema de frenado que mejoren la eficiencia de su operación.
Objetivos sociales y de equidad	La Siniestralidad vial es un problema de salud pública que requiere la atención del Estado, teniendo en cuenta que el parque automotor de motocicletas ha crecido hasta en un 400% (1997-2009), y el número de víctimas en motocicletas supera el 50% del total registrado en siniestros viales. Los motociclistas siendo uno de los actores más vulnerables de la vía requieren de la protección del Estado, por lo tanto, su objetivo será el de reducir la posibilidad de ocurrencia de siniestros proporcionando sistemas eficientes de frenado en motocicletas que contribuyan a una operación adecuada en la vía.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados que se esperan de cada uno de los grupos de actores identificados como partícipes del problema aquí planteado por resolver, es el siguiente (Ver ampliación información en Anexos- Sección 10.5.2):

- **Sector Público:** Lo constituyen organismos del Estado que cumplen o hacen cumplir la normativa nacional buscando solucionar el problema para el bienestar de los ciudadanos. Para este análisis, este grupo lo conforman: El Ministerio de Transporte, la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), el Ministerio de Comercio Industria y Turismo, y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN).

De este sector se espera que se emitan los lineamientos y requerimientos técnicos del sistema de frenado para motocicletas bajo estándares de seguridad vehicular avalados por agencias de seguridad automotriz reconocidas, que permitan brindar la protección de usuarios y demás actores viales. Así mismo, se espera que las acciones que se adopten estén en concordancia con las políticas de seguridad vial establecidas en busca de prevenir y reducir los siniestros viales. Además, los lineamientos deben orientar la



ejecución adecuada de las labores de inspección, control y vigilancia para la supervisión del cumplimiento de los requerimientos técnicos que hayan sido determinados.

Por último, se espera que el Sector Público promueva la información y sensibilización a consumidores y usuarios, mediante la realización de campañas relacionadas con los requerimientos técnicos que se establezcan para el sistema de frenado de motocicletas, su operación segura y las innovaciones tecnológicas existentes, para una selección y manipulación apropiadas.

De no efectuarse una intervención, la situación actual de alta mortalidad y morbilidad de motociclistas en la vía seguirá creciendo, teniendo en cuenta que, el parque automotor de motocicletas aumenta progresivamente. De continuar así, el Estado no podrá cumplir con su deber de velar por la seguridad de los ciudadanos.

- **Sector Privado:** Corresponde a las empresas que desarrollan actividades económicas con ánimo de lucro y para el caso específico del sistema de frenado de motocicletas, lo conforman: Los Importadores, ensambladoras y comercializadores de motocicletas, y sus respectivos gremios.

Se espera que, como solución al problema planteado, el sector privado introduzca las innovaciones tecnológicas existentes que mejoren la eficiencia en el sistema de frenado en las motocicletas que se comercialicen en el país, en cumplimiento con los requerimientos técnicos que se establezcan. Además, se espera que, los comercializadores informen a consumidores acerca del sistema de frenado, dispositivos de seguridad que mejoren la eficiencia de éste y su uso apropiado.

De continuar con la situación actual, el mercado actual de motocicletas de bajo cilindraje de menos de 300 o 400 cc o de una potencia neta inferior a 35 kW en motocicletas eléctricas, que es el que mayor porcentaje de presencia tiene en el parque automotor seguirán presentando las deficiencias en el accionamiento del sistema de frenado, al no contar con las innovaciones tecnológicas como es el sistema antibloqueo de frenos-ABS, o el sistema combinado de frenos-CBS, lo que conlleva a que la operación de los frenos de forma eficiente se base únicamente en la pericia del conductor. Adicionalmente, las oportunidades de aumentar los volúmenes de exportación de motocicletas serán muy reducidos al no contar con los sistemas de frenos de última tecnología que ofrecen los estándares de seguridad internacionales.

- **Organismos de Acreditación y Evaluación:** Lo conforman los organismos de certificación acreditados que se dedican a la demostración del cumplimiento de los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo conforme al reglamento técnico en vigencia. Los organismos de certificación en Colombia deben ser acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia -ONAC.

En el país, no existen organismos de certificación acreditados para el sistema de frenado de motocicletas, dado que no existe un reglamento técnico contra el cual se puedan certificar estos elementos de seguridad activa. De este grupo de actores se espera la adopción de los requerimientos que se establezcan en sus esquemas de productos, procesos y sistemas, conforme a las exigencias que así determinen estos requisitos.

Al no efectuar ninguna intervención a la situación actual, no se podrá efectuar la debida evaluación de la conformidad a ninguna de las unidades de motocicletas, ni a sus



elementos de seguridad activa y pasiva, permitiendo así la comercialización y circulación de motocicletas sin los estándares de seguridad requeridos.

- Sociedad Civil: Lo componen la comunidad y demás consumidores. De este grupo de actores se espera contar con motociclistas bien informados acerca de las exigencias de seguridad que deben tener en cuenta en su decisión de adquirir una motocicleta. Así mismo, se espera que sean usuarios responsables, que se instruyan en el manejo apropiado del sistema de frenado y conozcan acerca de los beneficios que ofrecen los sistemas ABS y CBS en la eficiencia del frenado.

De continuar en la actual situación, el número de motociclistas víctimas en siniestros viales seguirá creciendo, teniendo en cuenta la alta demanda de motocicletas ya que no sólo representa un medio de transporte más económico y eficiente en su desplazamiento que los vehículos de más de 4 ruedas, sino que, además, se constituye como un medio de trabajo cada vez más utilizado.

2.2.2. Consecuencias del Problema:

2.2.2.1. Consecuencias Directas:

- *“Actores viales fallecidos” y “Actores viales con lesiones graves”*

La mayoría de las motocicletas tienen sistemas de frenado independientes para la rueda delantera y para la rueda trasera. El tener un sistema independiente resulta en una variación de la distribución de las fuerzas de frenado delantera y trasera y por lo tanto una variación en la desaceleración de frenado. Cualquier rueda puede bloquearse durante una frenada fuerte o de emergencia, por lo que se requiere de la pericia del motociclista para el manejo apropiado. En un vehículo de más de 4 ruedas, el bloqueo puede resultar en un deslizamiento de este hasta detenerse, mientras que en una motocicleta puede resultar en una caída del conductor y el pasajero.

Varios siniestros a nivel mundial, como consecuencia de la falta de experiencia de los motociclistas, específicamente en lo relacionado al frenado efectivo de una motocicleta, ocurren frecuentemente y son de mayor riesgo al no contar con ningún sistema de efectuadas por la Agencia Nacional de Seguridad Vial. En Colombia, el número de lesionados en moto, tiene una participación en más del 55% del total de lesionados en siniestros viales (ver Ilustración 1), así mismo, el número de motociclistas fallecidos conforma más del 50% del total registrado en siniestros viales (Ver Ilustración 2), con base en estos estudios y examinando las hipótesis de los accidentes ocurridos en motocicletas, se obtuvo que entre el 2016 y el 2018, aproximadamente un 36% es atribuible a las fallas en la operación del sistema de frenos (Ver Tabla 1).

- *“Pérdidas materiales”*

La ocurrencia de siniestros viales también genera incidencias en la pérdida y deterioro de elementos involucrados en la colisión como son: los vehículos, la infraestructura vial y los costos que ocasionan sobre las víctimas, aseguradoras y entidades municipales encargadas de la conservación de la infraestructura.

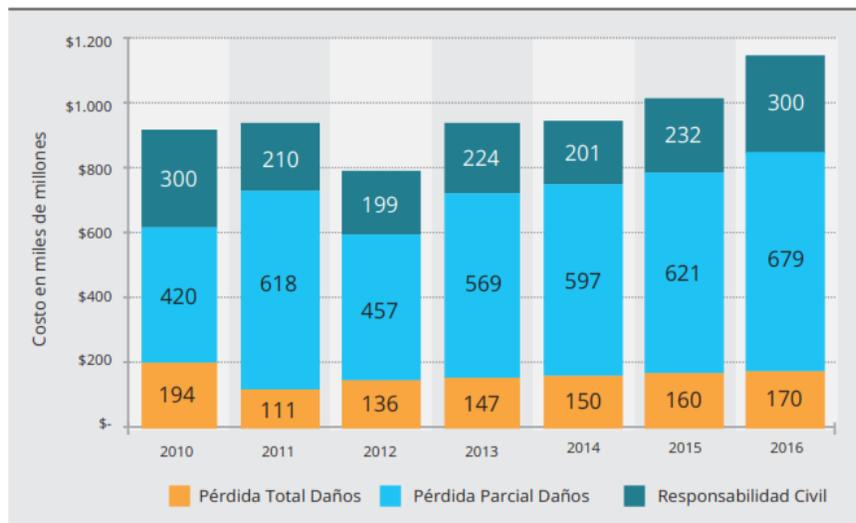


Conforme al informe “Costos de la Accidentalidad vial en Colombia-2018” elaborado por Fasecolda (Fasecolda, 2018), entre el 2011 y el 2016 el costo de por pérdida total del vehículo en los siniestros viales aumentaron en el 53%, por pérdida parcial casi el 10% y por responsabilidad civil el aumento registrado es del 43%, como se muestra en la Figura 1.

No obstante, el mencionado informe, menciona que no es posible hacer una estimación completa de los costos por daños privados causados por la accidentalidad vial debido a que solo se tiene la información de los vehículos asegurados, que son aproximadamente el 16% del parque automotor colombiano, el cual, según el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT), fue de 12.909.738 al final del año 2016.

Figura 1- Costos daños materiales en siniestros viales según reclamaciones

GRÁFICO 10.3. COSTOS DE LAS RECLAMACIONES POR DAÑOS MATERIALES



Fuente: elaborado por Fasecolda con base en datos de CISA-SEXPER.

Fuente: (Fasecolda, 2018)

2.2.2.2. Consecuencias Indirectas

- “Afectación de la calidad de vida de los ciudadanos”

Los altos índices de morbilidad y mortalidad registrados en siniestros viales de los usuarios de motocicletas, menoscaba la calidad de vida de los ciudadanos, incidiendo no sólo en las víctimas como protagonistas directos, sino que además afecta a familias, la sociedad civil, en general, con los riesgos que representa la falta de seguridad durante su movilidad, así como, mayores aportes de esta al sistema social.



- “Pérdida de productividad de los ciudadanos”

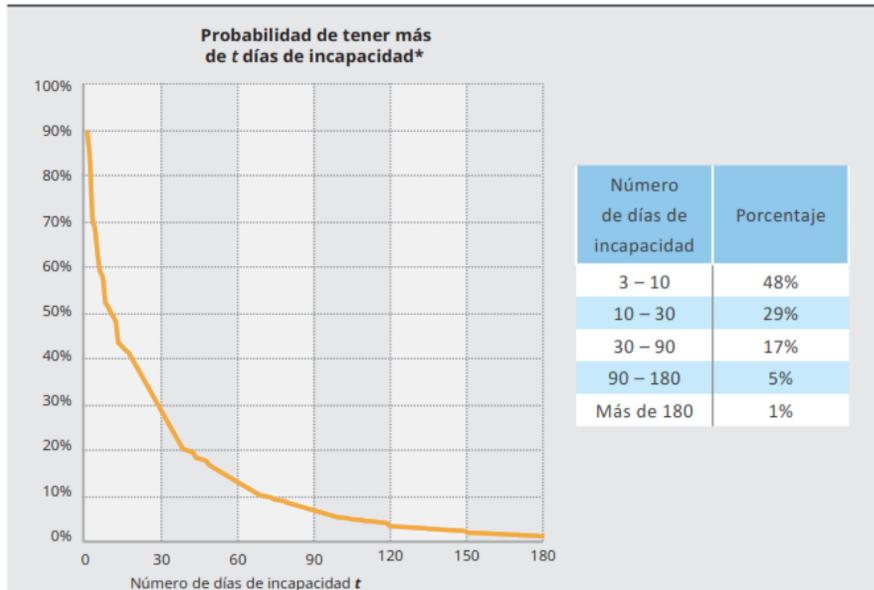
Las pérdidas de vidas e incapacidades que generan los siniestros viales impactan negativamente la capacidad productiva de la nación.

Según el informe de Fasecolda (FASECOLDA, 2018), se estimó que el número de víctimas de accidentes de tránsito que potencialmente requieren de las coberturas del régimen contributivo para poder atender sus lesiones es cercano a 314.000 para el año 2016 y que de ellas 34.000 requirieron de una incapacidad temporal de más de tres días para recuperarse. Es importante anotar que para este estudio sólo se tuvieron en cuenta las incapacidades de más de 3 días porque son las que generan costos para el régimen Contributivo en salud. Para los últimos años de estudio los costos de la cobertura de incapacidades representaron alrededor del 32% del total de gastos, que asume el régimen contributivo, por la siniestralidad vial del país.

En este estudio, se revisó la pérdida de la capacidad productiva de las personas incapacitadas temporalmente, por el régimen contributivo a través del número total de días de incapacidad temporal otorgados para la recuperación de la víctima, como se observa en la Figura 2 proyectada por un método empírico, se concluye que, aproximadamente el 52% de las personas requieren más de diez días de incapacidad para su recuperación y solo el 1% requiere más de 180 días.

Figura 2- Comportamiento empírico del número total de días de incapacidad de una víctima de siniestros viales

GRÁFICO 7.3. COMPORTAMIENTO EMPÍRICO DEL NÚMERO TOTAL DE DÍAS DE INCAPACIDAD DE UNA VÍCTIMA DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO DE ORIGEN COMÚN



*Estas probabilidades se encontraron usando el estimador de Kaplan- Meier con la información de las incapacidades por accidentes ocurridos en el periodo 2013-2015.

Fuente: (FASECOLDA, 2018)



2.2.3. Causas del Problema

2.2.3.1. Causas Directas

- *“Bajo nivel de conocimiento y exigencia de los consumidores acerca del desempeño del sistema de frenado”*

El sondeo realizado por la Agencia entre 99 participantes (Ver sección 10.5.1) evidenció la falta de conocimiento de estos, en un alto porcentaje (>60%) en las tecnologías de un frenado eficiente y manifestó no haber recibido ninguna instrucción en el manejo de este. Es así como, el 96% no recibió ninguna instrucción con respecto a la operación correcta de alguna tecnología de frenado específica como ABS/CBS en caso de incluirla, que además, en el momento de realizar el curso de conducción para adquirir la licencia, el 57.6% no recibió alguna instrucción con respecto a la operación correcta del sistema de frenado, y el 88.9% no recibió alguna instrucción con respecto a la operación correcta de alguna tecnología de frenado específica como ABS/CBS en caso de incluirla. Esta situación sumada a la falta de pericia y posibilidades de incurrir en errores humanos trae como consecuencias: *“Actores viales fallecidos”, “Actores viales lesionados”* y *“Pérdidas materiales”*.

- *“Ausencia de parámetros técnicos de sistemas de frenos en motocicletas que respondan en forma segura a las condiciones de operación”*
- *“Ausencia de lineamientos de inspección, vigilancia y control con respecto al sistema de frenos de motocicletas en el mercado”*

Colombia actualmente carece de parámetros técnicos que exijan el cumplimiento de estándares de seguridad en las motocicletas y sus partes, por lo que su comercialización (importación, exportación y venta) y ensamble se efectúan sin control alguno en el mercado.

La ausencia de lineamientos técnicos en los sistemas de frenado genera, además, un desconocimiento generalizado en los compradores acerca de las exigencias mínimas de seguridad a considerar, durante la compra de estos vehículos, por lo que, el gran porcentaje del mercado de motos que se comercializa en Colombia es de bajo cilindraje (≤ 250 cc), y estas aún cuentan con frenos de tambor o campana y para la rueda delantera se encuentra con más frecuencia el freno de disco. (Auto Crash, 2020).

Teniendo en cuenta que, los frenos constituyen el elemento más importante en la seguridad que pueda brindar una motocicleta a su conductor, ya que es prácticamente el único sistema que puede accionar el motociclista para evitar un percance, es indispensable, contar con especificaciones técnicas que contemplen requerimientos que cumplan con estándares de seguridad efectivos en el sistema de frenado e introduzcan el uso de tecnologías que permitan una mayor eficiencia en el desempeño de estos elementos de seguridad activa.

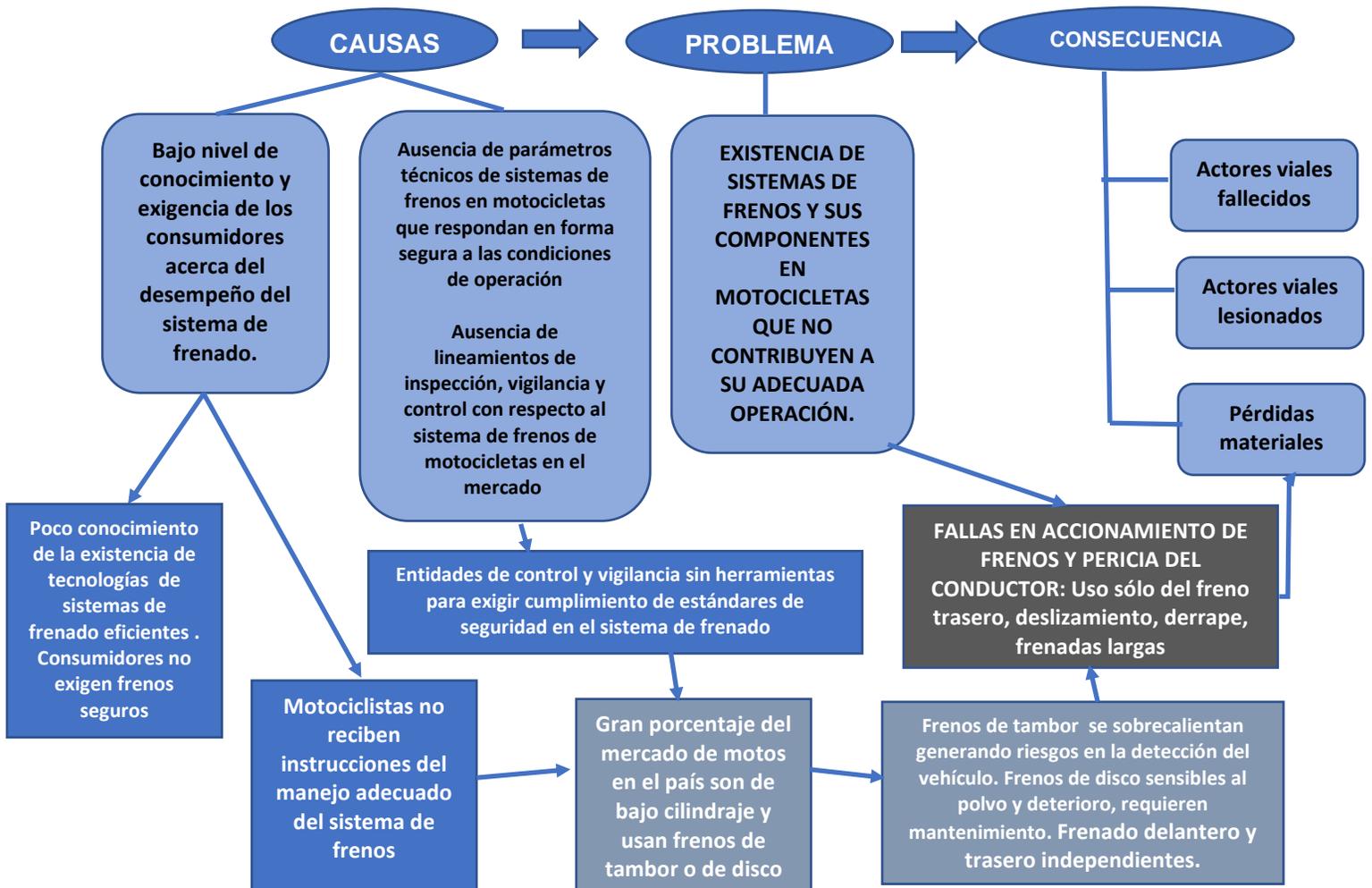
Los frenos de disco o tambor requieren de mayor atención y pericia en su operación por parte del usuario, ya que, como se explica en el Anexo-sección 10.2.1 de este documento, los frenos de tambor tienen menor capacidad de refrigeración y se sobrecalientan fácilmente generando riesgos en la detección del vehículo. De otra parte, los frenos de disco, pueden erosionarse con mayor facilidad, siendo sensibles a la humedad y polvo, por lo que su mantenimiento es de alta importancia.



Dado el cuidado especial que requiere la manipulación de estos tipos de frenado, la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2018), en el capítulo de vehículos seguros, resalta la importancia de incluir características de seguridad en los vehículos, los cuales contribuyen de manera sustancial a la disminución del índice de fallecidos y lesionados en siniestros viales, entre las características mencionadas, se encuentra la de contar con un sistema de frenado avanzado como el sistema antibloqueo de frenos (ABS, anti-lock braking system por sus siglas en inglés) o el sistema combinado de frenos (CBS, combined braking system por sus siglas en inglés), los cuales han mostrado efectividad en la mejora de estabilidad y de control del vehículo durante maniobras de parada.

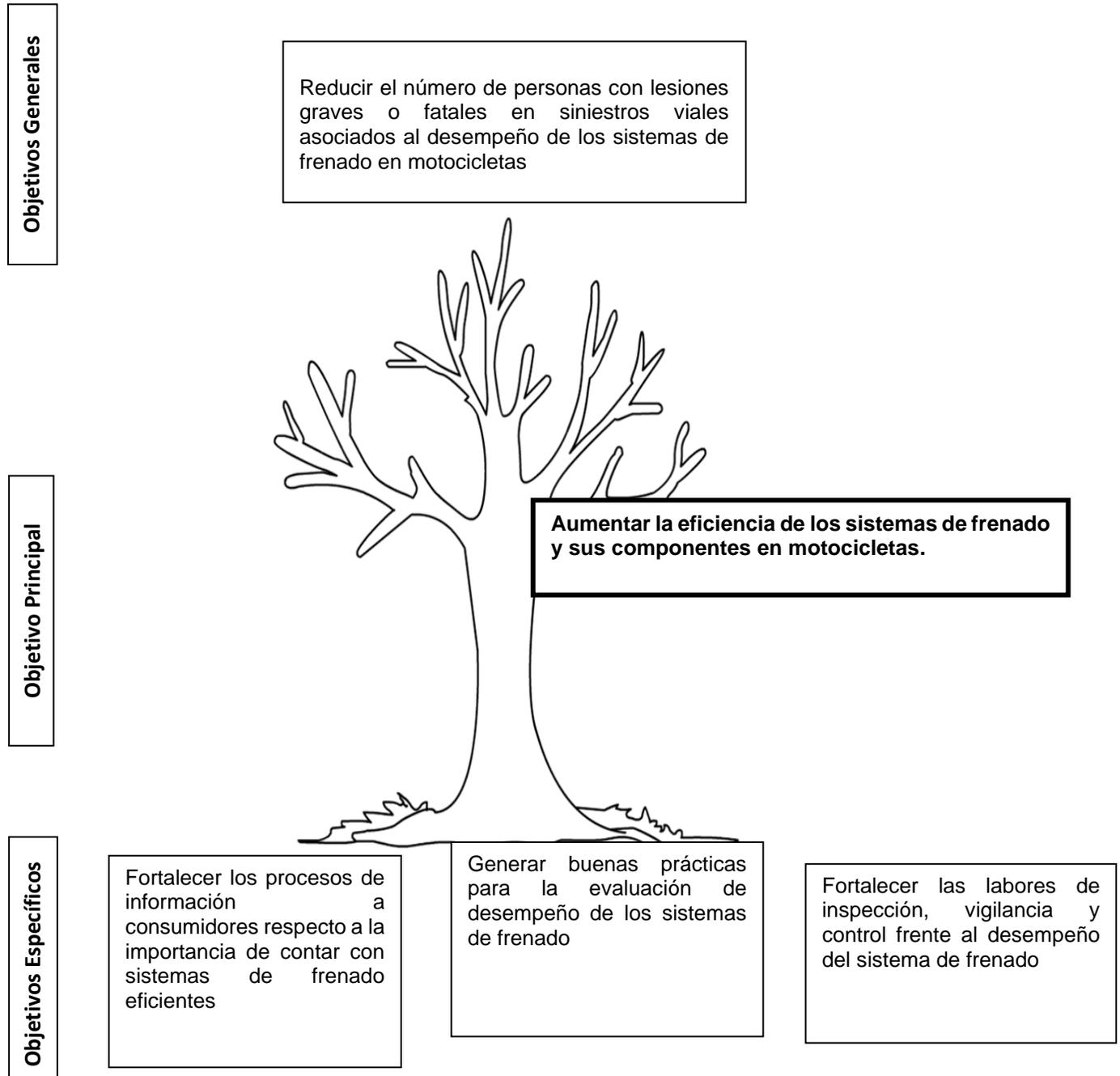
Así mismo empresas colombianas dedicadas a la experimentación y seguridad vial en el sector automotriz, como es CESVI recomienda: *“Incluir normativas de seguridad que transforme al mercado de bajo cilindraje con motocicletas que incluyan tecnologías en los sistemas de frenos como el caso de la unión europea que a partir del año 2016, las motocicletas de más de 125 cc deben tener ABS y a partir de 2017 las de menor cilindraje deben equiparse con ABS o CBS, así se lograría la reducción de accidentes de tránsito donde están involucradas las motocicletas”.* (Auto Crash, 2020).

De acuerdo con lo anteriormente descrito, la ausencia de parámetros técnicos de los sistemas de frenos afectan, tanto la operación segura de su accionamiento, como del control en su comercialización en el mercado nacional.



3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

3.1. ÁRBOL DE OBJETIVOS



3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS

En la Tabla 3 se muestran los objetivos definidos a partir del árbol de problemas ilustrado y descrito en las secciones 2.1 y 2.2, en este se incluyen indicadores propuestos para la medición de logros. Así mismo, la realización de objetivos específicos se enmarca, en una línea de tiempo



propuesta (Ver Ilustración 3) conforme a los procesos de aprobación y expedición de los reglamentos técnicos.

Tabla 3- Descripción Objetivos

TIPO OBJETIVO	CONSECUENCIAS /CAUSAS	OBJETIVOS /EXPLICACIÓN	INDICADOR
GENERALES/DIRECTOS	Actores viales fallecidos	<i>Reducir el número de personas con lesiones graves o fatales en siniestros viales asociados al desempeño de los sistemas de frenado en motocicletas:</i> Explicación:	No. de motociclistas fallecidos en siniestros viales por fallas en operación de frenos /No. de víctimas fallecidas totales en siniestros viales en el mes
	Actores viales con lesiones graves	Dados los altos índices de víctimas en siniestros viales de motocicletas, se busca reducir el número de lesionados y fallecidos proporcionando un sistema de frenado cuyo desempeño sea eficiente en su operación como se explica en la Sección 10.4.1.	No. de motociclistas lesionados en siniestros viales por fallas en operación de frenos /No. de víctimas lesionadas totales en siniestros viales en el mes
	Pérdidas materiales	Siendo la siniestralidad vial uno de los principales problemas de salud pública de la población colombiana, en la que las víctimas en motocicleta registran más del 50% del total de fallecidos y lesionados en la vía, con este objetivo se busca establecer buenas prácticas como son las de proporcionar herramientas que contribuyan a un mejor desempeño del sistema de frenado de estos vehículos, que reduzcan el riesgo en las vías cuidando a unos de los actores más vulnerables en las vías, como son los motociclistas.	Costos registrados en reclamaciones por daños materiales
GENERALES/INDIRECTOS	Afectación de la calidad de vida de los ciudadanos	Siendo la siniestralidad vial uno de los principales problemas de salud pública de la población colombiana, en la que las víctimas en motocicleta registran más del 50% del total de fallecidos y lesionados en la vía, con este objetivo se busca establecer buenas prácticas como son las de proporcionar herramientas que contribuyan a un mejor desempeño del sistema de frenado de estos vehículos, que reduzcan el riesgo en las vías cuidando a unos de los actores más vulnerables en las vías, como son los motociclistas.	
	Pérdida de productividad de los ciudadanos		



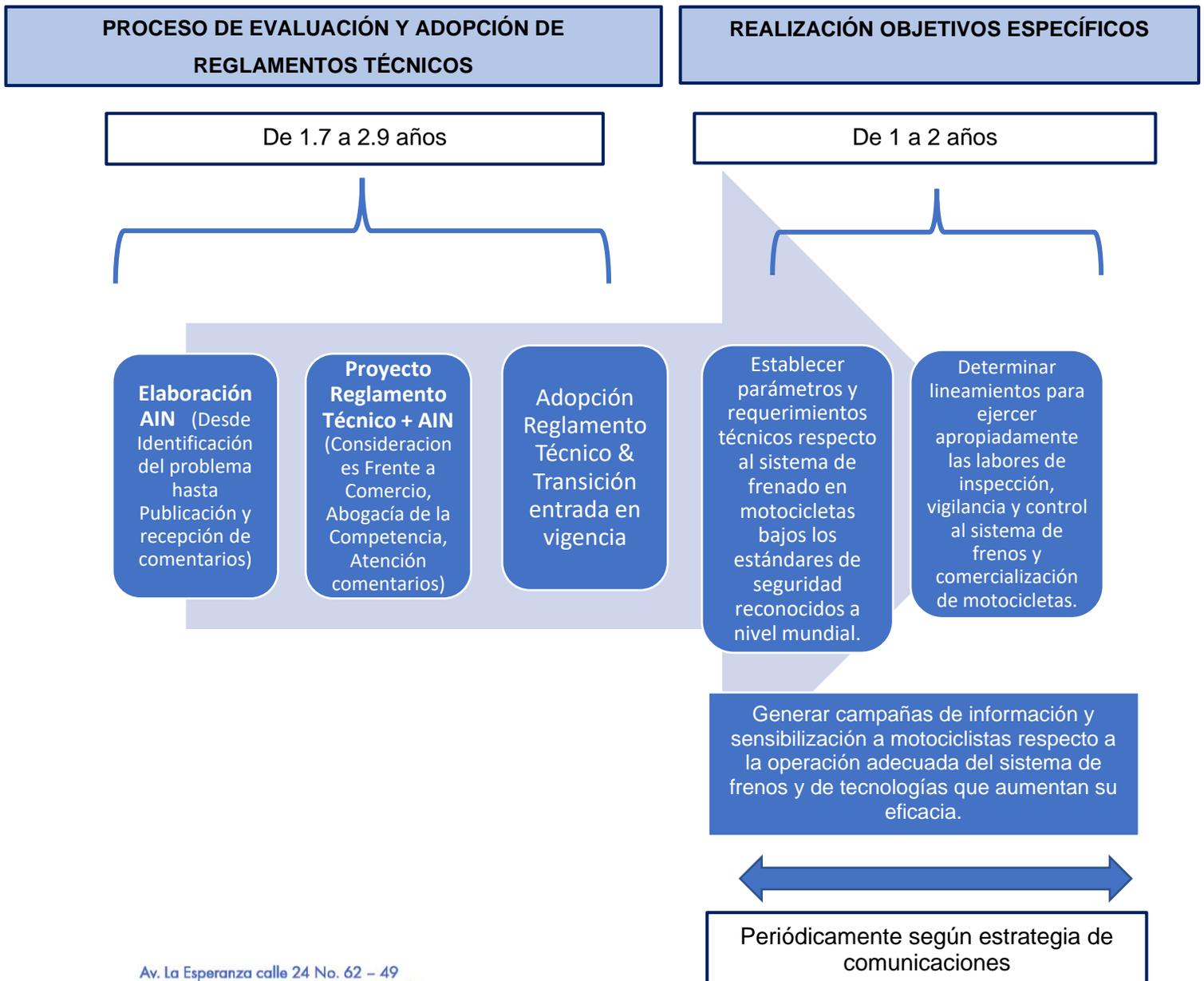
TIPO OBJETIVO	CONSECUENCIAS /CAUSAS	OBJETIVOS	INDICADOR	
PRINCIPAL	PROBLEMA Existencia de sistemas de frenos y sus componentes en motocicletas que no contribuyen a su adecuada operación.	<i>Aumentar la eficiencia de los sistemas de frenado y sus componentes en motocicletas.</i> Explicación: Al encontrar una incidencia de aproximadamente 36% de siniestros viales de motocicletas por causas hipotéticas atribuibles a fallas en la operación del sistema de frenado de estas y su efectividad basada exclusivamente en la pericia del conductor (Ver Tabla 1), se busca aumentar la eficiencia del sistema de frenado para contribuir a su eficacia para evitar los errores humanos. Este objetivo se encuentra alineado con el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021, que planteó, entre otros, en aras de obtener un transporte más seguro, la formulación e implementación del programa integral de estándares de servicio y seguridad vial para el tránsito de motocicletas, bajo el Pilar estratégico de Vehículos,		
ESPECÍFICOS/DIRECTOS	CAUSAS	Bajo nivel de conocimiento y exigencia de los consumidores acerca del desempeño del sistema de frenado	<i>Fortalecer los procesos de información a consumidores respecto a la importancia de contar con sistemas de frenado eficientes</i> Explicación: Contar con consumidores adecuadamente informados contribuye al aumento de la demanda de sistemas de frenado eficientes en motocicletas y así mismo del control del mercado de vehículos con los estándares de seguridad requeridos. Este objetivo fue formulado, teniendo en cuenta, los resultados obtenidos en los sondeos efectuados a los actores, en los que el 61.6% no conoce acerca de las ventajas del sistema de frenado ABS o CBS, y más del 90% nunca recibieron instrucciones ni en el momento de la compra del vehículo ni para obtener la licencia, de la existencia y operación adecuada de sistemas eficientes de frenado. (ver sección 10.5.1)	No. campañas realizadas de información y sensibilización a motociclistas acerca del uso apropiado del sistema de frenado y sistemas ABS&CBS/ año
		Ausencia de parámetros técnicos de sistemas de frenos en motocicletas que respondan en forma segura a las condiciones de operación	<i>Generar buenas prácticas para la evaluación de desempeño de los sistemas de frenado</i> Explicación: La existencia de parámetros técnicos en los sistemas de frenado de motocicletas contribuirán a la implementación de tecnologías del sistema de frenado que permitan la operación del vehículo en forma segura	No. motocicletas con sistema de frenado con estándares de seguridad certificados/No. motocicletas matriculadas en el país



		y a las exigencias de la existencia de la presencia de estos en el mercado.	
	Ausencia de lineamientos de inspección, vigilancia y control con respecto al sistema de frenos de motocicletas en el mercado	<p><i>Fortalecer las labores de inspección, vigilancia y control frente al desempeño del sistema de frenado.</i></p> <p>Explicación: Se busca fortalecer las labores de inspección, control y vigilancia en la importación, exportación, ensamble y comercialización de motocicletas en el país en concordancia con la generación de buenas prácticas para la evaluación del desempeño del sistema de frenado.</p>	<p>No. personas capacitadas en supervisión de vehículos según reglamentos técnicos/ año</p> <p>No. personas que intervienen en cada inspección vehicular</p>

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 3 - Línea del Tiempo para Objetivos





Fuente: Elaboración propia

4. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE INTERVENCIÓN

Teniendo en cuenta que el problema identificado en el sistema de frenado de motocicletas, objeto del presente análisis de impacto normativo se concluyó en la sección 2, como la: **“Existencia de sistemas de frenos que no contribuyen a su adecuada operación”**, se plantearon las siguientes alternativas de solución siguiendo la metodología indicada en la Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo (DNP - OCDE, 2015), se exploraron opciones de solución al problema planteado en las opciones que a continuación se mencionan.

La formulación de estas alternativas se efectúa, en concordancia con la misión del Estado de proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos constitucionales:

1. Opción No Intervención - ALTERNATIVA 0- Mantener el Status Quo ó Situación actual:

Esta opción consiste en mantener las condiciones existentes, y no realizar ninguna intervención al sistema de frenado de motocicletas, es decir no se contempla establecer características, procesos o métodos relacionadas con este elemento de seguridad activa de las motocicletas. De igual manera, esta alternativa contempla continuar con la inexistencia de disposiciones administrativas aplicables ni disposiciones de obligatoriedad, ni lineamientos de control y vigilancia. El análisis de esta alternativa es considerada indispensable como referencia para crear la línea de base del AIN, y así poder evaluar los impactos posibles que causarían las otras alternativas planteadas.

De no efectuar ninguna intervención, como se muestra en las secciones 1.2 a 1.6 de este documento, se prevé la continuación de la tendencia de aumento en el número de motociclistas víctimas en siniestros viales, ausencia de la inspección, control y vigilancia y de la evaluación de la conformidad, en la calidad y seguridad de los elementos de seguridad activa de las motocicletas y su comercialización en el país.

2. Opción Regulatoria - ALTERNATIVA 1- Adopción de la reglamentación técnica internacional mundialmente aceptada y reconocida por sus estándares de seguridad UNECE (FORO WP.29): R78 y R90 y FEDERAL MOTOR VEHICLE SAFETY STANDARDS (FMVSS-122) y Realizar campañas de información y sensibilización

Esta alternativa plantea la adopción de estándares de seguridad internacionalmente aceptados como son los reglamentos ONU R 78 y R 90, y el estándar FMVSS 122 relativos al Sistema de frenado de motocicletas y sus componentes, en estos reglamentos se evalúa el desempeño del sistema incluyendo los sistemas ABS/CBS que mejoran la eficiencia de su operación. Así mismo, incluyen la realización de pruebas para evaluar el desempeño, tales como: Frenada en seco, ensayo a alta velocidad, ensayo con frenos mojados, ensayo de pérdida de eficacia por el calor, ensayo del sistema de frenado de estacionamiento, ensayos del ABS, ensayo de fallo parcial en frenado de servicio divididos y ensayo de fallo del sistema de frenado asistido.

Como se explica en las secciones 10.4.2 y 10.4.3 de este documento, los reglamentos europeos (ONU R78 y R90) requieren que la evaluación de la conformidad se realice a través, de una Autoridad de Homologación que pertenezca a algún país miembro del Acuerdo de 1958, quien tendrá la labor de revisar, frente a los reglamentos técnicos, el cumplimiento de los resultados de



las pruebas efectuadas al vehículo tipo objeto de homologación, así mismo, las pruebas deberán realizarse en laboratorios designados por las Naciones Unidas, buscando así la imparcialidad en su ejecución. En los reglamentos americanos, los fabricantes deben garantizar el cumplimiento de los estándares FMVSS a través de una autocertificación, respaldadas por las pruebas que se practicaron conforme al reglamento.

Con la implementación de esta alternativa, importadores y ensambladores deberán cumplir con los requerimientos expuestos en los reglamentos técnicos adoptados para el sistema de frenado de las motocicletas y así, obtener los certificados de homologación respectivos. Las entidades encargadas de la inspección, control y vigilancia, por su parte, deberán incluir y adecuar en sus procedimientos de supervisión, los lineamientos técnicos a revisar, mediante el examen documental respectivo. Así mismo, la evaluación de la conformidad se efectuaría conforme a las disposiciones de homologación que exijan los reglamentos técnicos adoptados. Los consumidores se verán beneficiados con sistemas de frenado más eficientes en sus motocicletas que pueden ayudar a reducir la ocurrencia de siniestros y consecuentes víctimas.

En el marco de los reglamentos de las Naciones Unidas, para ejercer la vigilancia y control al cumplimiento de los reglamentos técnicos, la autoridad de homologación realiza el procedimiento de conformidad de la producción, es decir a las plantas de ensamble de motocicletas. Así mismo realiza un plan de evaluaciones y de vigilancia de cada servicio técnico designado, de tal manera que periódicamente se evalúen muestras representativas del ámbito de designación. En cuanto a los reglamentos de la FMVSS, la NHTSA realiza aleatoriamente pruebas de desempeño, conforme a las pruebas establecidas en el reglamento. De igual forma puede realizar pruebas a productos, como resultado de quejas o solicitudes en tal sentido por parte de los consumidores. (ver ampliación de esta información en secciones 10.4.2 y 10.4.3).

Adicionalmente esta alternativa contempla la ejecución de campañas tanto informativas como de sensibilización dirigidas a todos los actores y en especial, a los consumidores para fomentar una adecuada información acerca de las tecnologías de seguridad existentes en los vehículos, e incentivarlos hacia un comportamiento consecuente respecto a lo que esto implica.

3. Opción Regulatoria – ALTERNATIVA 2- Corregulación

Consiste en que los actores interesados envíen al Sector público, como ente regulador, una propuesta de reglamento técnico, para que éste, evalúe su viabilidad frente a la solución del problema y al resultado de un análisis de impactos y así de manera conjunta, se busque su implementación.

Bajo esta alternativa, se espera que el reglamento técnico propuesto se encuentre avalado por las agencias de seguridad automotriz con base en los estándares de seguridad aceptados mundialmente, adicionalmente deberá contemplar las características del sistema de frenado, los procesos y métodos de producción respectivos, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables. Una vez presentado este será evaluado por la Agencia, y se estudiará su adopción.

De ser aprobado el reglamento propuesto, al igual que en la Alternativa1, los importadores y ensambladores de motocicletas deberán certificar la homologación del sistema de frenado de acuerdo con los requerimientos expuestos en los reglamentos técnicos adoptados para el sistema de frenado de las motocicletas. Al igual que en la alternativa anterior, las entidades



encargadas de la inspección, control y vigilancia deberán adaptar los lineamientos técnicos a revisar, en sus procedimientos. De igual manera, el proceso de evaluación de la conformidad se efectuaría según lo determine el reglamento a adoptar. Finalmente, en lo que respecta a la Sociedad Civil, el propósito de expedir un reglamento técnico para el sistema de frenado es beneficiar a motociclistas al mejorar la eficiencia del accionamiento de los frenos y así, reducir la ocurrencia de siniestros y víctimas.

4. Opción no regulatoria – ALTERNATIVA 3- Realización de campañas de información y sensibilización

En esta opción se plantea sólo la realización de campañas de sensibilización e información como solución al problema identificado, sin la inclusión de ninguna medida regulatoria.

Con esta alternativa se busca informar al consumidor y sensibilizarlo para que, sea él quien exija en las motocicletas a adquirir, la instalación de tecnologías de frenado más eficientes como son los sistemas ABS/CBS y así, por efectos de las fuerzas del mercado, se implementen estos sistemas en la comercialización de este tipo de vehículos.

Bajo esta alternativa, se efectuaría una estrategia de comunicación, en la que se incluya la difusión de campañas a través de diferentes medios, cursos de capacitación y alianzas con otros actores del sector público, como es el de salud, educación y demás involucrados en temas de salud pública, que apoyen acciones encaminadas a la prevención y difusión de información a consumidores.

En esta opción, los comercializadores e integrantes del mercado de motocicletas desde la oferta (sector privado), se guiarán por las exigencias de la demanda. Bajo esta alternativa no se contempla la regulación, y, por tanto, las labores de inspección, vigilancia y control se dificultarán hasta tanto no se cuente con un reglamento que determine los lineamientos técnicos a examinar, por lo que no será obligatorio, por parte de importadores, ensambladores y comercializadores, la entrega de certificados de homologación para que reciban las autorizaciones respectivas.

Así las cosas, esta opción presenta la posibilidad de dar solución al problema, únicamente a través de información a la ciudadanía, esperando su respuesta de exigencia en estándares de seguridad, dejando así, la regulación de estos dispositivos de seguridad para niños, al libre comportamiento del mercado.

5. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para seleccionar la alternativa de solución óptima al problema identificado se efectuaron tres tipos de análisis así: (5.1) Un análisis multicriterio; (5.2) Un análisis de riesgo; y (5.3) Una evaluación de los impactos sobre los aspectos socioeconómicos y operativos. Las dos alternativas mejor calificadas en el análisis multicriterio- (5.1) serán evaluadas en los ejercicios (5.2) y (5.3) junto con la alternativa de Status Quo como línea base.

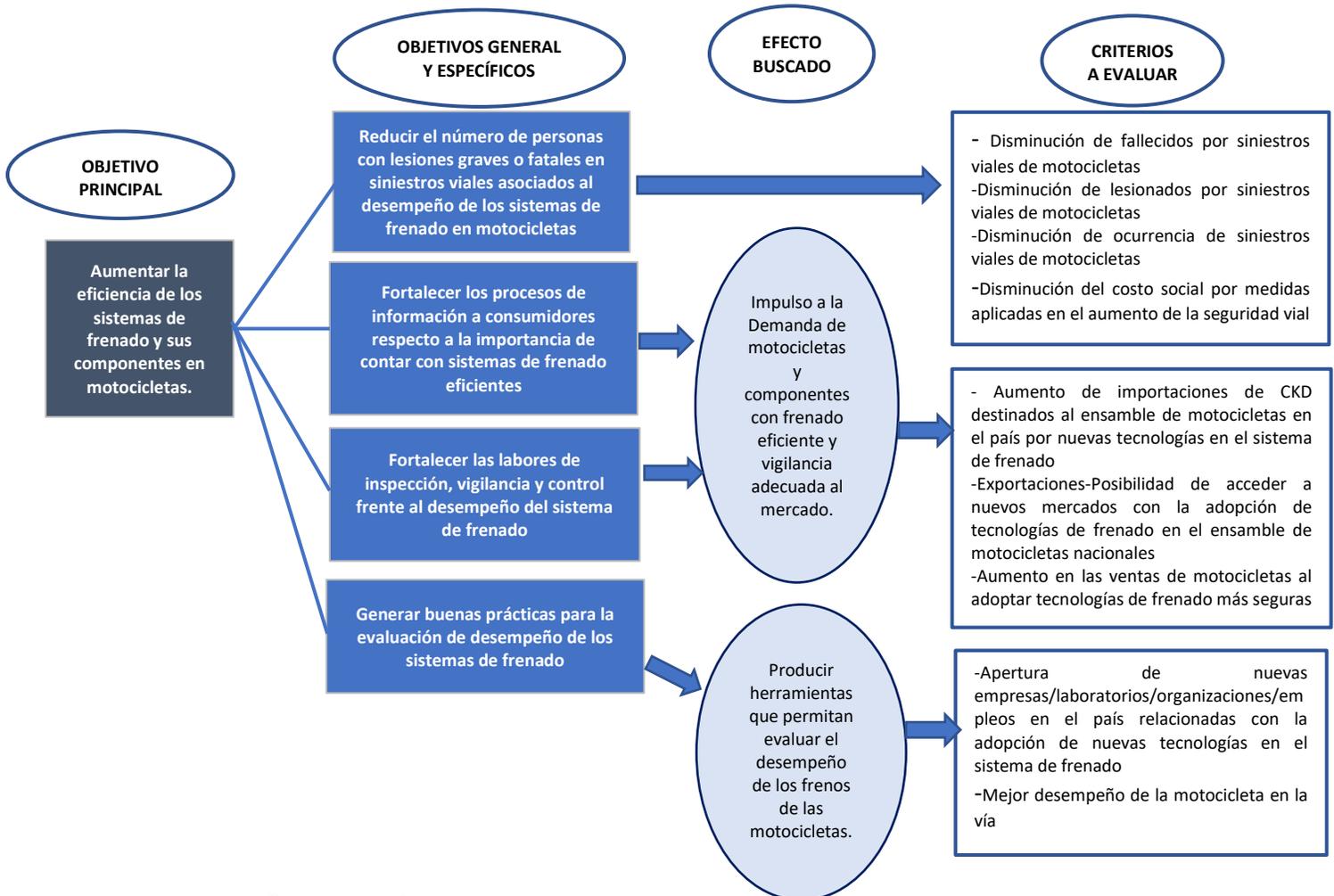
5.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO

5.1.1. Justificación

Para la evaluación de las alternativas propuestas en el anterior capítulo se optó por efectuar un primer análisis usando la metodología de Análisis multicriterio conforme a lo establecido por la Metodología de Análisis de impacto normativo del DNP (DNP-OCDE, 2015) básicamente por dos razones, pues por una parte, aún no se cuenta con una base de costos consolidada que permita evaluar los costos de implementación de cada alternativa, no obstante, se determinarán las ventajas (beneficios) y desventajas (costos) de las alternativas con mayor puntaje en la evaluación multicriterio (Ver Tabla 6), para poder realizar un análisis Costo/Beneficio en futuras evaluaciones ex post, monetizando cada uno de los costos y beneficios identificados. De otra parte, se considera relevante recoger la opinión de los actores involucrados a través de esta metodología, como a continuación se explica.

5.1.2. Metodología:

Para desarrollar el análisis multicriterio, en primer lugar, se identificaron nueve (9) criterios a evaluar, enmarcados en aspectos socioeconómicos, los cuales fueron formulados a partir de los objetivos legítimos de la Nación, en cuanto a la protección de la salud pública y de la vida, cuidándose de no crear obstáculos innecesarios al comercio. Así las cosas, los criterios se visualizan como el cumplimiento de los objetivos trazados, como se ilustra a continuación:



Como se muestra en el gráfico anterior, los 9 criterios a evaluar son:

1. Disminución de fallecidos por siniestros viales de motocicletas por fallas en el sistema de frenado
2. Disminución de lesionados por siniestros viales de motocicletas por fallas en el sistema de frenado
3. Disminución de ocurrencia de siniestros viales de motocicletas por fallas en el sistema de frenado
4. Disminución del costo social por medidas aplicadas en el aumento de la seguridad vial
5. Aumento de importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado
6. Exportaciones-Posibilidad de acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales
7. Aumento en las ventas de motocicletas al adoptar tecnologías de frenado más seguras
8. Apertura de nuevas empresas/laboratorios/organizaciones/empleos en el país relacionadas con la adopción de nuevas tecnologías en el sistema de frenado
9. Mejor desempeño de la motocicleta en la vía

El análisis multicriterio tiene como propósito combinar elementos cualitativos, como son los criterios, con los cuantitativos al someter a calificación estos, por parte de los actores, dándoles un valor con base en el grado de importancia. Así mismo, los actores calificarán las alternativas, como el grado de logro de cada criterio ofrecido por cada una de las opciones de solución evaluadas, esta valoración las denominamos “impactos”. De esta manera, una vez recibidas las calificaciones de la priorización de criterios y de los impactos, se calculará para cada alternativa, el producto de estos dos valores y se efectuará la sumatoria. El mayor puntaje, entonces, corresponderá a la alternativa más opcionada.

De acuerdo con lo anterior y una vez establecidos los criterios, se elaboraron 3 tipos de plantillas a calificar por parte de los actores:

- (1) Calificación de Alternativas: Usada para corroborar el resultado de la calificación multicriterio y darle puntaje directamente a las alternativas. El puntaje va de 1 a 5, siendo 1- Altamente ineficaz y 5- Altamente eficaz según el grado de eficacia que se considere ofrezca la alternativa como solución a adoptar.
- (2) Calificación de Criterios: Para calificar el grado de priorización o importancia de los nueve criterios listados arriba, se sometió a calificación cada criterio en esta plantilla, en la que debían asignar valores, a juicio del calificador, entre 1 y 5, donde: 1- Altamente irrelevante y 5- Altamente relevante. Los valores promedio de la calificación recibida, se colocan en la columna “Peso ponderado” de la plantilla de calificación multicriterio.
- (3) Calificación Impactos: En esta plantilla se calificó el grado de impacto (favorable o desfavorable) le daría cada alternativa a los 9 criterios enunciados. El puntaje va de 1 a 5, siendo 1-Muy desfavorable y 5- Muy favorable.

Los resultados de las calificaciones de criterios e impactos se pueden observar en el Anexo-Sección 10.6.1. A continuación, se mostrarán los resultados de calificación de alternativas y los resultados finales para efectuar un ejercicio comparativo.

Conforme al procedimiento explicado arriba, una vez se recogieron los valores promediados de los criterios (2) se multiplicaron por los promedios de la calificación de impactos (3) en cada alternativa y criterio, y se procedió a efectuar la sumatoria. La alternativa cuya sumatoria es más alta es la alternativa seleccionada en este ejercicio. Estos resultados se compararon con la calificación directa de las alternativas por grupos de actores en (1), y se obtuvo lo siguiente:

5.1.3. Resultados

Calificación Alternativas:

Como se observa en la Tabla 4, las Alternativas con mayor puntaje de votación son: la Alternativa 1 con 4.6 puntos y en un 2do lugar queda la Alternativa 2, con 3.3 puntos.

Tabla 4- Calificación de Alternativas

ALTERNATIVAS	SECTOR PRIVADO	SECTOR PÚBLICO	ORGANISMOS ACREDITACIÓN	SOCIEDAD CIVIL	TOTAL PROMEDIO
0—STATUS QUO: Mantener las condiciones del reglamento vigentes	1,9	1,3	1,5	2,0	1,7
1 – Adoptar estándares internacionales (UNECE o FMVSS) y Realizar Campañas de sensibilidad e información	4,5	4,3	5,0	4,5	4,6
2 – Corregular. Propuesta de reglamentación de manera conjunta entre los actores involucrados	3,0	3,1	3,5	3,8	3,3
3 – Campañas de sensibilización e información	3,4	2,2	2,0	4,3	3,0

1^a más votada
ALT.1



2do puesto
ALT.2



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos en calificación

Calificación Multicriterio:

Se mostrarán directamente los resultados del análisis multicriterio, para examinar los resultados parciales de la calificación de criterios e impactos (ver Anexo- Sección 10.6.1). En el resultado final de este ejercicio como se observa en la

Tabla 5. que la Alternativa de mayor puntaje fue la Alternativa 1-Adopción de la reglamentación técnica ONU y FMVSS + Realizar campañas de información y sensibilización con 137.2 puntos. En un segundo lugar, la Alternativa con mayor puntaje fue la Alternativa 2- Corregulación con 110.2 puntos.



Estos resultados coinciden con la calificación de alternativas mostrada en la Tabla 4, por lo tanto, para la realización de los ejercicios de: Análisis de riesgos y Calificación de impactos, se efectuará sobre estas dos alternativas de mayor puntaje junto con la Alternativa 0- Status Quo, esta última requerida como línea base para este análisis.

Tabla 5- Resultados Análisis Multicriterio

CRITERIO	(A) PESO PONDERADO	(B) Impacto Alternativa 0	(A) x (B)	(C) Impacto Alternativa 1	(A) X (C)	(D) Impacto Alternativa 2	(A) X (D)	(E) Impacto Alternativa 3	(A) X (E)
No. de Fallecidos por siniestros viales de motocicletas	4,4	1,7	7,3	4,4	19,6	3,5	15,4	3,2	14,4
No. de Lesionados por siniestros viales de motocicletas	4,4	1,7	7,4	4,3	19,1	3,4	15,0	3,2	14,1
No. de siniestros viales de motocicletas	4,3	1,7	7,2	4,2	18,1	3,4	14,6	3,2	13,8
Costo social por medidas aplicadas en el aumento de la seguridad vial	3,5	1,9	6,5	3,7	12,8	3,0	10,5	3,0	10,6
Vol. de Importaciones de CKD para el ensamble de motocicletas por nuevas tecnologías en el sistema de frenado	3,3	2,5	8,3	3,5	11,6	2,9	9,6	3,0	9,7



CRITERIO	(A) PESO PONDER ADO	(B) Impacto Alternativ a 0	(A) x (B)	(C) Impacto Alternativa 1	(A) X (C)	(D) Impacto Alternativ a 2	(A) X (D)	(E) Impacto Alternativ a 3	(A) X (E)
Exportaciones- Posibilidades de acceder a nuevos mercados	3,6	2,1	7,7	3,5	12,6	2,9	10,7	2,8	10,2
Vol. de Ventas de motocicletas al adoptar tecnologías de frenado más seguras	3,4	2,4	8,2	3,5	11,7	2,9	9,9	3,0	10,0
Apertura de nuevas empresas por la adopción de nuevas tecnologías en el sistema de frenado	3,7	2,0	7,5	3,6	13,4	2,9	10,6	2,4	8,9
Desempeño de la motocicleta en la vía	4,3	1,8	7,7	4,3	18,4	3,3	13,9	2,5	10,5
TOTAL			67,8		137,2		110,2		102,1
POSICIÓN ALTERNATIVA POR CALIFICACIÓN			4.0		1.0		2.0		3.0

Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos en calificación

1ª mayor
puntaje
ALT.1

2do
puesto
ALT. 2



5.1.4. Determinación de Ventajas y Desventajas de las Alternativas más opcionadas por actores

Como se mostró en la Tabla 5, las alternativas de mayor puntaje fueron: En primer lugar, la Alternativa 1-“Adopción de la reglamentación técnica internacional mundialmente aceptada y reconocida por sus estándares de seguridad UNECE (FORO WP.29): R78 y FEDERAL MOTOR VEHICLE SAFETY STANDARDS (FMVSS-122) y Realizar campañas de información y sensibilización” , y en segundo lugar la Alternativa 2- “Corregulación”.

Para concretar la propuesta regulatoria de la Alternativa 2, correspondiente a la Corregulación se dio un plazo de 19 días corrientes a partir de la publicación de los resultados del análisis multicriterio (Tabla 5), para la remisión de una propuesta regulatoria, por parte del sector privado, esto es desde el 28 de agosto de 2020, hasta el 16 de septiembre de 2020.

Teniendo en cuenta que, la propuesta de reglamento técnico deberá contemplar las características del sistema de frenado, los procesos y métodos de producción respectivos, y las disposiciones administrativas aplicables, durante el lapso de tiempo dispuesto, sólo se recibieron dos sugerencias vía e-mail: Una por parte de Acolfa con la recomendación de usar como referente el Reglamento ONU R 90, el cual consiste en las disposiciones para la homologación del conjunto de forro de freno de repuesto y de frenos de tambor de repuesto. Esta propuesta fue considerada viable dada la importancia de regular el sistema de frenado en forma articulada con sus componentes, por lo que, en la Alternativa 1 se complementó la adopción de reglamentos, mediante la inclusión del reglamento ONU R 90.

La otra sugerencia recibida la efectuó Bosch, y consiste en la evaluación del sistema de freno incluyendo el equipamiento del sistema antibloqueo ABS mediante la adopción del reglamento GTR No.3, lo que ya está contemplado por la reglamentación ONU R 78 de las Naciones Unidas con la ventaja frente a la GTR No.3, de ofrecer procedimientos de homologación en los procedimientos de evaluación de la conformidad, necesarios para la adecuada implementación en Colombia.

Por lo tanto, al evaluar las propuestas recibidas, se encontró que, la propuesta de usar el reglamento R90 complementaría la Alternativa 1, de manera que en la formulación de esta alternativa se incluyó este reglamento junto con los reglamentos: ONU R78 y FMVSS 122. Así entonces, las alternativas que serán sometidas a las demás evaluaciones que contempla este documento serán: La Alternativa 0- Status Quo, y la Alternativa 1 definida como: “Adopción de la reglamentación técnica internacional mundialmente aceptada y reconocida por sus estándares de seguridad UNECE (FORO WP.29): R78 y **R90** y FEDERAL MOTOR VEHICLE SAFETY STANDARDS (FMVSS-122) y Realizar campañas de información y sensibilización”

En cuanto a la determinación de la relación Costo/Beneficio de las alternativas, como se mencionó en la sección 5.1.1, actualmente no se conocen con precisión la totalidad de los costos que conllevaría la implementación de las alternativas propuestas, por lo que, con el propósito de puntualizar las ventajas (beneficios) y desventajas (costos) de las alternativas, en la Tabla 6, se listan cada una de estas, por cada uno de los grupos de actores identificados. No obstante, con base en las investigaciones efectuadas durante la elaboración de este documento, se encontró que:



- El precio aproximado del dispositivo ABS en forma individual es aproximadamente de US 500, que para una tasa de cambio de: 1 US= 4,000\$COL, sería de aprox. \$2'000.000 Col. Para la instalación adecuada del dispositivo en la motocicleta, durante la etapa de ensamblaje, es necesario agregar el valor del equipo de cómputo.
- Según el informe "Motorcycle ABS to save lives" (World Health Organization), el precio de instalación de ABS oscila entre 3.500THB a 7.000 THB (moneda tailandesa) por unidad, es decir que para una tasa de cambio de: 1 THB= 120.37\$COL, correspondería a un valor entre \$422.000 COL y \$843.000 COL, confirmando así, que el precio de su instalación no aumenta en más del 10%. Para evaluar esta aseveración, se revisó el precio de venta, en dos motocicletas con características técnicas similares, una con ABS (\$ COL12.040.000) y otra sin ABS(\$ COL10.500.000) (ver Sección 10.7.3.2) y la diferencia es un incremento del 14.7% con ABS.
- De otra parte, se efectuó un ejercicio en la sección 10.7.4, donde se evaluaron los posibles ahorros en los costos de atención a víctimas, al considerar la disminución en heridos y fallecidos en motocicleta con base en la eficiencia comprobada del sistema de frenos ABS, y se obtuvieron ahorros desde \$COL 43.9 miles de millones de pesos corrientes del 2012 hasta \$COL 87.9 miles de millones de pesos corrientes del 2019, los cuales equivaldrían a un ahorro de \$586.700 millones pesos ctes. de 2019 (Ver Tabla 59).

Tabla 6- Ventajas y Desventajas de cada alternativa por actor

ACTORES	DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA 0- STATUS QUO		ALTERNATIVA 1- Adopción de la reglamentación UNECE (FORO WP.29): R78 y R90 y FEDERAL MOTOR VEHICLE SAFETY STANDARDS (FMVSS-122) y Realizar campañas de información y sensibilización	
		VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
SECTOR PÚBLICO	Lo constituyen organismos del Estado que cumplen o hacen cumplir la normativa nacional buscando solucionar el problema para el bienestar de los ciudadanos.	Disminución de costos por parte del Estado en: -Capacitación y dedicación de personal en el control del mercado del sistema de frenado y sus componentes -Esfuerzos administrativos (recursos para estudios, monitoreo, proyección de reglamentos, etc.) para la puesta en marcha de acciones encaminadas a solucionar el problema	-El Estado no podrá cumplir con su deber de velar por la seguridad de los ciudadanos. -Las entidades de control no podrán ejercer su misión de vigilancia de la comercialización de bienes con los estándares de seguridad óptimos, al no contar con herramientas que les indique como desarrollar su labor adecuadamente. -Las altas de mortalidad y morbilidad en siniestros con motocicletas seguirán creciendo constituyéndose como un problema de salud pública en el país, que no recibe la atención necesaria.	-Fortalecimiento de organismos del Estado en la coordinación interinstitucional para adelantar acciones enfocadas en proveer estándares reconocidos por su efectividad para una movilidad más segura de sus ciudadanos -Fortalecimiento de los entes de vigilancia y control al contar con el personal y herramientas necesarias para supervisar el cumplimiento de estándares de seguridad en el mercado de los elementos vehiculares	-Costos administrativos en reclutamiento y entrenamiento del personal, así como en adquisición de equipos y herramientas dedicados a la supervisión, control y vigilancia en la comercialización y uso de vehículos y componente más seguros acorde con los estándares de seguridad adoptados. -Costos de viáticos para desplazamientos de personal dedicado a la supervisión, control y vigilancia.



			<p>-Costos administrativos en los que incurren las distintas entidades públicas para la revisión y aprobación de los documentos AIN</p>	<p>-Propiciar el conocimiento y exigencia por parte de los consumidores en la adquisición de vehículos y componentes seguros</p> <p>-Fomentar el ejercicio de las buenas prácticas en el país, haciéndolo atractivo para la comercialización internacional de motocicletas</p> <p>-Velar por los derechos a la vida y su integridad por parte de los ciudadanos.</p>	<p>-Costos de estudios, monitoreo, proyección de reglamentos y trámites necesarios para la emisión de regulaciones relacionadas con dispositivos de seguridad requeridos para una movilidad segura</p> <p>-Costos administrativos en los que incurren las distintas entidades públicas para la revisión y aprobación de los documentos AIN y proyecto de reglamentos</p>
SECTOR PRIVADO	<p>Corresponde a las empresas que desarrollan actividades económicas con ánimo de lucro y para el caso específico del sistema de frenado de motocicletas, lo conforman: Los Importadores, ensambladoras y comercializadores de motocicletas, y sus respectivos gremios.</p>	<p>Disminución de costos por parte del Sector civil en:</p> <p>-Instalación de tecnologías de eficiencia en el sistema de frenado ABS o CBS durante el ensamble de motocicletas</p> <p>-Ensayos de laboratorio propios del reglamento técnico propuesto para adopción</p> <p>-Procesos de evaluación de la conformidad ante las autoridades de homologación respectivas</p>	<p>Al no efectuar intervención alguna, los siguientes serían los costos que acarrearía el sector privado:</p> <p>1-Baja reputación en la calidad de las motocicletas nacionales</p> <p>2-Pocas posibilidades de exportar motocicletas a otros países que exijan la aplicación de estándares de seguridad</p> <p>3-Retraso en la implementación de tecnologías en el sector automotriz</p> <p>4-Quejas y reclamos de consumidores</p>	<p>-Posibilidades de celebrar nuevos acuerdos de mutuo reconocimiento para exportación de motocicletas en otros países</p> <p>-Reconocimiento internacional en la aplicación de estándares de seguridad en las motocicletas que se ensamblan en el país-</p> <p>-Reducción de quejas y reclamos en el desempeño del sistema de frenado de las motocicletas</p> <p>-Mejoras en la capacitación y conocimiento de tecnologías de frenado tanto en el personal técnico industrial como en el personal de atención al cliente en concesionarios</p> <p>-Posibilidad de nuevas contrataciones (generación de empleo) y/o capacitación de personal en tecnologías de frenado que contribuyan a</p>	<p>-Costos equipos de hardware requeridos para la instalación de los sistemas ABS/CBS durante el ensamble de motocicletas y dispositivo ABS.</p> <p>-Costos de ensayos a los que se debe someter los vehículos presentados para obtener la homologación.</p> <p>-Costos proceso de homologación</p> <p>-Costos entrenamiento personal para instalación de sistema de frenado ABS/CBS durante el ensamble de motocicletas</p>



				impulsar la economía del país	
SECTOR CIVIL	Lo componen la comunidad en general y los consumidores. Para efectos de este análisis, lo constituyen, principalmente, los motociclistas.	Precios de adquisición en motocicletas se mantienen de acuerdo con comportamiento del mercado	-Riesgo inminente en el uso de motocicletas que requieren de mayor pericia del conductor en el accionamiento de los frenos -Mayor número de siniestros viales ocasionados por fallas en el accionamiento de frenos -Mayor número de víctimas (fallecidos/lesionados) en siniestros viales ocasionados por fallas atribuibles a operaciones de frenado en las motocicletas -Desconocimiento por parte de los consumidores acerca de tecnologías de frenado eficientes en motocicletas -Falta de evaluación de destrezas en la expedición de licencias de conducción de motocicletas	-Reducción de víctimas por fallas atribuibles al desempeño de los frenos en motocicletas -Consumidores bien informados y exigentes en torno a las condiciones de seguridad en motocicletas -Contar con vehículos de alta calidad que cumplan con estándares de seguridad avalados internacionalmente -Mayor control en la expedición de licencias de conducción a motociclistas -Vendedores y sociedad mejor informada acerca de tecnologías de punta aplicadas a la industria de motocicletas -Posibilidad de diferentes esquemas de financiación en motocicletas de bajo cilindraje	Mayores precios de adquisición en motocicletas de bajo cilindraje
ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN	Lo conforman los organismos de certificación acreditados que se dedican a la demostración del cumplimiento de los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo conforme al reglamento técnico en vigencia. El campo de la evaluación de la conformidad incluye actividades tales como el ensayo/prueba, la inspección y la certificación.	No se registran beneficios ni costos, teniendo en cuenta que actualmente no existen organismos de certificación acreditados para la evaluación de la conformidad en motocicletas y sus partes en el país, y en el escenario previsto en la Alternativa 1, en la adopción de las normas europeas, la evaluación de la conformidad se deberá efectuar a través de una Autoridad de Homologación avalada por las Naciones Unidas. La norma americana, por su parte, permite la auto-certificación, soportada por pruebas de primera parte que certifiquen el cumplimiento de la FMVSS. Dado que no existen organismos certificadores en el país, no se identifica ningún cambio entre la situación actual y en el escenario de adopción de reglamentos			

Fuente: Elaboración propia

5.2. ANÁLISIS DE RIESGOS

5.2.1. Justificación

La política de seguridad vial se orienta hacia la prevención de siniestros y a la mitigación de los efectos de estos, para lograr este objetivo, se formulan diversas acciones y estrategias que tienen como propósito disminuir los riesgos de la ocurrencia de eventos de siniestralidad para la protección de la vida de los usuarios de la vía. Desde esa perspectiva, se analiza el riesgo que se corre actualmente, calculando la frecuencia y grado de severidad con la que han ocurrido siniestros en motocicletas por fallas atribuibles a la operación del sistema de frenado. Así mismo, se efectuaría este ejercicio en forma comparativa, como se describe en la Metodología.

Efectuar el análisis de riesgos permite evaluar, a la luz del Decreto 1595/2015, si la evaluación de conformidad debe ser de primera o de tercera parte, según el nivel de riesgo resultante.

En adición a este ejercicio de valoración de riesgos, se efectuaron dos ejercicios adicionales de riesgo relativo utilizando la distribución Chi-cuadrado, con el propósito de evaluar la incidencia de las motocicletas con ABS en el cilindraje y la siniestralidad, y también, con el propósito de evaluar el grado de afectación que podría generar, sobre el consumidor, un eventual incremento en el precio de venta de una motocicleta de bajo cilindraje con ABS, con los costos inherentes de mantenimiento y mayores desplazamientos, para los casos en que este tipo de vehículo sea utilizado como herramienta de trabajo (ej: domicilios).

A continuación, iniciaremos con la explicación del primer ejercicio realizado de Valoración de Riesgos en las Alternativas 0 y 1, posteriormente se explicarán los ejercicios mencionados de Riesgo relativo.

5.2.2. Metodología Valoración de Riesgos

Las alternativas que ocuparon los dos primeros puestos en el análisis multicriterio se someterán a los análisis de riesgos y evaluación de impactos para seleccionar la alternativa óptima de solución al problema identificado.

A continuación, se muestran los 3 tipos de ejercicios efectuados desde el análisis de riesgos en las Alternativas 0 y 1, éstos son:

1. Análisis de riesgos comparativos entre las alternativas seleccionadas por los actores en el análisis multicriterio

En este ejercicio se plantearon los riesgos como las amenazas al cumplimiento de los objetivos legítimos de la Nación, en cuanto a la protección de la salud pública y de la vida, así como, otros aspectos socioeconómicos que enmarcan el desarrollo de este análisis. Los riesgos se formularon como la amenaza a los criterios listados en el análisis multicriterio (Sección 5.1), con base en el promedio de las cifras de las estadísticas encontradas en cada caso, como se observa en la Tabla 7.

Tabla 7- Riesgos formulados con base en los Criterios

CRITERIOS	RIESGOS
Disminución de fallecidos por siniestros viales de motocicletas	Posibilidad de que el número de fallecidos en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 15% en relación con los fallecimientos totales registrados en siniestros viales
Disminución de lesionados por siniestros viales de motocicletas	Posibilidad de que el número de lesionados en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 12% en relación con los lesionados totales registrados en siniestros viales
Disminución de ocurrencia de siniestros viales de motocicletas	Posibilidad de que el número de siniestros en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 30% en relación con el número de siniestros en moto total registrado
Disminución del costo social por medidas aplicadas en el aumento de la seguridad vial	Posibilidad de que la relación de los costos por concepto de pérdida de capacidad productiva y calidad de vida derivados de las fatalidades e incapacidad de víctimas de siniestros viales en motocicletas por fallas atribuibles al sistema de frenado en relación con los costos totales por víctimas en siniestros sean superiores al 15%
Aumento de importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado	Posibilidad de que las importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado disminuyan en más del 10%
Exportaciones-Posibilidad de acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales	Posibilidad de que disminuyan las exportaciones al no acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales en más de un 10%
Aumento en las ventas de motocicletas al adoptar tecnologías de frenado más seguras	Posibilidad de que la relación del consumo aparente a las ventas efectivas sea mayor al 10% (>1,1) al no adoptar tecnologías de frenado más seguras
Apertura de nuevas empresas/laboratorios/organizaciones/empleos en el país relacionadas con la adopción de nuevas tecnologías en el sistema de frenado	Posibilidad de que el nivel de ocupación derivado del ensamble de motocicletas descienda en más del 10% por la implementación de nuevas tecnologías en el sistema de frenado

Fuente: Elaboración propia

Los riesgos se valoraron siguiendo la fórmula y las calificaciones provistas en las Tablas 8, 9 y 10:

FÓRMULA: RIESGO= PROBABILIDAD + IMPACTO

Tabla 8- Valoración probabilidad del Riesgo

VALORACIÓN PROBABILIDAD DEL RIESGO	FACTOR DE PROBABILIDAD
CASI CIERTO (Se ha presentado más de una vez al año)	5
PROBABLE (Se presentó una vez en el último año)	4
POSIBLE (Se presentó al menos una vez en los últimos 2 años)	3
IMPROBABLE (Se presentó al menos una vez en los últimos 5 años)	2
RARO (No se ha presentado en los últimos 5 años) .	1

Fuente: Elaboración propia con base en el Contrato No. 103-2019 Análisis de Riesgos Plan Nacional de Seguridad Vial PNSV 2011-2021

Tabla 9-Valoración impacto del Riesgo

NIVEL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Menor	No obstaculiza la ejecución de acciones y consecución de objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV)
2	Bajo	Obstaculiza de manera baja la ejecución de las acciones del PNSV no obstante no afecta la consecución de objetivos del PNSV
3	Moderado	Obstaculiza moderadamente la ejecución de las acciones del PNSV con la toma de medidas de menor valor se protege la consecución de objetivos del PNSV
4	Mayor	Obstaculiza significativamente la ejecución de las acciones del PNSV se deben tomar medidas fuertes que posibiliten la consecución de objetivos del PNSV
5	Crítico	Obstaculiza de manera grave la ejecución de las acciones del PNSV imposibilitando la consecución de objetivos del PNSV parcial o totalmente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10- Valoración del Riesgo

CATEGORÍA	VALORACIÓN DEL RIESGO
RIESGO EXTREMO	8,9 y 10
RIESGO ALTO	6, 7
RIESGO MEDIO	5
RIESGO BAJO	2,3 Y 4

Fuente: Manual para la Identificación y Cobertura del Riesgo en los Procesos de Contratación- Colombia Compra Eficiente

De esta manera se valoraron los riesgos en el escenario de la Alternativa 0 correspondiente a Mantener la situación actual, frente a la Alternativa 1 relacionada con la adopción de los reglamentos UN R 78 y la FMVSS 122.

Así las cosas, los riesgos listados en la Tabla 7, fueron valorados en cada alternativa y se obtuvo lo siguiente (Para verificar los detalles de la evaluación Ver Anexos- Sección 10.7):



5.2.3. Resultados Alternativa 0: Mantener el Status Quo o Situación actual

- RIESGO: *“Posibilidad de que el número de fallecidos en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 15% en relación con los fallecimientos totales registrados en siniestros viales”*

Este riesgo se evaluó con base en estadísticas suministradas por el Observatorio de Seguridad Vial tanto de las cifras oficiales de fallecimientos en siniestros viales totales, fallecimientos por siniestros en motocicleta y fallecimientos en motocicleta por hipótesis en el período 2016-2019, de donde se filtraron las hipótesis relacionadas con acciones requeridas del sistema de frenos.

Con esta información, se logró identificar la participación de un 38% de fallecidos en motocicletas por hipótesis atribuibles a fallas en la operación de los frenos con relación al número total de motociclistas fallecidos y en relación con el total de víctimas fallecidas en siniestros con todo tipo de vehículo la participación oscila entre el 16% y el 20%.

La Probabilidad obtuvo un puntaje de 4 valorado como “Probable” ya que ocurrió al menos una vez en el último año, y el impacto de 4 “Desfavorable” para un Riesgo de 8 valorado como “Riesgo extremo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que el número de lesionados en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 12% en relación con los lesionados totales registrados en siniestros viales”*

De la misma manera que en el ejercicio anterior, para la evaluación de este riesgo se tuvieron en cuenta las estadísticas suministradas por el Observatorio de Seguridad Vial tanto de las cifras oficiales de lesionados en siniestros viales totales, lesionados por siniestros en motocicleta y lesionados en motocicleta por hipótesis en el período 2016-2019, de donde se filtraron las hipótesis relacionadas con acciones requeridas del sistema de frenos.

De la información anterior, se obtuvo que el 26% de lesionados en motos tienen como hipótesis de siniestros las fallas atribuibles al sistema de frenos, y su participación en el total de lesionados oscila entre el 12% y el 14%.

Para este riesgo, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 4 valorado como “Probable” ya que ocurrió al menos una vez en el último año, y el impacto de 4 “Desfavorable” para un Riesgo de 8 valorado como “Riesgo extremo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que el número de siniestros en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 30% en relación con el número de siniestros en moto total registrado”*

Siguiendo la misma metodología de los anteriores ejercicios, con base en las estadísticas suministradas por el Observatorio de Seguridad Vial de siniestros en motocicleta por hipótesis en el período 2016-2019, se filtraron las hipótesis relacionadas con acciones requeridas del sistema de frenos.



A partir de esta información, se obtuvo que la participación de número de siniestros en moto por hipótesis de fallas en frenos en relación con el número total de siniestros en moto oscila entre el 32% y el 36%.

Para este riesgo, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 4 valorado como “Probable” ya que ocurrió al menos una vez en el último año, y el impacto de 4 “Desfavorable” para un Riesgo de 8 valorado como “Riesgo extremo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que la relación de los costos por concepto de pérdida de capacidad productiva y calidad de vida derivados de las fatalidades e incapacidad de víctimas de siniestros viales en motocicletas por fallas atribuibles al sistema de frenado en relación con los costos totales por víctimas en siniestros sean superiores al 15%”*

Este riesgo fue evaluado con base en el costo de accidentalidad vial por las víctimas invalidas o fallecidas calculado por Fasecolda (FASECOLDA, 2018). Siguiendo la base de datos utilizados para el ejercicio efectuado por Fasecolda en su estudio, se proyectó la línea de tendencia con una ecuación lineal con una confiabilidad del 90% (Ver Ilustración 40), y a partir de los costos sociales calculados hasta el 2019, se calculó el costo aproximado por víctima (lesionados y fallecidos) para determinar la participación de los costos sociales por las víctimas de siniestros en motos por fallas atribuibles a los frenos en relación con los costos sociales totales por siniestralidad vial. Esta participación oscila entre el 12.7% y el 15.5%.

Para este riesgo, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 4 valorado como “Probable” ya que ocurrió al menos una vez en el último año, y el impacto de 4 “Desfavorable” para un Riesgo de 8 valorado como “Riesgo extremo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que las importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado disminuyan en más del 10%”*

La evaluación de este riesgo se efectuó con base en las estadísticas de importaciones de motocicletas en el período 2000-2019, dentro del cual sólo se experimentaron disminuciones entre las vigencias 2009 y 2016-2017.

Para este riesgo es importante tener en cuenta que el mercado de motocicletas en el país se constituye entre el 87% y el 96% por unidades ensambladas cuyas partes son importadas, de manera que es poco probable que se registre una disminución de este comportamiento.

De acuerdo con lo anterior, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 2 valorado como “Improbable” ya que ocurrió al menos una vez en los últimos 5 años, y el impacto de 3 “Neutro” para un Riesgo de 5 valorado como “Riesgo medio”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que disminuyan las exportaciones al no acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales en más de un 10%”*

De la información suministrada por la ANDI en relación con las exportaciones de motocicletas en el período 2000-2019, se calculó la variación entre vigencias.



Como se mencionó en capítulos anteriores de este documento, las exportaciones de motocicletas en Colombia constituyen un mínimo porcentaje del mercado de estos vehículos, y durante el período de estudio tuvo un comportamiento variable registrando en varias oportunidades disminuciones entre vigencias superiores al 10%.

Para el riesgo formulado la Probabilidad obtuvo un puntaje de 3 valorado como “Posible” y el Impacto un valor de 3 catalogado como “Neutral”, obteniendo como resultado un Riesgo de 6 calificado como “Riesgo alto”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que la relación del consumo aparente a las ventas efectivas sea mayor al 10% (>1,1) al no adoptar tecnologías de frenado más seguras”*

Para la evaluación de este riesgo se compararon las cifras de unidades de motocicletas vendidas contra el consumo aparente (Mercado – exportaciones) en el período 2010-2019, y con base en estos datos se calculó la razón Ventas/Consumo aparente.

Al revisar la relación de las unidades efectivamente vendidas con las que ofrece el mercado interno, se observa que son prácticamente iguales, es decir todo lo que se ensamble e importa para el consumo nacional se vende.

Así las cosas, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 1 valorado como “Raro” y el Impacto un valor de 3 catalogado como “Neutral”, obteniendo como resultado un Riesgo de 4 calificado como “Riesgo bajo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que el nivel de ocupación derivado del ensamble de motocicletas descienda en más del 10% por la implementación de nuevas tecnologías en el sistema de frenado”*

A partir de datos obtenidos de varias fuentes entre estas: Fenalco, ANDI y DANE, se obtuvo un registro de datos de personas ocupadas en la industria de las motocicletas y proveedores de sus partes entre el 2002 y el 2019.

Durante el período observado no se registró ninguna disminución de empleo importante, por el contrario, la industria de ensamble de motocicletas en el país ha generado diversidad de empleos, no solo empleos directos y derivados de proveedores, sino además de otros servicios como son los relacionados con el área comercial, productos, talleres, repuestos, etc.

De acuerdo con lo anterior, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 1 valorado como “Raro”, y el impacto de 3 “Moderado” para un Riesgo de 4 valorado como “Riesgo bajo”.



5.2.4. Resultados Alternativa 1: Adopción de la reglamentación técnica ECE R78 y R90, y FMVSS-122 y Realizar campañas de información y sensibilización

- RIESGO: *“Posibilidad de que el número de fallecidos en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 15% en relación con los fallecimientos totales registrados en siniestros viales”*

En esta alternativa se consideraron los resultados de efectividad que proporciona el sistema antibloqueo de frenos ABS contemplado en la reglamentación internacional. El Insurance Institute for Highway Safety indica que la tasa de siniestros fatales es 31% inferior para las motocicletas equipadas con ABS comparadas con el mismo modelo sin el sistema.

Utilizando este grado de eficiencia se calculó en la base de datos examinada entre el 2012 y el 2019, el número de fallecidos en motos por fallas atribuibles a los frenos y se calculó su participación con el número de fallecidos total en siniestros en todo tipo de vehículo. De acuerdo con esta operación se obtuvo una participación entre el 11% y el 14%.

Así las cosas, para este riesgo: La Probabilidad obtuvo un puntaje de 1 valorado como “Raro” ya que no ocurrió en 5 años, y el impacto de 2 “Bajo” para un Riesgo de 3 valorado como “Riesgo bajo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que el número de lesionados en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 12% en relación con los lesionados totales registrados en siniestros viales”*

Para la evaluación de este riesgo, bajo la alternativa de adopción de reglamentos, se utilizó la efectividad del sistema antibloqueo de frenos ABS en reducción de heridos en siniestros de motocicletas, el cual se registró del 24% en Italia hasta del 29% en España (Rizzi, s.f.). Para esta evaluación se tomó el escenario menos favorable es decir el 24% de reducción de heridos.

De manera que las estadísticas obtenidas en el período 2012-2019 fueron evaluadas ante una efectividad del 24% de reducción y posteriormente se calculó su participación en el total de lesionados. Los resultados oscilaron entre el 9% y el 11%.

Por lo tanto, para este riesgo, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 1 valorado como “Raro” ya que no ocurrió en 5 años, y el impacto de 2 “Bajo” para un Riesgo de 3 valorado como “Riesgo bajo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que el número de siniestros en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 30% en relación con el número de siniestros en moto total registrado”*

Siguiendo la misma metodología de los anteriores ejercicios, con base en las estadísticas de efectividad del sistema antibloqueo de frenos ABS, se logró reducir la ocurrencia de siniestros en un 27% en Italia y un 22% en España (Rizzi, s.f.). para este ejercicio se utilizó el 22% como el escenario menos favorable para hacer la evaluación del riesgo.

El número de siniestros por hipótesis de fallas en frenos en el período evaluado fue afectado con el porcentaje restante de siniestros ocurridos una vez instalado el sistema ABS y se calculó nuevamente su participación en el número total de siniestros registrados en el mismo período



por todo tipo de vehículos. El resultado obtenido arrojó que su participación variaba entre el 25% y el 28%.

Para este riesgo, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 1 valorado como “Raro” ya que no ocurrió en 5 años, y el impacto de 3 “Moderado” para un Riesgo de 4 valorado como “Riesgo bajo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que la relación de los costos por concepto de pérdida de capacidad productiva y calidad de vida derivados de las fatalidades e incapacidad de víctimas de siniestros viales en motocicletas por fallas atribuibles al sistema de frenado en relación con los costos totales por víctimas en siniestros sean superiores al 15%”*

Teniendo en cuenta que este riesgo fue evaluado en la Alternativa de Status Quo mediante el cálculo de la participación de los costos sociales de atención de víctimas en siniestros de motos por fallas atribuibles a los frenos en relación con el total de costos sociales estimados en todos los siniestros viales a partir del estudio realizado por Fasecolda (FASECOLDA, 2018), para la evaluación de este riesgo bajo la alternativa de adopción de reglamentos, se calcularon nuevamente los costos sociales generados por las víctimas remanentes después de aplicar la efectividad en reducción de fatalidades y heridos evaluadas en los riesgos 1 y 2, una vez implementado el sistema antibloqueo de frenos ABS, para posteriormente calcular la participación de estos costos en relación con los costos sociales totales por siniestros viales.

El resultado del cálculo efectuado dio un porcentaje entre el 9.6% y 11.7%

Para este riesgo, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 1 valorado como “Raro”, y el impacto de 3 “Moderado” para un Riesgo de 4 valorado como “Riesgo bajo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que las importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado disminuyan en más del 10%”*

No se prevén mayores cambios en el volumen de importaciones ante una eventual implementación del sistema antibloqueo de frenos ABS en las motocicletas, más aún, teniendo en cuenta, que como se explicó en la evaluación de este riesgo bajo la Alternativa 0 -Status Quo, la intervención de las importaciones por CKD han ocupado del 87% al 96% del mercado interno.

De acuerdo con lo anterior, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 2 valorado como “Improbable”, y el impacto de 3 “Medio” para un Riesgo de 5 valorado como “Riesgo medio”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que disminuyan las exportaciones al no acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales en más de un 10%”*

Con la implementación del sistema antibloqueo de frenos ABS en Europa se proyecta un crecimiento entre el 2017 y el 2021 de una tasa compuesta anual del 36.22% (CISION, PR NEWSWIRE, s.f.) (TECHNAVIO, s.f.).



Tomando un escenario menos favorable de asumir un 36% de tasa simple del crecimiento del mercado en el país bajo la hipótesis que en el período de estudio 2000-2019 se registrara este incremento en el mercado nacional.

Es importante tener en cuenta que, el mercado nacional se compone de los volúmenes de producción industrial y las importaciones, este mercado se distribuye en aproximadamente un 95% de consumo interno y un 5% en exportaciones de motocicletas de bajo cilindraje (<200cc), principalmente hacia Ecuador.

Al aplicar este eventual crecimiento sobre un 80% de las unidades exportadas con ABS, se sigue presentado una probabilidad media del riesgo en análisis, lo que sugiere una mayor acción en la búsqueda de nuevos mercados en el exterior tanto por parte del Sector público como el privado, de no efectuarse esta gestión el comportamiento del volumen de exportaciones no se generarían mayores cambios a los ya registrados.

Para el riesgo formulado la Probabilidad obtuvo un puntaje de 3 valorado como “Posible” y el Impacto un valor de 3 catalogado como “Moderado”, obteniendo como resultado un Riesgo de 6 calificado como “Riesgo alto”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que la relación del consumo aparente a las ventas efectivas sea mayor al 10% (>1,1) al no adoptar tecnologías de frenado más seguras”*

Aplicando la tasa de crecimiento del 36% explicada en el riesgo anterior, sobre las motos vendidas en el mercado de más de 100 cc, se obtiene una mejor relación: Consumo aparente / Ventas, disminuyendo los posibles saldos.

Así las cosas, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 1 valorado como “Improbable” y el Impacto un valor de 3 catalogado como “Moderado”, obteniendo como resultado un Riesgo de 4 calificado como “Riesgo bajo”.

- RIESGO: *“Posibilidad de que el nivel de ocupación derivado del ensamble de motocicletas descienda en más del 10% por la implementación de nuevas tecnologías en el sistema de frenado”*

Teniendo en cuenta, como se mencionó en la evaluación de este riesgo en la Alternativa 0- Status Quo, la industria de ensamble de motocicletas en el país ha contribuido en gran medida en la generación de empleos, no solo empleos directos sino además indirectos de servicios comerciales y relacionados con el mantenimiento de las motocicletas.

Para este escenario, en el que se plantea el mejoramiento en la tecnología existente del sistema de frenado, se prevén mayores ofertas de empleo en relación con los técnicos expertos en la implementación del sistema antibloqueo de frenos ABS, así como el impulso a la generación de nuevos organismos certificadores y laboratorios para efectuar las pruebas requeridas.

De acuerdo con lo anterior, la Probabilidad obtuvo un puntaje de 1 valorado como “Raro”, y el impacto de 2 “Favorable” para un Riesgo de 3 valorado como “Riesgo bajo”.



5.2.5. Comparativo resultados análisis de riesgos entre Alternativas 0 y 1

En la Tabla 11 se muestra un comparativo en la valoración de riesgos entre las Alternativas 0 y 1, las conclusiones son las siguientes:

- Los riesgos asociados al aumento de siniestros viales de motocicletas por fallas atribuibles a frenos, evaluados en los riesgos relativos a fallecimientos, heridos y ocurrencia de siniestros fueron valorados en la Alternativa 0. Status Quo, como de “Riesgo extremo” con un valor de 8, dada la alta participación de víctimas y ocurrencia de siniestros por hipótesis de frenos en motos en el total de siniestros viales. Al evaluar esta situación bajo la Alternativa 1 que contempla la implementación de reglamentos internacionales y realización de campañas, los cuales consideran la implementación del sistema de bloqueo ABS, al evaluar su efectividad con la reducción de ocurrencia de siniestros y víctimas, el Riesgo se reduce a un “Riesgo bajo” con valores de 2 en cada caso.

Esto indica que la medida propuesta en la Alternativa 1 ayuda efectivamente a mitigar los riesgos relacionados con las víctimas y siniestros en motocicletas por hipótesis de fallas en frenos.

- De acuerdo con la anterior conclusión, también fueron valorados los riesgos de participación de los costos sociales por siniestros en motocicletas por fallas en frenos en relación con los costos sociales totales, según el estudio efectuado por Fasecolda (FASECOLDA, 2018) y en la situación actual esta participación se encuentra entre el 9% y el 11%, configurándose el riesgo evaluado como un “Riesgo extremo” con 8 puntos.

Al evaluar este riesgo bajo la Alternativa 1, calculando los costos de las víctimas remanentes al aplicar la efectividad del sistema antibloqueo ABS, se obtuvo una participación de los costos por este concepto entre el 7% y 9%, con una reducción del 2%, el riesgo evaluado pasa a ser calificado como “Riesgo bajo”, por lo que la Alternativa 1 es considerada efectiva dentro de las acciones de mitigación requeridas.

- En relación con los riesgos relativos a factores económicos tales como: Ventas y Empleo en la industria de motocicletas, en la situación actual o Alternativa 0, estos riesgos obtuvieron una calificación de “Riesgo bajo”, dado que las unidades que se producen e importan para el consumo interno se venden prácticamente en su totalidad y la demanda de estos vehículo ha tenido un comportamiento de crecimiento entre el 2010 y el 2019 como se muestra en la Tabla 21.

De otra parte, el empleo también ha experimentado un crecimiento importante en la industria de ensamble de motocicletas en el país, generando no sólo empleos directos sino además indirectos a través de todos los servicios asociados a la industria, por lo tanto, los riesgos relacionados con la disminución de empleo y ventas en la Alternativa 1, se reduce aún más al prever nuevos empleos con la implementación de nuevas tecnologías de frenado como lo es el sistema antibloqueo ABS.

- Finalmente, en cuanto a la comercialización internacional de las motocicletas, se tiene que el volumen de importaciones de motocicletas por CKD ocupa aproximadamente el 90% del mercado nacional en frente a las importaciones por CBU, por lo que el riesgo de disminución de estos volúmenes no es alto y el riesgo en la situación actual – Alternativa 0 fue catalogado como “Riesgo Medio” con 5 puntos. Este mismo riesgo en la Alternativa



1, no prevé mayores cambios en los volúmenes de importación por CKD, por lo que el riesgo se determina con “Riesgo medio” con 5 puntos.

De otra parte, el volumen de exportaciones en Colombia es muy bajo (entre 0.3% y 9% del mercado nacional por el período 2000-2019) por lo que en la Alternativa 0 fue catalogado como “Riesgo alto” con 6 puntos. En la Alternativa 1, la situación de probabilidad de materialización del riesgo evaluado no varía, aunque existirían las posibilidades y oportunidades de acceder a nuevos mercados, esto dependería de las gestiones que se efectuaran para lograr mayores acuerdos de mutuo reconocimiento e intensificar las relaciones comerciales con otros países. El Riesgo en este escenario fue calificado como “Riesgo alto” con 6 puntos.

Finalmente, no se considera existan riesgos en la disminución de volumen/consumo o pérdidas de empleo por la adopción de los sistemas ABS/CBS en las motocicletas, dado que su comportamiento hasta el momento ha sido muy favorable, y el riesgo fue calificado como “Bajo” en los dos escenarios.

Tabla 11- Comparativo valoración de riesgos Alternativa 0 vs.. Alternativa 1

		ALTERNATIVA 0		ALTERNATIVA 1	
REGLAMENTO TÉCNICO	RIESGO	VALORACIÓN RIESGO	CALIFICACION DEL RIESGO	VALORACIÓN RIESGO	CALIFICACION DEL RIESGO
SISTEMAS DE FRENADO EN MOTOCICLETAS	RIESGO: Posibilidad de que el número de fallecidos en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 15% en relación con los fallecimientos totales registrados en siniestros viales	8,0	RIESGO EXTREMO	3,0	RIESGO BAJO
	RIESGO: Posibilidad de que el número de lesionados en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 12% en relación con los lesionados totales registrados en siniestros viales	8,0	RIESGO EXTREMO	3,0	RIESGO BAJO
	RIESGO: Posibilidad de que el número de siniestros en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 30% en relación con el número de siniestros en moto total registrado	8,0	RIESGO EXTREMO	4,0	RIESGO BAJO



RIESGO: Posibilidad de que la relación de los costos por concepto de pérdida de capacidad productiva y calidad de vida derivados de las fatalidades e incapacidad de víctimas de siniestros viales en motocicletas por fallas atribuibles al sistema de frenado en relación con los costos totales por víctimas en siniestros sean superiores al 10%	8,0	RIESGO EXTREMO	4,0	RIESGO BAJO
RIESGO: Posibilidad de que las importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado disminuyan en más del 10%	5,0	RIESGO MEDIO	5,0	RIESGO MEDIO
RIESGO: Posibilidad de que disminuyan las exportaciones al no acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales en más de un 10%	6,0	RIESGO ALTO	6,0	RIESGO ALTO
RIESGO: Posibilidad de que la relación del consumo aparente a las ventas efectivas sea mayor al 10% (>1,1) al no adoptar tecnologías de frenado más seguras	4,0	RIESGO BAJO	4,0	RIESGO BAJO
RIESGO: Posibilidad de que el nivel de ocupación derivado del ensamble de motocicletas descienda en más del 10% por la implementación de nuevas tecnologías en el sistema de frenado	4,0	RIESGO BAJO	3,0	RIESGO BAJO

Fuente: Elaboración propia

5.2.6. Metodología Ejercicios Riesgo Relativo

La prueba bajo la distribución Chi-cuadrado es una de las más conocidas y utilizadas para determinar la existencia o no de independencia entre dos variables. Si existe independencia entre las variables, significa que no tienen relación, así mismo con este ejercicio, se origina un método para verificar si las frecuencias observadas son compatibles con la independencia entre ambas variables.



Aplicando este concepto en la información, se intenta evaluar la dependencia o independencia, como primera medida, entre motocicletas sin ABS comercializadas en el país y la siniestralidad registrada.

Esta metodología consiste en establecer dos hipótesis relacionadas con la dependencia de dos variables de las que se tengan datos, así se determina una hipótesis nula (H_0) que indica la independencia entre las variables, mientras que la hipótesis alternativa (H_1) indica que las variables tienen algún grado de relación. Los datos de las variables se ordenan en forma matricial, como se muestra y explica detalladamente en el Anexo- Sección 10.7.3.1, posteriormente, se calculan las frecuencias esperadas y observadas de estos datos, para finalmente calcular, el valor de χ^2 (chi-cuadrado) de esos datos.

El valor obtenido de χ^2 (chi-cuadrado), se compara con el denominado χ^2 crítico encontrado en la distribución Chi-cuadrado en tablas, para un 95% de confianza y 1 grado de libertad, como se calculó en el Anexo- Sección 10.7.3.1.

Si el valor de χ^2 del ejercicio es mayor que el χ^2 crítico, la hipótesis H_0 se rechaza, y se presume que si existe dependencia en las variables.

Si el valor de χ^2 del ejercicio es menor que el χ^2 crítico, la hipótesis H_0 se acepta, se presume que las variables son independientes.

Finalmente, se calcula el Riesgo Relativo (RR) como el cociente de las probabilidades de que un grupo determinado experimente un evento de materialización de riesgo con respecto a otro grupo. Si el Riesgo Relativo (RR) es >1 indica que existe asociación positiva, es decir que la presencia del factor de riesgo se asocia a una mayor frecuencia de suceder el evento, mientras mayor es el riesgo relativo más fuerte es la prueba de una relación causal.

5.2.7.Resultado - Ejercicio Riesgo Relativo entre motocicletas sin ABS comercializadas en el país y la siniestralidad registrada.

En este ejercicio se conformaron dos grupos que representan las variables a las que se les evaluará su dependencia: El Grupo 1 representado por las motocicletas de alto cilindraje (≥ 400 cc) en las que aproximadamente el 90% poseen el sistema ABS, y el Grupo 2 compuesto por las motocicletas de medio y bajo cilindraje (< 400 cc), en los que se evalúan los datos de siniestralidad por fallas atribuibles al desempeño de los frenos. (Ver detalles de cálculos Anexo- Sección 10.7.3.2).

Así las cosas, las hipótesis se formularon como:

H_0 = No hay relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motos sin ABS

H_1 = Si hay relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motos sin ABS

Este ejercicio se realizó con los datos suministrados por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial, con base en los IPAT para el período 2016-2019. Los resultados obtenidos en el período evaluado arrojaron un χ^2 **mayor** que el χ^2 crítico, por lo que la hipótesis H_0 se rechaza y se presume que si existe dependencia en las variables.



Además, con el Riesgo relativo (RR) calculado en el período, se obtuvieron valores mayores que 1, o sea que la presencia del factor de riesgo se asocia a una mayor frecuencia de suceder el evento de siniestros ocurridos por fallas en frenos. Se puede concluir entonces que:

Para el período evaluado: Existe un 95% de posibilidades que exista una relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motocicletas de bajo y medio cilindraje (≤ 400 cc) sin sistema de frenado ABS y que existe una mayor probabilidad (entre el 13% y 17%) de que ocurra un siniestro por fallas en frenos en motos de bajo cilindraje sin ABS que en motos de alto cilindraje con ABS.

5.2.8. Resultado - Ejercicio Riesgo Relativo entre gastos y mayores desplazamientos que acarrearía el consumidor en motocicletas de bajo cilindraje con ABS en frente a motocicletas de bajo cilindraje de las mismas especificaciones sin ABS

En este ejercicio las variables las representan dos grupos de consumidores: Grupo 1: Motociclistas que recorren distancias diarias ≥ 15 km y Grupo 2: Motociclistas que recorren distancias diarias < 15 km, evaluadas bajo los eventos de: Gastos de financiación y operación de motocicleta sin sistema de frenos ABS y Gastos de financiación y operación de motocicleta con sistema de frenos ABS. (Ver detalles de cálculos Anexo- Sección 10.7.3.2).

Para efectuar el Test de Independencia bajo la distribución-chi cuadrado se formuló como hipótesis nula (H_0):

H_0 =No hay incidencia o afectación entre los gastos de financiación y operación de motocicletas con ABS para los motociclistas que recorran distancias superiores o iguales a los 15 km diarios

H_1 = Si hay incidencia o afectación entre los gastos de financiación y operación de motocicletas con ABS para los motociclistas que recorran distancias superiores o iguales a los 15 km diarios

Para este ejercicio se evaluaron los gastos de combustible y precio de adquisición a ser financiado, tomando como ejemplo dos motos de fichas técnicas similares una con ABS y la otra sin ABS: La moto con ABS es la Suzuki Gixxer 250 y la moto sin ABS es la Yamaha FZ 25.

Los resultados obtenidos arrojaron que χ^2 es **menor** que el χ^2 crítico, por lo que la hipótesis H_0 se acepta y se presume que las variables son independientes.

En cuanto al Riesgo Relativo (RR) se obtuvo un valor de 1, es decir que el riesgo de que los Gastos mensuales de financiación y operación en motos con ABS es igual para distancias recorridas ≥ 15 km que para distancias < 15 km. El riesgo es considerado bajo por ser ≤ 1 .

Al respecto, se concluye que: Existe un 95% de posibilidades de que no exista incidencia o afectación entre los gastos de financiación y operación de motocicletas con ABS para los motociclistas que recorran distancias superiores o iguales a los 15 km diarios. Adicionalmente, la probabilidad de riesgo de afectación de estos costos sobre las distancias recorridas es igual para distancias ≥ 15 km que a distancias < 15 km, siendo éste un riesgo bajo.

5.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LOS ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y OPERATIVOS

5.3.1. Justificación

Este último ejercicio de evaluación de alternativas es de gran relevancia ya que permite analizar diferentes aspectos que enmarcan la toma de decisiones direccionadas al bienestar de los ciudadanos. Las políticas públicas formuladas a través del Estado buscan atender las necesidades de la sociedad, mediante acciones que involucran diferentes actores, instituciones, prestaciones, bienes públicos o servicios, pero que, en algunas ocasiones, según sea el resultado de la evaluación, pueden contemplar la no acción.

Con base en lo anterior, en este último ejercicio se analizarán los impactos socioeconómicos y operativos sobre la alternativa de mayor puntaje como resultado del análisis multicriterio, es decir la Alternativa 1, comparado con la situación actual bajo el escenario de no efectuar ninguna intervención y sus impactos provistos en la Alternativa 0.

5.3.2. Metodología

Para este ejercicio, como se mencionó anteriormente, se evaluaron impactos socioeconómicos como son: Los Costos sociales de la siniestralidad vial (específicamente el caso de las motocicletas), la comercialización de las motocicletas en el país a nivel nacional e internacional, y para los impactos operacionales, se revisarán los aspectos de: Evaluación de la conformidad y de Inspección, vigilancia y control.

Los ítems socioeconómicos y operativos arriba mencionados se examinaron tanto en la Alternativa 0, como en la 1. En el Anexo- Sección 10.7.4, se pueden observar en detalle los cálculos efectuados.

5.3.3. Resultados

Costos sociales de la siniestralidad vial en motocicletas

Las víctimas de siniestros viales son atendidas mayormente por los servicios públicos de salud, dependiendo de los seguros y coberturas que estos tengan. Así las cosas, el SOAT, el ADRES, el ARL, la EPS y el Sistema Pensional, de acuerdo con el tipo de siniestro y sus coberturas financian los fallecimientos y lesiones de las víctimas.

Con base en los estudios efectuados por Fasecolda (FASECOLDA, 2018), sobre los costos de accidentalidad vial que acarrea el país para el período 2010-2016, se efectuó una proyección hasta el 2019 del comportamiento de los datos calculados por Fenalco.

Con base en estos costos se obtuvo el costo social generado por víctimas en motocicletas por fallas atribuibles a la operación de frenado para el período 2012-2019 bajo la Alternativa 0 y se comparó con el saldo de víctimas en motocicletas después de usar los sistemas ABS/CBS con una eficiencia mínima del 31% (National Library of Medicine, s.f.) contemplado en la Alternativa 1, obteniendo así ahorros estimados en los costos sociales, aproximadamente de \$586.700 millones de \$COP pesos constantes del 2019 (Ver Anexo- Sección 10.7.4, Tabla 59).



Comercialización de motocicletas

- Exportaciones:

Como se mencionó en los datos económicos nacionales (Ver Anexos- Sección 10.3.2), en el país las importaciones por CKD han ocupado, en promedio, el 90% del mercado desde el año 2000, mientras que las importaciones por CBU el 10%. Esto indica que el mercado nacional de motocicletas está compuesto en una mayor proporción por motocicletas ensambladas en el país, en plantas cuya casa matriz es extranjera (Honda, Yamaha, Suzuki, Hero, etc.) o de origen colombiano (AKT, Auteco).

De las importaciones por CKD se tiene que sus componentes constituyen un 60% de la producción y entre estos se encuentra el sistema de frenado.

Es así como, Colombia ocupa el segundo lugar en el ensamble de motocicletas en Latinoamérica después de Brasil, no obstante, en los últimos 10 años, del volumen de unidades producidas el 98% es utilizado en consumo interno y tan sólo un 2% es exportado, siendo Ecuador (96.6% en el 2019- Ver Anexos- Sección 10.3.2) mayormente el país destino.

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, aunque la producción de motocicletas en el país ha tenido un crecimiento relevante creciendo en 20 años de 53.490 unidades a 585.969 en el 2019 (995%), existen volúmenes muy bajos de exportación que podrían mejorarse para disminuir los amplios desequilibrios en la balanza comercial.

Si se adoptaran los reglamentos técnicos de la UNECE y de la FMVSS como se prevé en la Alternativa 1, se implementarían tecnologías en el sistema de frenado y sus componentes, que mejorarían su eficiencia. Esto le puede significar a Colombia un mayor reconocimiento a nivel internacional por la calidad en bienes producidos, mayor confiabilidad para establecer relaciones comerciales, apertura de nuevos mercados y acuerdos de reconocimiento mutuo. Por supuesto, todo esto debe ir acompañado de una estrategia de gestión comercial y promoción internacional por parte tanto del Sector Público como del Privado.

De lograrse una gestión efectiva en la ejecución de acuerdos con otros países, se podría prever mayores volúmenes de exportación y una disminución en el desequilibrio de la balanza comercial del país.

- Importaciones:

En cuanto a las relaciones comerciales que tiene Colombia con los países de donde importa los CKD para el ensamble de motocicletas, entre los que se encuentran el sistema de frenado, es importante mencionar que, los principales países de donde importa las piezas de ensamble son: La India (45.39%) y China (39.38%), países que se encuentran implementando el sistema antibloqueo de frenos ABS, otros países como Brasil han implementado en su legislación la necesidad de usar el sistema ABS desde cilindrajes >300 cc, dada la alta siniestralidad registrada (Ver Tabla 12).

Relacionando las motocicletas que se ensamblan en el país, con los países de origen de donde provienen sus marcas, en la Tabla 12 se observa que en su gran mayoría provienen de países miembros del Acuerdo del 58, por lo que, en estos países se podría facilitar el acceso a las Autoridades de homologación y Servicios técnicos que avalan las Naciones Unidas en la adopción de los reglamentos de la UNECE previsto en la Alternativa 1.



Tabla 12- Resumen situación comercial y del sistema de frenado de Colombia con otros países

PAIS	RELACIÓN COMERCIAL	% IMPORTACIONES O EXPORTACIONES EN COLOMBIA	UNECE /FMVSS	SITUACIÓN SISTEMA DE FRENADO
India	Importaciones CKD Y CBU	Importación CKD (45.39%) Importación CBU (12.19%)	Acuerdo 98	ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: >125cc a partir de 04/2018 ABS para todos los tipos de motocicleta existentes: >125cc a partir de 04/2019 Nota: <125cc: equipamiento de ABS o CBS
China	Importaciones CKD Y CBU	Importación CKD (39.38%) Importación CBU (74.62%)	Acuerdo 98	ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: >250cc a partir de 07/2019 ABS para todos los tipos de motocicleta existentes: >250cc a partir de 07/2020 Nota: >250cc obligatorio en rueda delantera y trasera >150cc y ≤250cc: equipamiento de ABS o CBS
Brasil	Importaciones CBU	Importación CBU (5.51%)	N/A	ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: ≥300cc en un periodo de transición entre los años 2016 a 2019 Nota: < 300cc: equipamiento de ABS o CBS
Ecuador	Exportaciones	Exportaciones (96.6%)	N/A	En agenda política

Fuente: Elaboración propia con base en legislación del Sistema ABS en 2018 a nivel mundial y Acuerdos del 58 y 98

Tabla 13- Resumen principales plantas ensambladoras de motocicletas en el país, su origen y situación reglamentación Naciones Unidas

EMPRESA/ENSAMBLADORA	PARTICIPACIÓN MERCADO	MARCAS/ORIGEN	UNECE/FMVSS
Autotécnica Colombiana S.A.S./ Auteco	30.37%	Kawasaki-Japón Bajaj-India Kymco-Taiwán KTM-Austria Victory-Colombia	Japón (Acuerdo 58) India (Acuerdo 98) Taiwán (N/A) Austria (Acuerdo 58)
Colombiana de Comercio S.A./ AKT motos	18.85%	AKT-Colombia TVS-India Royal Enfield- U.K.	India (Acuerdo 98) U.K. (Acuerdo 98)
Incolmotos Yamaha S.A./Yamaha	17.74%	Yamaha- Japón	Japón (Acuerdo 58)
Fanalca S.A./Honda	16.94%	Honda- Japón	Japón (Acuerdo 58)
Suzuki motor de Colombia S.A./Suzuki	8.39%	Suzuki- Japón	Japón (Acuerdo 58)
HMCL Colombia S.A.S./Hero	4.10%	Hero-India	India (Acuerdo 98)
TOTAL	96.39%		

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la ANDI

- Comercialización interna:

A nivel nacional, las motocicletas han tenido un auge significativo no sólo como medio de transporte ya que facilita la movilidad en zonas de congestión o de difícil acceso, y su valor comercial y de mantenimiento representa una ventaja en gastos en frente a otro tipo de vehículos, sino además como herramienta de trabajo ya que ofrece la posibilidad de ejercer oficios formales e informales como son domicilios, repartición de correo, periódicos y mensajería a empresas, etc.

Por lo anterior, las motocicletas en el país han tenido un crecimiento y participación importante en el parque automotor pasando de 3.840.311 unidades en el 2010 a 9.040.439 en el 2019 (135% de crecimiento), cabe destacar que el 38.7 % de estas motocicletas son de capacidad de motor entre 111 y 135 cc considerado de bajo cilindraje.

Así mismo, las ventas registradas en los últimos nueve años han reportado un crecimiento del 59.5%, ocupando el primer lugar en ventas con una proporción de más del 45% de la totalidad vendida desde el 2010, las motos de bajo cilindraje entre 101 cc y 125 cc.

Sin embargo, aunque económicamente la industria de motocicletas ha tenido un comportamiento muy favorable, se ha registrado una alta frecuencia de siniestralidad en las motocicletas del rango entre 101cc y 125 cc, equivalente en motos eléctricas a motocicletas entre 6 kW y 8 kW, rango en el que se evidencia su necesidad de intervención.



Si se adopta la Alternativa 1 con los reglamentos UNECE y FMVSS, no se prevén mayores cambios en la demanda de estos vehículos, teniendo en cuenta que el equipamiento del ABS en una motocicleta es menor al 10% de su costo original según el Informe “Motorcycle ABS to save lives” (World Health Organization) y en este sentido el precio de venta debe ser en una proporción similar.

De otra parte, para la adquisición de una motocicleta nueva, existen distintos mecanismos de financiación que pueden hacer asequible un vehículo como estos, con mejor desempeño y tecnología de frenado que provea mejores condiciones en control, estabilidad y seguridad de sus usuarios durante la conducción.

En cuanto a la demanda de motocicletas, al adoptarse los reglamentos internacionales, no se contempla la generación de impactos negativos, dado que, como se mencionó en el Status Quo, la industria de la motocicleta ha sido una fuente generadora de empleo importante para el país no sólo por los empleos directos que se producen en torno al ensamble, comercialización y suministro de la industria, sino además por la posibilidad del uso de la motocicleta como fuente de trabajo informal e informal en servicios de domicilio, transporte, etc., que además permite la movilidad de al menos dos personas en tiempos de desplazamiento más cortos y menores costos de transporte y mantenimiento.

Aspectos Operacionales

- Evaluación de la conformidad:

En la Alternativa 0, la cual prevé continuar con la situación actual, en la que, como se mencionó en la Sección 1.4, debido a la ausencia de una reglamentación técnica en motocicletas en el país, no existen lineamientos técnicos para exigir el cumplimiento de estándares de seguridad en el sistema de frenado de motocicletas, por lo tanto, no existen organismos de certificación acreditados en ese producto, no se hacen exigencias al desempeño y funcionamiento de frenado, ni se realiza el proceso de evaluación de la conformidad a la fabricación y ensamble de motocicletas. Esta situación permanecería con la existencia de motocicletas con sistemas de frenos que no cumplen con los estándares de seguridad.

En la Alternativa 1, la adopción de los reglamentos internacionales de la UNECE, incluyen conforme al Acuerdo del 58, la homologación de los procesos de evaluación de la conformidad, de manera que, se indican los lineamientos técnicos a seguir, así como los procedimientos relacionados con la emisión de certificados de conformidad, pruebas de laboratorio para verificar el desempeño del sistema de frenado en motocicletas y las entidades avaladas para la expedición de estos documentos.

- Vigilancia y Control:

En la Sección 1.5, se explicó como, por la ausencia de lineamientos técnicos para motocicletas y su sistema de frenado, actualmente en el país, no se efectúan procedimientos de inspección, vigilancia y control al sistema de frenos de motocicletas que ingresan al mercado nacional. De no efectuar ninguna intervención como se prevé en la Alternativa 0, esta situación permanecería sin hacer ningún tipo de control a las motocicletas y a su sistema de frenado.

Con la Alternativa 1, la adopción de los reglamentos UNECE R78 y R90, y el FMVSS 122 suministrarían los lineamientos técnicos del sistema de frenado de motocicletas, que permitirían la adecuada verificación de certificados de conformidad, declaraciones de conformidad o



resultados de pruebas de laboratorios necesarios para garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad.

6. ELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

6.1. JUSTIFICACIÓN

El problema identificado a lo largo de este análisis en las motocicletas que se comercializan en el país, como: “*Existencia de sistemas de frenos que no contribuyen a su adecuada operación*”, requiere para su solución, una alternativa que brinde la posibilidad de que el Estado proporcione las herramientas para que el país cuente con sistemas eficientes de frenado en motocicletas que contribuyan a una operación adecuada en la vía, en concordancia con su misión, de velar por la protección a la vida de los ciudadanos y atender las necesidades de la sociedad en torno a la salud pública.

Como se ha mostrado, a lo largo de este documento, la seguridad y salud de los motociclistas se encuentran en riesgo inminente por no contar con un sistema de frenos que ofrezca las condiciones operativas de seguridad basando su efectividad, únicamente, en la pericia del conductor, la cual es susceptible de incurrir en fallas.

La inexistencia de requerimientos técnicos en las motocicletas que se comercializan en el país, específicamente en lo que se refiere al sistema de frenado, ha generado debilidades en las labores de vigilancia, control y evaluación de la conformidad de estos dispositivos. Adicionalmente, el desconocimiento de los consumidores respecto a los estándares de seguridad que brindan tecnologías de frenado eficientes conlleva a que no se efectúen exigencias a este respecto, durante la adquisición de estos vehículos y por consiguiente, abunda la presencia de motocicletas en las vías, que no garantizan el desempeño adecuado en su sistema de frenado.

Aunado a lo anterior, la alta participación de fallecidos y lesionados en motocicletas en relación con el total de víctimas registradas en siniestros viales (> 50% en ambos casos-Ver Ilustración 1 & Ilustración 2) y según ejercicios efectuados, una incidencia del 36% en las hipótesis de causa del siniestro por fallas en la operación del sistema de frenado, evidencian la urgente necesidad por parte del Estado de intervenir en la solución de un crítico problema de salud pública. Esto, en su obligación, responsabilidad y el deber indispensable de respetar y proteger la inviolabilidad del derecho a la vida.

Con base en lo anteriormente explicado y considerando la salud, como un bien público de vital importancia, pues es determinante del bienestar de una sociedad en su conjunto, constituyéndose en una capacidad básica para la productividad, el crecimiento económico y el desarrollo humano, se determinó que, la Opción de no Intervención manteniendo la situación actual prevista en la Alternativa 0, es inviable.

En cuanto a la Opción Regulatoria de Corregulación contemplada en la Alternativa 2, como se mencionó en la Sección 4 de este documento, contemplaba la remisión de una propuesta de reglamento técnico, por parte del Sector Privado, que sería sometida a evaluación en este análisis. Como tal, esta propuesta de reglamento técnico debería contener las características del sistema de frenado, los procesos y métodos de producción respectivos, y las disposiciones administrativas aplicables.



Para la remisión de la propuesta se dio un plazo de 19 días (Del 28 agosto/2020 al 16 sept/2020), pero en este período de tiempo sólo se recibieron dos sugerencias: Una recomendación de usar el Reglamento R 90, relacionado con disposiciones para la homologación del conjunto de forro de freno de repuesto y de frenos de tambor de repuesto, los cuales fueron incluidos en la Alternativa 1 , complementado su formulación de esta manera: “Adopción de la reglamentación técnica internacional mundialmente aceptada y reconocida por sus estándares de seguridad UNECE (FORO WP.29): R78 y **R90** y FEDERAL MOTOR VEHICLE SAFETY STANDARDS (FMVSS-122) y Realizar campañas de información y sensibilización”. En relación con, la otra sugerencia recibida, consistente en la adopción del reglamento GTR No.3, no fue contemplada dado que esta consiste en el uso del ABS, el cual ya está considerado en la reglamentación R 78 de las Naciones Unidas, con la ventaja adicional en frente a la GTR No.3, de ofrecer procedimientos de homologación en los procedimientos de evaluación de la conformidad, necesarios para la adecuada implementación en Colombia.

En cuanto a la Alternativa 3, que contempla, únicamente, la realización de campañas de información y sensibilización, como opción no regulatoria, aunque puede contribuir al objetivo de contar con consumidores bien informados y capacitados acerca de los estándares de seguridad requeridos en el sistema de frenado de motocicletas para que sean prioritarios en sus exigencias de adquisición, operación y mantenimiento, es considerada una medida parcial como solución al problema, ya que al no existir ningún requerimiento técnico, las autoridades encargadas de vigilancia y control no podrán realizar ninguna exigencia de cumplimiento a requerimientos de seguridad al no ser obligatorio cumplimiento. Tampoco será necesario obtener las certificaciones del adecuado desempeño de los elementos de seguridad activa de las motocicletas, como es el sistema de frenado, por lo que el procedimiento de evaluación a la conformidad seguirá presentando deficiencias para estos elementos. Esta alternativa es incompleta como solución al problema.

Finalmente, la mejor opción considerada es la Alternativa 1, consistente en la Adopción del reglamento UNECE ONU R 78 y R90 y FMVSS-122, y la Realización de campañas de información y sensibilización, en razón a los siguientes aspectos:

- 1) Contempla el uso de tecnologías eficientes de frenado como es el sistema ABS que el bloqueo de las llantas, mejorando la estabilidad y maniobrabilidad y el sistema CBS permite una mejor operación del frenado debido a que el momento en que el conductor acciones una de las palancas de freno aplica ambos frenos de la motocicleta logrando una mejor distribución de frenado. Con estos sistemas se ha logrado reducir, en promedio, un 31% las tasas de mortalidad de motociclistas en siniestros viales en lo que respecta al sistema de frenado. Con esto se cumpliría el Objetivo principal de “*Proporcionar sistemas eficientes de frenado en motocicletas que contribuyan a una operación adecuada en la vía*” y con los Objetivos generales indirectos de: (i) “*Disminuir los índices de mortalidad y morbilidad de motociclistas en la vía*”; y (ii) “*Lograr que las motocicletas que circulan en el país cumplan con los estándares de seguridad requeridos en su sistema de frenado*”. y los objetivos directos de donde estos se derivan.
- 2) Incluye la homologación de los procesos de evaluación de la conformidad y establece lineamientos técnicos del sistema de frenado de motocicletas, que permitirían la adecuada verificación de certificados de conformidad, declaraciones de conformidad o resultados de pruebas de laboratorios necesarios para garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad. Con esto se conseguirá cumplir con los objetivos específicos de: (i) “*Establecer parámetros y requerimientos técnicos respecto al sistema de frenado en motocicletas bajo los estándares de seguridad reconocidos a*



nivel mundial” y (ii) “Determinar lineamientos para ejercer apropiadamente las labores de inspección, vigilancia y control al sistema de frenos y comercialización de motocicletas”.

- 3) Esta opción incluye además la realización de campañas de información y sensibilización al consumidor, con las que se busca tener consumidores bien informados que exijan el cumplimiento de los estándares de seguridad en el sistema de frenado de las motocicletas y su adecuada operación, cumpliendo así con el objetivo general directo de: “Contar con consumidores bien informados y capacitados acerca de los estándares de seguridad requeridos en el sistema de frenado de motocicletas para que sean prioritarios en sus exigencias de adquisición, operación y mantenimiento”.

Desde el punto de vista de los resultados obtenidos en el análisis de alternativas efectuados se tiene que:

- 1) En el Análisis Multicriterio, en donde participaron los actores identificados en este estudio, el mayor puntaje lo obtuvo la Alternativa 1 con 4.6 puntos.
- 2) En el Análisis de riesgos, en los riesgos relacionados con los fallecimientos, lesionados, ocurrencia de siniestros en motocicletas por fallas en el sistema de frenado, se obtuvo una mitigación del riesgo pasando de una valoración de “Riesgo extremo” en la situación actual a “Riesgo Bajo” con la adopción de la Alternativa 1. Así mismo, en riesgos evaluados relacionados con la afectación de disminución del volumen de importaciones de CKD se observó una disminución del riesgo con la adopción de la Alternativa 1, pasando de Medio a Bajo, y en la disminución de exportaciones se obtuvo una disminución de riesgo de “Alto” a “Medio” con la adopción de la Alternativa 1. Por su parte los riesgos relacionados con afectaciones al consumo aparente y del nivel de ocupación, se observó que el riesgo bajo valorado en la situación actual permanece en la Alternativa 1.

En los ejercicios de riesgo relativo realizados entre motocicletas sin ABS comercializadas en el país y la siniestralidad registrada, se obtuvo que: Existe un 95% de posibilidades que exista una relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motocicletas de bajo y medio cilindraje (≤ 400 cc) sin sistema de frenado ABS y que existe una mayor probabilidad (entre el 13% y 17%) de que ocurra un siniestro por fallas en frenos en motos de bajo cilindraje sin ABS que en motos de alto cilindraje con ABS.

Además, en el ejercicio de riesgo relativo entre gastos y mayores desplazamientos que acarrearía el consumidor en motocicletas de bajo cilindraje con ABS en frente a motocicletas de bajo cilindraje de las mismas especificaciones sin ABS, se obtuvo que: Existe un 95% de posibilidades de que no exista incidencia o afectación entre los gastos de financiación y operación de motocicletas con ABS para los motociclistas que recorran distancias superiores o iguales a los 15 km diarios. Adicionalmente, la probabilidad de riesgo de afectación de estos costos sobre las distancias recorridas es igual para distancias ≥ 15 km que a distancias < 15 km, siendo éste un riesgo bajo.

- 3) En el Análisis de Impactos, se obtuvo con la adopción de la Alternativa 1, al evaluar los costos sociales por siniestralidad vial, siendo estos los costos de accidentalidad vial asumidos por el Estado a través del SOAT (Seguro obligatorio de Accidentes de



- Tránsito), del que se transfiere una parte de sus recursos al ADRES (Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud), para la atención de víctimas en siniestros viales. Al efectuar la comparación entre las Alternativas 0 y 1: Se obtuvo que, para la Alternativa 0, en el período evaluado: 2012-2019 (Ver Tabla 59), con base en el estudio desarrollado por Fasecolda (Fasecolda, 2018) arrojó un costo total de \$COL 2,397 miles de millones de pesos constantes de 2019, por concepto de la accidentalidad en motocicletas por fallas atribuibles en frenos, usando esta misma hipótesis de causalidad en los siniestros, bajo la Alternativa 1, se obtuvo un costo total de \$COL 1,810.3 miles de millones de pesos constantes de 2019, por lo que, **con la implementación de la Alternativa 1 se obtiene un ahorro de \$586.7 miles de millones de pesos constantes de 2019, para el período evaluado 2012-2019.** Estos ahorros sumados a lo inconmensurable que resulta el valor de las vidas salvadas, es altamente superior a costos identificados en la Alternativa 1 como: instalación de sistemas de frenado eficientes como son el ABS/CBS, evaluación de la conformidad, y costos administrativos a cargo del sector público en la regulación y control y vigilancia.
- 4) Desde el punto de vista de comercialización de motocicletas con la adopción de la Alternativa 1 se prevé: (i) Un mayor reconocimiento a nivel internacional por la calidad en bienes producidos, mayor confiabilidad para establecer relaciones comerciales, posibilidad de apertura de nuevos mercados y nuevos acuerdos de reconocimiento mutuo con otros países; (ii) Posibles aumentos en los volúmenes de exportación y disminución en el desequilibrio de la balanza comercial del país; (iii) Dado que la mayoría de motocicletas que se comercializan en el país provienen de países que están implementando los sistemas ABS/CBS en las motocicletas o su origen es de países miembros del Acuerdo del 58, se considera que podría facilitarse el acceso a las Autoridades de homologación y Servicios técnicos que avalan las Naciones Unidas en la adopción de los reglamentos de la UNECE previsto en la Alternativa 1; (iv) En cuanto al consumo interno, con la adopción de la Alternativa 1 no se prevén impactos negativos en la demanda de estos vehículos, teniendo en cuenta que la instalación de ABS en una motocicleta es menor al 10% de su costo original según estudios realizados (World Health Organization) y en este sentido el precio de venta debe ser en una proporción similar. Adicionalmente, en el mercado existen distintos mecanismos de financiación que pueden hacer asequible un vehículo con tecnología de frenado que provea mejores condiciones en control, estabilidad y seguridad de sus usuarios durante la conducción.

Por todo lo anteriormente explicado, y teniendo como prioridad las vidas que se salvarían al contar con un sistema de frenado más seguro, la alternativa sugerida es la **Alternativa 1**, con las siguientes recomendaciones:

- Reglamentar el equipamiento del sistema antibloqueo de frenos ABS y sistema combinado de frenos CBS para motocicletas nuevas.
- Dado que la Alternativa seleccionada contempla la realización de campañas de información y sensibilización a la comunidad, se sugiere establecer una estrategia de comunicación en la que se incluya al Sector Privado en el suministro obligatorio de información relativa a los sistemas de frenado, su adecuado uso y mantenimiento tanto en motocicletas con ABS como con CBS que se comercialicen, así como, la inclusión de su operación en las escuelas de aprendizaje consideradas como obligatorias para expedir las licencias de conducción de estos vehículos. Así mismo se recomienda incluir en las estrategias de comunicación, efectuar campañas que sensibilicen a los motociclistas hacia un comportamiento adecuado como usuarios de la vía.



- Se sugiere, formular como sector (Autoridades responsables de la salud pública, de la seguridad vial, del transporte y movilidad) políticas y planes de acción de seguridad vial en torno al motociclista como uno de los actores viales más vulnerables.
- Realizar acuerdos/convenios con las entidades dedicadas al seguimiento y control, para el establecimiento de lineamientos de inspección y la destinación de los recursos humanos y físicos necesarios para garantizar que las motocicletas que se comercialicen en el país cumplen con los estándares de seguridad requeridos, especialmente en lo que se refiere al sistema de frenado
- Establecer indicadores de monitoreo para evaluar la eficacia de las medidas que se adopten para la disminución de siniestros y víctimas de motos por causas atribuibles a fallas en los frenos, conforme a los resultados obtenidos efectuar los correctivos a que haya lugar.
- Explorar la posibilidad de nuevas opciones de mercado en el exterior y acuerdos de mutuo reconocimiento que permitan el aumento de los volúmenes de exportación y posibilidades de crecimiento en la producción y fuentes de empleo.

7. IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO

Para la formulación de indicadores se utilizó la Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores elaborada por el DANE (DANE, 2018), con el propósito de efectuar el seguimiento y monitoreo de la gestión efectividad de la alternativa seleccionada.

Para la puesta en marcha, de la alternativa seleccionada consistente en la “Adopción de la reglamentación técnica ECE R78 y R90, y FMVSS-122 y Realizar campañas de información y sensibilización”, se propone disponer de un período de transición de al menos dos años, en los que se monitorearán los logros de los objetivos definidos en la Sección 3, a través de los indicadores que a continuación se proponen.

Como medidas de control y mitigación, ante las amenazas del incumplimiento de los objetivos trazados, se proponen las siguientes acciones por cada uno de los grupos de actores identificados:

- **Sector Público:**
 - (1) Establecer políticas y estrategias de seguridad vial que permitan efectuar los ajustes necesarios en las medidas propuestas para lograr los objetivos trazados.
 - (2) Efectuar campañas de sensibilización e información al Consumidor para el conocimiento de los sistemas de frenado existentes en el mercado, su uso y mantenimiento. Así mismo efectuar campañas que sensibilicen a los motociclistas hacia un comportamiento adecuado como usuarios de la vía. Establecer mecanismos para instruir a líderes que se conviertan en factores multiplicadores en la difusión de información.
 - (3) Fomentar la capacitación adecuada al motociclista en relación con la operación del sistema de frenado de la motocicleta, así como el uso de los sistemas eficientes.
 - (4) Formular como sector, políticas y planes de acción de seguridad vial en torno al motociclista, como uno de los actores viales más vulnerables.
 - (5) Por parte de las entidades dedicadas al seguimiento y control, establecer lineamientos de inspección y los recursos humanos y físicos necesarios para garantizar que las motocicletas cumplen con los estándares de seguridad requeridos, especialmente en lo que se refiere al sistema de frenado.



- **Sector Privado:**

- (1) Importar/ensamblar/Producir motocicletas con sistemas de frenado conforme a los avances en tecnología que permitan proveer una mejor estabilidad y control del vehículo durante la operación de frenado.
- (2) Informar al consumidor adecuadamente sobre los sistemas de frenado existentes en el mercado de motocicletas, su operación y su mantenimiento bajo estándares de seguridad aprobados.
- (3) Efectuar las pruebas de laboratorio que sean necesarias para comprobar la operación apropiada del sistema de frenado en las motocicletas que se comercializan, y cumplir con lo requerido, ante la autoridad de homologación para obtener las certificaciones requeridas.

- **Sector Civil:**

- (1) Mantenerse informado acerca de los avances tecnológicos en materia de seguridad vial y tenerlos en cuenta en el momento de adquirir un vehículo.
- (2) Capacitarse en el manejo adecuado de los elementos de seguridad del vehículo y en su mantenimiento.
- (3) Atender las señales de tránsito y límites de velocidad permitidos, ser responsable y prudente durante la conducción de la motocicleta.

Los indicadores propuestos son los siguientes:

7.1. INDICADORES DE GESTIÓN:

Estos indicadores se plantean con el objeto de medir la relación entre los insumos necesarios para constatar la adopción de los estándares de seguridad en la cadena de comercialización de vehículos nuevos en el país y los procesos de evaluación de la conformidad:

1. **Nombre: Cumplimiento de evaluación de la conformidad respecto al aporte de certificados de conformidad de sistemas de frenado en motocicletas conforme a los reglamentos adoptados**

Sigla: CEC (Cumplimiento Evaluación de la conformidad)

Objetivo del indicador: Efectuar el seguimiento a la aplicación de buenas prácticas internacionalmente aceptadas en los sistemas de frenado en motocicletas

Objetivo específico para la solución del problema: Generar buenas prácticas para la evaluación de desempeño de los sistemas de frenado.

Definiciones y Conceptos: Se relacionan dos variables: El número de motocicletas con evaluaciones de conformidad aprobadas para sistemas de frenado conforme a los estándares de seguridad en los reglamentos adoptados (ECA) y el Número de motocicletas matriculadas en el país (NMM). De manera que se mida la proporción de motocicletas nuevas que cumplen con los reglamentos adoptados en relación con la totalidad de motocicletas matriculadas.

Método de medición: Para obtener los datos del ECA, se solicitará al Ministerio de Comercio Exterior/ SIC a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior, los datos acerca del número de motocicletas que han recibido aprobación en las evaluaciones de



conformidad y suministrarlo periódicamente en el lapso de tiempo que se establezca a la Agencia Nacional de Seguridad Vial-ANSV, así mismo el RUNT deberá suministrar a la ANSV en el mismo período que se establezca el Número de motocicletas matriculadas (NMM).

Unidad de Medida: Tanto el ECA como el NMM se medirán en unidades de motocicletas, el CEC será en porcentaje

Fórmula: $CEC = ECA / NMM * 100\%$

Limitaciones indicador: Este indicador sólo medirá el cumplimiento documental de la conformidad de los vehículos respecto a los reglamentos adoptados.

Fuente de datos: Para los datos del ECA, la fuente de información serán los registros que lleven en la Ventanilla Única de Comercio Exterior-VUCE que administra Mincomercio y para el NMM, la fuente es el RUNT.

Desagregación temática y geográfica: Para el cálculo de ECA, dicha información puede llegar a detallar tanto las certificaciones de conformidad como las pruebas de laboratorio practicadas que dieron origen a la aprobación de la evaluación de la conformidad por vehículo y para el NMM el nivel de desagregación puede llegar a contemplar otras categorías como modelos, origen, etc. Pero para efectos de este indicador se tomará únicamente el número de ECA obtenidos y el NMM el total de vehículos matriculados en el país.

Periodicidad de los datos: Esta información será requerida cada seis (6) meses

Fecha de información disponible: La fecha de inicio del período de recolección de datos será aquel en el que se empiecen a aprobar evaluaciones de conformidad una vez entre en vigor la adopción de los reglamentos UNECE y FMVSS en el país de acuerdo con los términos de implementación que defina la resolución que para el efecto se emita, y la fecha final del período en estudio serán seis meses después. De ahí en adelante los períodos de recolección de datos serán un día después de la última muestra y seis meses de duración.

Entidades que aportarían al indicador planteado: El Ministerio de Comercio Exterior/ SIC a través de la Ventanilla Única de Comercio Exterior mediante el suministro de información a la ANSV acerca del número de motocicletas con evaluaciones de conformidad aprobadas para sistemas de frenado conforme a los estándares de seguridad en los reglamentos adoptados, y el RUNT, con el reporte periódico del número de motocicletas matriculadas.

Estrategia: Con este indicador se pretende monitorear el número de motocicletas que entran a circulación que cumplen con los reglamentos técnicos vigentes en el sistema de frenado.

Trámites necesarios: Los importadores/ensambladores/comercializadores de motocicletas (por parte del sector privado), deberán presentar las certificaciones emitidas por la autoridad de homologación de las Naciones Unidas o el certificado de cumplimiento de las normas FMVSS, según sea el caso. Así mismo, deberá presentar ante la VUCE, los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados. Por su parte, la SIC (por parte del sector público) revisará y aprobará dicha documentación conforme a su validez y requerimientos establecidos en el reglamento técnico existente.

Tasa de cumplimiento esperada: Se espera que durante los primeros dos años de adopción de los reglamentos técnicos, como período de transición, se tenga un CEC que aumente progresivamente desde un 10% en el primer semestre hasta un 50% finalizados los dos primeros años, y después de este período un incremento en forma acelerada hasta llegar a un 100% en 4 años de implementación.



2. **Nombre: Fortalecimiento de equipos de trabajo en inspección, control y vigilancia del sector automotriz**

Sigla: FEC (Fortalecimiento de los equipos de control)

Objetivo del Indicador: Seguimiento al incremento de capacidades de los equipos de trabajo encargados de la inspección, vigilancia y control en el sector automotriz

Objetivo específico para la solución del problema: Fortalecer las labores de inspección, vigilancia y control frente al desempeño del sistema de frenado.

Definiciones y Conceptos: Se relacionan dos variables: El número de personas capacitadas en supervisión de vehículos conforme a los reglamentos adoptados, contratadas para las entidades de inspección, control y vigilancia (SIC y DIAN) en el sector automotriz (NPC) y El número de personas que intervinieron en cada inspección vehicular (NPI).

Método de medición: Para calcular el (NPC), en la Agencia Nacional de Seguridad Vial llevará un registro del número de personas que capacite en materia de seguridad vial dado que se propone celebrar un acuerdo entre la Agencia y los entes de control para la capacitación de personal en donde la Agencia coordine la efectúe dichas instrucciones y para el cálculo del (NPI) será la SIC quien lleve el registro de las inspecciones visuales efectuadas y el personal dedicado a estas labores por cada inspección.

Unidad de Medida: Tanto el NPC como el NPI tendrá como unidad de medida el número de personas, el FEC se expresará en porcentaje

Fórmula: $CIV = NPC / NPI * 100\%$

Limitaciones indicador: Este indicador medirá el número de personas capacitadas que realizan inspecciones a los vehículos y se comparará con el número de personas que capacita la Agencia para evaluar el recurso humano requerido.

Fuente de datos: Para los datos del NPC serán los datos que registre la Agencia en el período solicitado y para la NPI, la fuente de información será suministrada por la SIC.

Desagregación temática y geográfica: Para el cálculo de NPC, se puede desagregar en tipos de capacitación y otros eventos en los que se suministre información al personal supervisor y para el NPI se puede precisar el tipo de actividad que realice cada uno de los que participen en la inspección vehicular.

Periodicidad de los datos: Esta información será requerida cada seis (6) meses

Fecha de información disponible: La fecha de inicio del período de recolección de datos será aquel en que entre en vigor la adopción de los reglamentos UNECE y FMVSS en el país de acuerdo con los términos de implementación que defina la resolución que para el efecto se emita, y la fecha final del período en estudio serán seis meses después. De ahí en adelante los períodos de recolección de datos serán un día después de la última muestra y seis meses de duración.

Entidades que aportarían al indicador planteado: La Superintendencia de Industria y Comercio- SIC y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales-DIAN, como entidades de control y vigilancia de la entrada y comercialización de los bienes que se comercializan en el país. Para lograr el cumplimiento de los estándares de seguridad provistos en los reglamentos técnicos para el sector automotriz, es necesario que se fortalezca el equipo humano que efectúa las labores de vigilancia y control, mediante su capacitación y suministro de herramientas necesarias para adelantar las actividades propias de la supervisión de la comercialización de motocicletas y específicamente, a su sistema de frenado.

Estrategia: Con este indicador se podrá verificar si se dispusieron recursos para el fortalecimiento de las entidades de control y seguimiento en el mercado de motocicletas, y sus sistemas de frenado.

Trámites necesarios: Se propone que la ANSV coordine cursos de capacitación dirigidos al personal tanto de la DIAN como de la SIC., bajo la instrucción de expertos tanto en la



revisión documental, como en los aspectos técnicos físicos en caso de inspección visual, en el cumplimiento de los reglamentos técnicos objetos de adopción.

Tasa de cumplimiento esperada: Se espera que durante los primeros dos años de adopción de los reglamentos técnicos, se capacite el 100% del personal de vigilancia y control del sector automotriz en la supervisión del cumplimiento de los reglamentos técnicos adoptados en los sistemas de frenado de las motocicletas que se comercialicen en el país.

7.2. INDICADOR DE RESULTADO

Este indicador tiene como objetivo medir la inversión efectuada en campañas de sensibilización e información a la comunidad enfocadas en los aspectos de seguridad a exigir en los cinturones de seguridad de los vehículos en relación con la inversión total efectuada en todas las campañas efectuadas en el período de medición.

Nombre: Número de campañas de información y sensibilización a consumidores, enfocada en la seguridad mínima a exigir en los sistemas de frenado en motocicletas.

Sigla: NCI (Número de campañas de información y sensibilización a consumidores acerca de los sistemas ABS y CBS de frenado en motocicletas)

Objetivo del Indicador: Medir la cantidad de campañas desde el Gobierno, a través de la ANSV, para informar a los consumidores y otros grupos de interés, acerca de los requerimientos mínimos a exigir en torno a los sistemas de frenado en motocicletas.

Objetivo específico para la solución del problema: Fortalecer los procesos de información a consumidores respecto a la importancia de contar con sistemas de frenado eficientes.

Definiciones y Conceptos: Se identifica una variable: El número de campañas de información y sensibilización a consumidores y otros grupos de interés, enfocada en los sistemas ABS y CBS a exigir en los sistemas de frenado en motocicletas (NCI) con el fin de mantener un seguimiento a las estrategias planteadas de comunicación en torno al acompañamiento en la difusión de los reglamentos técnicos que en sistema de frenado se adopten.

Método de medición: Para calcular el (NCI), la Agencia Nacional de Seguridad Vial llevará un registro de las campañas determinando el tipo y objetivo de cada campaña.

Unidad de Medida: Para el NCI la unidad de medida será en número de eventos o campañas realizadas.

Fórmula: $NCI = \text{Suma} (\# \text{eventos de divulgación y sensibilización realizados desde la ANSV dirigidos a consumidores y otros grupos de interés acerca de los sistemas ABS y CBS de frenado en motocicletas})$

Limitaciones indicador: Este indicador mide exclusivamente la cantidad de campañas de información enfocadas en los sistemas de frenado ABS y CBS en motocicletas, no incluye otros elementos de seguridad en estos vehículos, ni el grado de réplica que se pueda generar.

Fuente de datos: Los datos de NCI los suministrará la Agencia a través de sus dependencias de comunicaciones en el período solicitado.

Desagregación temática y geográfica: Para el cálculo de NCI, se puede desagregar en tipos de campañas, folletos y otros eventos de información a la sociedad civil en materia de sistemas de frenado en motocicletas. Estas mediciones se efectuarían en todo el país

Periodicidad de los datos: Esta información será requerida cada seis (6) meses

Fecha de información disponible: La fecha de inicio del período de recolección de datos será aquel en que se inicien las primeras campañas de información de los estándares de



seguridad, una vez entre en vigor la adopción de los reglamentos UNECE y FMVSS en el país de acuerdo con los términos de implementación que defina la resolución que para el efecto se emita, y la fecha final del período en estudio serán seis meses después. De ahí en adelante los períodos de recolección de datos serán un día después de la última muestra y seis meses de duración.

Entidades que aportarían al indicador planteado: Para este indicador, la Dirección de Comunicaciones de la ANSV reportaría el número de campañas de información y sensibilización a consumidores enfocada en los sistemas ABS y CBS en el semestre y el tipo de evento efectuado.

Estrategia: Con este indicador se podrá monitorear la puesta en marcha de estrategias de comunicación por parte de la ANSV, en la sensibilización e información a consumidores acerca del sistema de frenado eficientes en motocicletas.

Trámites necesarios: Se requiere establecer al interior de la ANSV, una estrategia de comunicación enfocada en la concientización y divulgación de información hacia el público en general, acerca de la importancia de contar con sistemas de frenado eficientes en las motocicletas y su adecuada operación. Para la puesta en marcha de esta estrategia y aporte al indicador, se propone entonces, llevar un registro organizado de todos los eventos efectuados con este propósito.

Tasa de cumplimiento esperada: Se espera que, al menos, durante los primeros cinco (5) años, el NCI- Número de campañas de información y sensibilización a consumidores acerca de los sistemas ABS y CBS de frenado en motocicletas, sea de al menos de un evento semestral para asegurar la puesta en marcha de la estrategia que se formule.

7.3. INDICADOR DE IMPACTO

Este indicador pretende monitorear la efectividad del reglamento en la efectividad en el desempeño de los sistemas ABS y CBS en motocicletas.

Nombre: Número de víctimas (lesionados y fallecidos) por siniestros en motocicletas por fallas atribuibles a los frenos.

Sigla: NVMF (Número de víctimas por siniestros en motocicletas por fallas atribuibles a los frenos)

Objetivo del Indicador: Medir el número de personas lesionadas y fallecidas por fallas atribuibles a los frenos de motocicletas durante un siniestro vial.

Objetivo general para la solución del problema: Reducir el número de personas con lesiones graves o fatales en siniestros viales asociados al desempeño de los sistemas de frenado en motocicletas.

Definiciones y Conceptos: Se relaciona una sola variable: el número de personas lesionadas y fallecidas por caída por siniestros en motocicletas por fallas atribuibles a los frenos. (NVMF)

Método de medición: Para calcular el NVMF, en la Agencia Nacional de Seguridad Vial se llevará un registro que proviene a su vez del Informe Policial de Accidentes de Tránsito-IPAT. .

Unidad de Medida: Número de víctimas (lesionados y fallecidos)

Fórmula: Cuantificación del número de víctimas por siniestros en motocicletas por fallas atribuibles a los frenos.

Limitaciones indicador: Este indicador mide exclusivamente el número de víctimas por fallas en los frenos de motos, no contempla otro tipo de vehículos diferente al aquí mencionado ni ninguna otra hipótesis.

Fuente de datos: Información registrada a través de la dependencia del Observatorio Nacional de Seguridad Vial y suministrada por el IPAT.



Desagregación temática y geográfica: La información registrada si bien se filtraría sólo para hipótesis de fallas en frenos Estas mediciones se efectuarían en todo el país

Periodicidad de los datos: Esta información será requerida cada seis (6) meses

Fecha de información disponible: La fecha de inicio del período de recolección de datos será aquel en que se inicien las primeras campañas de información de los estándares de seguridad, una vez entre en vigor la adopción de los reglamentos UNECE y FMVSS en el país de acuerdo con los términos de implementación que defina la resolución que para el efecto se emita, y la fecha final del período en estudio serán seis meses después. De ahí en adelante los períodos de recolección de datos serán un día después de la última muestra y seis meses de duración.

Entidades que aportarían al indicador planteado: El Observatorio Nacional de la Seguridad Vial-ONSV, como Dirección de la ANSV, recopila y consolida la información de víctimas en siniestros viales suministrada tanto por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, y por la Policía Nacional de Tránsito, a través de los Informes Policiales de Accidentes de Tránsito. De manera que, estas entidades aportan con sus estadísticas e hipótesis, la información requerida para calcular el número de víctimas por fallas atribuibles a los frenos en motocicletas.

Estrategia: Este indicador contribuirá a evaluar si las medidas adoptadas con la alternativa seleccionada fueron adecuadas o requieren de algún ajuste o medida adicional, esto teniendo en cuenta que la misión del Estado es brindar protección a sus ciudadanos y velar por la garantía a su derecho a la vida.

Trámites necesarios: El ONSV ya cuenta con acuerdos relativos a la transferencia de información por parte del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, y la Policía Nacional de Tránsito, para monitorear este indicador sólo se requiere mantener la consolidación de la información recibida y fomentar la investigación aguda en la causalidad de los siniestros viales para contar con hipótesis cada vez más certeras.

Tasa de cumplimiento esperada: Se espera que, el NVMF- Número de víctimas por siniestros en motocicletas por fallas atribuibles a los frenos, disminuya progresivamente con la implementación de sistemas de frenado eficientes, especialmente en motocicletas de bajo cilindraje, logrando una reducción de al menos un 27%, como se había propuesto en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021.

8. CONSULTA PÚBLICA

Durante la elaboración de este Análisis de Impacto Normativo, se efectuaron las siguientes sesiones de Consulta Pública:

- 1) Sondeos para identificación del problema con los actores identificados en el Anexo-Sección 10.5.2, se realizó un sondeo el 27 mayo de 2019, en donde se efectuaron preguntas de conocimiento y opinión respecto a la operación del sistema de frenos en motocicletas, instrucciones recibidas en el punto de venta del vehículo, en el proceso de obtención de la licencia de conducción y el mantenimiento del vehículo (Ver Anexo-Sección 10.5.1). Las consultas se efectuaron a través de la página web de la ANSV.
- 2) Evaluación Multicriterio: Alternativas, Criterios e Impactos con la participación de los actores identificados en el Anexo-Sección 10.6.1, agrupados por los Sectores: Público, Privado, Civil y Organismos de certificación y Acreditación. Fecha: 21 agosto de 2020. Las consultas se efectuaron a través de reuniones, talleres y la página web de la ANSV.



8.1. RESULTADOS CONSULTA PÚBLICA

- 1) Sondeos: De la encuesta realizada entre 99 personas se constató que: El 85.9% no conoce de alguna certificación de desempeño del sistema de frenos, el 65.7% en un punto de venta, no fue informado por parte del vendedor sobre la existencia de tecnologías de frenado más eficientes.
 - En el momento de adquirir una motocicleta, el 88.9% no recibió ninguna instrucción con respecto a la operación del sistema de frenado y el 96% no recibió ninguna instrucción con respecto a la operación correcta de alguna tecnología de frenado específica como ABS/CBS en caso de incluirla.
 - En el momento de realizar el curso de conducción para adquirir la licencia, el 57.6% no recibió alguna instrucción con respecto a la operación correcta del sistema de frenado y el 88.9% no recibió alguna instrucción con respecto a la operación correcta de alguna tecnología de frenado específica como ABS/CBS en caso de incluirla.
 - El 93.9% estaría dispuesto a pagar más por un sistema de frenado más eficiente.
 - El 61.6% desconoce las ventajas que una motocicleta cuenta con alguna tecnología de frenado eficiente como ABS/CBS.
 - El 43.4% realiza el mantenimiento al sistema de frenado de su motocicleta cada 3 meses, el 38.4% cada 6 meses, el 6.0% cada 9 meses y el 11.1% cada 12 meses. El 1.1% restante lo hace por encima de 12 meses.
 - El 67.7% acude al momento de realizar el mantenimiento de su motocicleta a un taller externo, mientras que el 32.3% acude al taller del concesionario

- 2) Evaluación Multicriterio: Los resultados se pueden observar en el Anexo- Sección 10.6.1. En el resultado de la Calificación del Análisis Multicriterio se observa que, en la Tabla 5, Sección 5.1.3, el 1er puesto lo obtuvo la Alternativa 1- Adoptar estándares internacionales (UNECE o FMVSS) +Campañas, con 137.2 puntos, la segunda más votada fue la No.2-Corregular con 110.2 puntos, en un 3er puesto quedó la 3 Campañas de sensibilización e información con 102.1 puntos y la última la 0-Status Quo, con 67.8 puntos. Este resultado coincide con la calificación de Alternativas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Industria y Turismo. (2017). *Análisis de Impacto Normativo expost*. Bogotá. 401, R. (2020). *Reparacion-Vehiculos*. Obtenido de Tipos de carrocerías y sus principales características: <https://blog.reparacion-vehiculos.es/tipos-de-carrocerias-principales-caracteristicas>
- Abraciclo. (2020). *Coletiva Abraciclo*. São Paulo.
- ACEM. (s.f.). *The Motorcycle Industry in Europe*. Obtenido de <https://www.acem.eu/market-data-previous-years>
- Agencia de seguridad vial. (2019). Aspectos relevantes del censo. Bogotá.
- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2019). *Comité Directivo*. Bogotá D.C.
- Agencia Nacional de Seguridad vial. (Septiembre de 2019). Cuadro Comparativo Reglamentación . Bogotá.



- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2020). Bogotá D.C.
- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2020). *Propuesta Dirección de Infraestructura y Vehículos*.
- Agencia Nacional de Seguridad vial. (s.f.). Muertes y Lesionados Maquinaria Agrícola.
- Agota Berces, 3M. (s.f.). *Improving Road Safety by increased truck visibility* .
- Alvarado, L. (2013). Sistemas de frenos. *Ford Motor Crafft*.
- ANDEMOS. (2016). *EL SECTOR DE VEHÍCULOS EN COLOMBIA: CARACTERÍSTICAS Y PROPUESTAS DE MEJORA A SU RÉGIMEN IMPOSITIVO* . ECONCEPT.
- Andemos. (2020). *Informe Motos Junio Colombia,2020*. Bogotá D.C.
- Andi - Comité de Llantas. (s.f.). *Goodyear S.A*.
- ANDI. (2012). *Documento de caracterización del sector automotor*.
- ANDI. (2018). *Informe de Comercio Exterior de Motocicletas a Diciembre de 2018*. Bogotá D.C.
- ANDI. (2019). *ANDI-Cámaras sectoriales*.
- ANDI. (2019). *Las motocicletas en Colombia: aliadas del desarrollo del país. Vol 2*. Bogotá D.C.
- ANDI. (2020). *COMITÉ LLANTAS*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Home/Camara/31-comite-llantas>
- ANDI. (s.f.). *Cámara Automotriz*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Home/Camara/4-automotriz>
- ANDI. (s.f.). *Factores de incidencia en el crecimiento de la demanda de motocicletas. Las motocicletas en Colombia. Estudio del sector*. Bogotá.
- Andrino, J. (2016). *Mecánica y entretenimiento simple de automóvil*. Madrid: Dirección General de Tráfico, Ministerio del Interior de España.
- ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines. (2018). *El impacto socioeconómico del reencauche de llantas en la economía circular*. Colombia.
- ANSV, A. N. (2019). *Reporte a Comité Directivo, Enero 2019*.
- Arrive Alive. (2019). *Accidentes de motos, investigaciones de escenas y seguridad vial*. Obtenido de <https://www.arrivealive.mobi/motorcycle-accident-scene-investigations-and-road-safety>
- Asociación de especialistas en prevención y salud laboral. (2016). *Primer estudio de la eficacia del freno automático de emergencia*. Virginia. Obtenido de <https://www.aepsal.com/eficacia-del-freno-automatico-de-emergencia/>
- Auto Crash. (05 de 07 de 2017). *¿Qué sabe usted de llantas de motocicletas?* Obtenido de <https://www.revistaautocrash.com/sabe-usted-llantas-motocicleta/>
- Autocrash. (05 de 07 de 2017). *¿Qué sabe usted de llantas para motocicleta?* Obtenido de <https://www.revistaautocrash.com/sabe-usted-llantas-motocicleta/>
- Automóvil, C. E. (2018). Obtenido de <https://www.cea-online.es/blog/426-cuales-son-las-lesiones-mas-comunes-en-los-accidentes-de-trafico>.
- Bajaj. (2019). *Annual Report*. Unidades- Annual Report 2019- BAJAJ.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *Mejora de los estándares de seguridad de los vehículos en América Latina y el Caribe a través de la adopción de Reglamento ONU y sistemas de información al consumidor*.
- BBVA Research. (2018). *Situación Automotriz 2018 Colombia*.
- BID. (2019). *Mejora de los estándares de seguridad de los vehículos en América Latina y el Caribe a través de la adopción de Reglamentos ONU y sistemas de información al consumidor*.
- Blog Mecánicos. (5 de Diciembre de 2017). *La resistencia a la rodadura y la importancia de los neumáticos*. Obtenido de http://www.blogmecanicos.com/2017/12/la-resistencia-la-rodadura-y-la_5.html
- Boletín técnico 61- Accidentes de Tránsito con Motocicletas*. (2018).
- British Tyre Manufacturers' Association. (s.f.). *Motorcycle Tyres*.
- Camós, J. (2017). *Circula seguro*. (F. M.-F. Michelin, Editor) Obtenido de <https://www.circulaseguro.com/que-es-el-esp-o-control-electronico-de-estabilidad/>



- Caribe, C. E. (2012). *Seguridad vial y salud pública: costos de atención y rehabilitación de heridos en Chile, Colombia y Perú*.
- CENTRO DOCUMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y OPOSICIONES. (2002). *Carrocerías y bastidores: Tipos, características, procesos de fabricación, elementos que los componen y métodos de ensamblado y unión de éstos*. Madrid.
- Centro Virtual de Negocios (CVN). (s.f.). *Centro Virtual de Negocios Sobre Nosotros*. Obtenido de <https://www.cvn.com.co/inteligencia-de-mercados-quienes-somos/>
- Cepal. (2012). *Seguridad Vial y Salud Pública: Costos de atención y rehabilitación de heridos en Chile, Colombia y Perú*.
- CEPE. (20 de 11 de 2015). **REGLAMENTO No. 16. ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES**. ESPAÑA.
- CESVI COLOMBIA. (1 de Abril de 2020). *Revista Auto Crash*. Obtenido de ¿Por qué el diseño y el material de la carrocería es fundamental en la seguridad del vehículo?: <https://www.revistaautocrash.com/por-que-el-diseno-y-el-material-de-la-carroceria-es-fundamental-en-la-seguridad-del-vehiculo/>
- Chile, O. d. (2018). <https://www.conaset.cl/programa/observatorio-datos-estadistica/>.
- CISION, PR NEWSWIRE. (s.f.). <https://www.prnewswire.com/news-releases/global-motorcycle-anti-lock-braking-systems-market-2017-2021---market-to-grow-at-a-cagr-of-3622-300564433.html>.
- Col Prensa. (16 de 01 de 2019). *El 57 % del parque automotor en Colombia son motos: Runt*. Obtenido de <https://www.elpais.com.co/colombia/el-57-del-parque-automotor-en-colombia-son-motos-runt.html>
- Cole, S. (2016). *All About Reflective tape*. Obtenido de DEFINITION OF RETRO REFLECTIVE TAPE: <https://reflectivetape.info/definition-of-retro-reflective-tape/e/>
- Cole, S. (s.f.). *All about Reflective Tape*. Obtenido de All about Reflective Tape: <http://bit.ly/2ZKZEAY>
- Colen, S. (s.f.). *ALL About Reflective tape*. Obtenido de <https://reflectivetape.info/definition-of-retro-reflective-tape/>
- Comercio, S. d. (2012). *Estudio del sector automotor en Colombia*. Bogotá.
- Comisario Europeo del Automóvil. (s.f.). *¿Cuáles son las lesiones más comunes en los accidentes de tráfico?* Obtenido de <https://www.cea-online.es/blog/426-cuales-son-las-lesiones-mas-comunes-en-los-accidentes-de-trafico>
- Comisión Europea. (4 de Abril de 2019). *Comisión Europea*. Obtenido de Comisión Europea: https://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-1951_en.htm
- Congreso de la República. (12 de octubre de 2011). Ley 1480 de 2011. *Por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial de Colombia.
- Congreso de la República. (s.f.). *Ley 1702 de 2013*. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1702_2013.html
- CVN. (2019). *Info Finale - ANDI_MOTOS_ESP_IMPO_COL*. Bogotá D.C.
- DANE. (2018). *Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores*.
- DANE. (2018). *Guía para Diseño, Construcción e interpretación de indicadores*.
- DANE. (9 de Octubre de 2020). *PROYECCIONES DE POBLACIÓN*. Obtenido de Serie nacional de población por área, para el periodo 2018 – 2070: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- DANE. (s.f.). *Encuesta mensual de comercio al por menor y comercio de vehículos (EMCM)*.
- Darmstadt. (s.f.). *Heavy vehicle visibility*. Australia.
- DAVIVIENDA. (2019). Obtenido de <https://www.misfinanzasparainvertir.com/los-productos-colombianos-mas-beneficiados-con-los-tratados-de-libre-comercio/>.



- Departamento de Ingeniería Mecánica F.I.U.BA. (2008). *Materiales y compuestos para la industria del neumático*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Colombia compra eficiente*. Obtenido de https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_manual_cobertura_riesgo.pdf
- Dinero. (29 de Septiembre de 2006). *La Verdadera Cara del Reencauche*. Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impresia/negocios/articulo/la-verdadera-cara-del-reencauche/36969>
- Direli sabemos de motos. (s.f.). Obtenido de <http://www.direlimotos.com/producto/141/llantas-pirelli/enduro-cross/mt-40/llanta-pirelli-mt-40-mixta>
- Diseño Automotriz UFT. (s.f.). *Diseño Automotriz UFT*. Obtenido de Unidad III Estructuras Vehiculares - Sistema de Chasis: <https://dautomotrizuft.weebly.com/chasis.html>
- DNP-OCDE. (2015). *Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo*.
- Dunlop. (2016). *Motorcycle Tyre Parts Explained*. Obtenido de https://www.dunlop.eu/en_gb/motorcycle/learn/tyres-explained.html
- Economía. (2019). Los números positivos de la industria automotriz en Colombia. *SEMANA*.
- Escuela de ciencias sociales, a. y. (2013). *Secuelas físicas y psicológicas de los accidentes en el municipio de Vista Hermosa- Meta*.
- Fasecolda. (2012). *Seguro de Automóviles*.
- FASECOLDA. (2018). *Costos de la Accidentalidad Vial en Colombia*. Bogotá.
- Fasecolda. (2018). *Costos de la Accidentalidad Vial en Colombia*.
- Fasecolda. (s.f.). *Viva seguro*.
- Federal Motor Vehicle Safety Standards. (2019). *Normas Federales de seguridad para Vehículos*.
- Fondo de Prevención Vial. (2010). *Desarrollo de Metodología de Valoración del Costo Económico de la Accidentalidad Vial en Colombia y Cálculo para el periodo 2008-2010*.
- Ford. (7 de Octubre de 2019). *Contaminación auditiva: los carros eléctricos son la solución*. Obtenido de <https://www.ford.com.co/about-ford/noticias/2019/contaminacion-auditiva-carros-electricos-son-la-solucion/>
- Forenses. (2018). *Boletines Estadísticos*. Bogotá D.C.
- Forenses, I. N. (2018). *Boletines estadísticos 2018*. Bogotá.
- Fundación MAPFRE. (2018). *Sistemas avanzados de conducción*. CESVIMAP (págs. 4-8). Madrid: Fundación MAPFRE.
- Fundación RACC. (2014). *Sistema de frenada automática de emergencia (AEBS)*. Cataluña: Fundación RACC.
- Global Research & Data Services. (2020). *Tyre market in the World to 2024*.
- Gobierno de España, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. (2017). *La Compleja reglamentación del automóvil. Su discusión, su aprobación, su implantación*.
- Goodyear. (2021). Obtenido de Presión de Aire en las Llantas: <https://www.goodyear.com.co/presion-aire-llantas>
- Goodyear. (2021). Obtenido de Inspección y Reparaciones: <https://www.goodyear.com.co/llanta-desgaste>
- Goodyear. (2021). Obtenido de Guía de Cuidado y Mantenimiento de las Llantas: <https://www.goodyear.com.co/mantenimiento-llantas>
- Great Dane Colombia. (2019). Obtenido de https://www.google.com/search?rlz=1C1CHWA_esCO650CO650&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=b0ICXszJIPCiggeel6HADA&q=embebido+cintas+retroreflectivas+&oq=embebido+cintas+retroreflectivas+&gs_l=img.3...93452.95621..97118...0.0..0.114.412.1j3.....0....1j2..
- Gutiérrez, A. (s.f.). *Autolab*. Obtenido de <https://autolab.com.co/blog/funcionamiento-partes-los-frenos/>.



- Heraldo, E. (15 de Noviembre de 2015). Entre el 1 y 3% del PIB es el costo por accidentes de tránsito.
- (2018). *Heridos en accidentes de tránsito en Sao Paulo-Accidentes de Tránsito con Motocicletas*. Historia, M. (s.f.). <https://www.muyhistoria.es/curiosidades/preguntas-respuestas/i quien-invento-el-cinturon-de-seguridad>.
- Homologate. (09 de 03 de 2019). *Homologate*. Obtenido de <http://www.homologate.es/neumaticos-tengo-que-homologar-medidas-equivalencias-y-criterios/>
- ICONTEC. (2012). *NTC 5375 REVISIÓN TÉCNICO-MECÁNICA Y DE EMISIONES*. Bogotá D.C.
- IDEAM. (1981-2010). *Atlas Climatológico de Colombia*. Obtenido de <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>
- Instituto Mexicano del Transporte. (2017). <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt491.pdf>.
- International Transport Forum. (2017). *Benchmarking de la Seguridad Vial en América Latina*. París.
- International Transport Forum. (s.f.). *International Transport Forum*. Obtenido de <https://www.itf-oecd.org/about-itf>
- Jarp. (s.f.). *Jarp España*. Obtenido de Jarp España: <http://bit.ly/2YWxC8s>
- Jiménez, J. (s.f.). *Red Operativa de Desguaces Españoles ROD ES*. Obtenido de <https://www.rodes.com/mecanica/servofreno-asistente-a-la-frenada-de-emergencia/>.
- Kurebwa, J., & Mushiri, T. (2 de Enero de 2019). *Hindawi*. Obtenido de A Study of Damage Patterns on Passenger Cars Involved in Road Traffic Accidents: <https://www.hindawi.com/journals/jr/2019/3927935/>
- Law, T. H., Radin Umar, R., Zulkaurnain, S., & Kulanthayan, S. (2005). *Impact of the effect of economic crisis and the targeted motorcycle safety programme on motorcycle-related accidents, injuries and fatalities in Malaysia*.
- LOPAL. (2019). *LOPAL*. Obtenido de <http://bit.ly/2YAn8w9>
- MAPFRE, F. (2017). *Informe sobre el uso de cinturón de seguridad en autobuses*.
- MCD Team. (10 de Abril de 2020). *Motorcycles sales dropped 58% in the first quarter 2020*. Obtenido de <https://www.motorcyclesdata.com/2020/04/10/chinese-motorcycles-market/>
- Medical Express. (2018). *Factors related to motorcycle accidents with victims: an epidemiological survey*. São Paulo.
- Metodología Colombia Compra Eficiente. (s.f.).
- Mincomercio. (2019). *Informe sobre el desarrollo, avance y consolidación de los acuerdos comerciales vigentes en Colombia*.
- MINCOMERCIO. (2020). Obtenido de <http://www.mincit.gov.co/>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (04 de Marzo de 2009). *Resolución 0481*. Obtenido de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Resolucion/4024241>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013). *Resolución 0124*.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2018). *Resolución 136*.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2020).
- Ministerio de Economía, I. y.-G. (2017). *La Compleja reglamentación del automóvil. Su discusión, su aprobación, su implantación*.
- Ministerio de Transporte. (2009). *Resolución 5443*.
- Ministerio de Transporte. (2013). *Plan Nacional de Seguridad Vial 2011 - 2021*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Transporte. (2015). *Plan Nacional de Seguridad vial Colombia 2011 -2021. Plan Nacional de Seguridad vial Colombia 2011 -2021*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Transporte. (s.f.). *DECRETO 87 DE 2011*. Obtenido de https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/33/quienes_somos/
- Motio, C. (28 de 04 de 2017). *Partes que componen una llanta*. Obtenido de <https://www.carmotion.com.mx/partes-que-componen-una-llanta>



- Motor Pasion. (5 de Enero de 2017). *Motor Pasion*. Obtenido de ¿Cómo leer las cifras de los flancos de un neumático?: <https://www.motorpasion.com/continentalvisionzero/como-leer-las-cifras-de-los-flancos-de-un-neumatico>
- Mucho Neumático. (s.f.). *Tipos de Neumático*. Obtenido de <http://www.muchoneumatico.com/info/guias/tipos-de-neumaticos>
- Muñoz, S. (2016). Evaluación de la eficacia de sistemas de frenado de emergencia autónomos (AEB) para la evitación de un atropello. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Naciones Unidas. (2017). *Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3)*.
- Naciones Unidas. (s.f.). *Reglamento ONU N°108 y 109*.
- Naciones Unidas. (s.f.). *Reglamento ONU N°117*.
- Naciones Unidas. (s.f.). *Reglamento ONU N°142*.
- Naciones Unidas. (s.f.). *Reglamento ONU N°30 y 54*.
- Naciones Unidas. (s.f.). *Reglamento ONU N°64*.
- Naciones Unidas. (s.f.). *Reglamento ONU N°75*.
- National Library of Medicine. (s.f.). *Effectiveness of motorcycle antilock braking systems (ABS) in reducing crashes, the first cross-national study*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24884403/>
- NCAP, L. (s.f.). <http://www.latinncap.com/exijoautoseguro/seguridad/>.
- NCAP, L. (s.f.). <https://www.latinncap.com/es/area-de-prensa/noticia/85810a772a05fe/440000-muertes-y-lesionados-severos-pueden-ser-prevenidos-y-hasta-143-mil-millones-de-dolares-pueden-ser-ahorrados-si-se-adoptan-regulaciones-básicas-en-seguridad-vehicular-en-america>.
- NHTSA. (2010). *Motorcycle Crash Causes and Outcomes: Pilot Study*.
- NHTSA. (2012). *Tire-Related Factors in the Pre - Crash Phase*. Washington D.C.
- NHTSA. (2018). *NTSB wants to make anti-lock brakes standard on US motorcycles*. Obtenido de <https://www.cnet.com/roadshow/news/ntsb-motorcycle-abs-requirement-nhtsa/>
- NHTSA. (2019). *Traffic Safety Facts Data 2017*.
- NHTSA. (s.f.). *Llantas*. Obtenido de <https://www.nhtsa.gov/es/equipo/llantas>
- NHTSA. (s.f.). *Seguridad de la Motocicleta*. Obtenido de <https://www.nhtsa.gov/road-safety/motorcycle-safety>
- Observatorio Agencia Nacional de Seguridad vial. (Septiembre de 2019). Bogotá, Colombia.
- Observatorio Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2020). *Fallecimientos y lesionados por choque, volcamiento y atropello*.
- Observatory, R. S. (2013). *Seat Belts Review*. Great Britain.
- OECD. (2017). *Benchmarking de la Seguridad Vial en América Latina*.
- ONAC. (2020). <https://onac.org.co/>.
- ONU. (s.f.). *Reglamentación UNECE No 104*.
- Organismos Nacional de Acreditación de Colombia. (s.f.). *Presentación*. Obtenido de <https://onac.org.co/presentacion>
- Organización de Naciones Unidas. (18 de agosto de 2019). *Unece.org*. Obtenido de <https://www.unece.org/trans/main/wp29/introduction.html>.
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *ISO 31000 Gestión del riesgo — Directrices*.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO. (1995).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2017). *Benchmarking de la seguridad vial en América Latina* Transport Forum. Alemania: OCDE.
- Organization, W.-W. H. (2018). *Global Status Report on Road Safety*.
- PLANEACIÓN, D. N. (2015). *Proyecto "Incorporando el uso de Análisis de Impacto Regulatorio en el Proceso de Toma de Decisiones de Colombia"*. Bogotá.



- Platas, M. (04 de Octubre de 2019). *Estos son los tipos de chasis*. Obtenido de AUTOSBLOGMEXICO: <https://autosblogmexico.com/respuestas/estos-son-los-tipos-de-chasis-ta2653>
- Presidencia de la República. (15 de agosto de 2015). Decreto 1595 de 2015. *Por el cual se dictan normas relativas al Subsistema Nacional de la Calidad y se modifica el Capítulo VII y la Sección 1 del Capítulo VIII del Título I de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo*, Dec. Diario Oficial de Colombia.
- Presidencia de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1595. Artículo 2.2.1.7.8.1.* . Bogotá D.C.
- Priegue, F. (22 de mayo de 2012). *Diario Motor*. Obtenido de <https://www.diariomotor.com/tecmovía/2012/05/22/como-funciona-un-control-electronico-de-estabilidad/>
- Pruebaderuta.com. (s.f.). *Tipo de llantas para motos*. Obtenido de <https://www.pruebaderuta.com/tipos-de-llanta-para-moto.php>
- PUBLIMOTOS. (28 de Abril de 2020). *El mercado de las motos afronta una fuerte caída a nivel mundial*. Obtenido de <https://www.publimotos.com/mactualidad/3114-el-mercado-de-las-motos-afronta-una-fuerte-caida-a-nivel-mundial>
- Ramírez González, A., & Domínguez, E. (2011). *El ruido vehicular urbano: Problemática agobiante de los países en vías de desarrollo*.
- Rastelli, J., Vicente Villagra, J., Onieva, E., & González, C. (2010). Sistema de ayuda a la conducción en curvas para vehículos reales / Driving assistance system applied in curves for real vehicles. *DYNA*, 85(9), 1-9.
- Read, R. (17 de Marzo de 2016). 20 automarkers promise to make automatic braking standard by 2022. *The Washington Post*.
- Registro Único Nacional de Tránsito. (2021). *RUNT*. Obtenido de PARQUE AUTOMOTOR REGISTRADO EN RUNT: https://www.runt.com.co/runt-en-cifras/parque-automotor?field_fecha_de_la_norma_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2020
- Renoboy. (s.f.). Obtenido de <http://renoboy.com/mas-sobre-el-reencauche/>
- Research, C. f. (2016). *Potential Cost Savings and Additional Benefits of Convergence of Safety Regulations Between the United States and the European Union*.
- ResearchAndMarkets.com's. (24 de Abril de 2020). *Global Two-Wheeler Tire Industry Report 2020: Trends & Developments, Drivers & Challenges, Profiles of Leading Players - ResearchAndMarkets.com*. Obtenido de <https://www.businesswire.com/news/home/20200424005150/en/Global-Two-Wheeler-Tire-Industry-Report-2020-Trends>
- Rizzi, S. K. (s.f.). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24884403/>.
- Road Safety Observatory. (2014). *Tyres*. Inglaterra.
- Road Safety Observatory. (s.f.). *Welcome to Road Safety Observatory*. Obtenido de <https://www.roadsafetyobservatory.com/Introduction/Welcome>
- Road Safety Observatory: Vehicles. (2014). *Tyres*.
- Rodríguez, D. A., Santana, M., & Pardo, C. F. (2015). *La motocicleta en America Latina: caracterización de su uso e impactos en la movilidad en cinco ciudades de la región*. Bogotá: Despacio.
- Rodríguez, L. G. (27 de Septiembre de 2018). *Portafolio*. Obtenido de Accidentes de tránsito cuestan \$3,6 billones a la seguridad social: <https://www.portafolio.co/economia/accidentes-de-transito-cuestan-3-6-billones-a-la-seguridad-social-521678>
- Roncero, A. (28 de 03 de 2014). *Auto 10*. Obtenido de CÓMO LEER UN NEUMÁTICO: LO QUE DE VERDAD HAY QUE SABER: <https://www.auto10.com/reportajes/como-leer-un-neumatico-lo-que-de-verdad-hay-que->



- saber/5033#:~:text=La%20letra%20%22B%22%20indicar%C3%ADa%20que,el%2060%25%20de%20la%20anchura.
- Safety Research & Strategies INC. (26 de Septiembre de 2018). *NHTSA Gets Real on Tire Fatalities*. Obtenido de <https://www.safetyresearch.net/blog/articles/nhtsa-gets-real-tire-fatalities>
- SIC. (2012). *Estudio del sector automotor en Colombia*. Bogotá.
- SIC. (2020). Obtenido de <https://www.sic.gov.co/>.
- Superintendencia de Industria y Comercio. (s.f.). *Objetivos y Funciones*. Obtenido de <http://www.sic.gov.co/objetivos-y-funciones>
- Taborda, J. A. (11 de octubre de 2018). Colombia en la Oede: ¿hacia buenas prácticas? *El Espectador*.
- TECHNAVIO. (s.f.). <https://www.businesswire.com/news/home/20171120005954/en/Favourable-Legislation-Boost-Global-Motorcycle-ABS-Market>.
- TNO Innovation for life. (2016). *Study on some safety-related aspects of tyre*. Helmond.
- Todotrail.com. (25 de 04 de 2014). *21 Consejos para Preparar Tu moto de Cara a los SSDT*. Obtenido de <https://todotrail.com/blog/21-consejos-para-preparar-tu-moto-de-cara-a-los-ssdt/>
- TRÁFICO, D. G. (s.f.). CINTURÓN DE SEGURIDAD- SIST, DE RETENCIÓN INFANTIL. En M. D. INTERIOR.
- Transporte, M. d. (2009). Resolución No.5443 de 2009.
- Transporte, M. d. (2011). *Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021*. Bogotá.
- TRANSPORTE, M. D. (2011). *Plan Nacional de Seguridad Vial, Colombia 2011-2021*.
- Transporte, M. d. (2020). <https://www.mintransporte.gov.co/>.
- UNECE. (s.f.). *What is WP.29. Vehicle Regulations*.
- United Nations. (1998). *Regulation No. 108 UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL FOR THE PRODUCTION*.
- United Nations. (2019). *World Forum For Harmonization of Vehicle Regulations (WP.29) - How it works - How to joint it*.
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2013). *Secuelas físicas y psicológicas de los accidentes en el municipio de Vista Hermosa- Meta*.
- Vanegas, V., & Varela, C. (2011). *Seguro de Automóviles-Evolución y Comportamiento del Ramo de Automóviles*.
- Workman, D. (2020). *Motorcycle Exports by Country*.
- World Health Organization. (2018). *Global status report on road safety*. Ginebra.
- World Health Organization. (2018). *Global Status Report on Road Safety*.
- World Health Organization. (s.f.). *Motorcycle ABS to save lives*.
- WP29., V. R.-W. (s.f.). Obtenido de <http://www.unece.org/trans/main/wp29/faq.html>.

10. ANEXOS

10.1. SINIESTRALIDAD

10.1.1. Siniestralidad

Durante 2018 y 2019 los usuarios de motocicleta representaron más del 50% del total de fallecidos (Ver Ilustración 5) y el índice de muertos más alto según el objeto de choque como lo muestra la Ilustración 4.

Ilustración 4- Matriz de Colisión 2019

TIPO DE USUARIO	OBJETO DE CHOQUE									Total general
	Objeto fijo	T. Carga	T. Individual	Motocicleta	T. Pasajeros	Bicicleta	Maq. (agro-industr)	No aplica	Otros	
Motocideta	683	625	608	502	177	22	4	465	369	3.455
Peatón	0	164	467	643	154	14	11	0	207	1.660
Vehículo individual	111	73	63	13	44	2	0	224	25	555
Bicicleta	19	105	81	91	46	4	0	42	27	415
Transporte de carga	18	40	2	4	6	0	0	113	5	188
Transporte de pasajeros	9	11	3	1	4	2	0	67	4	101
Usuario de otros	4	2	2	1	1	0	0	19	6	35
Sin Info.	0	1	0	1	0	0	0	6	217	225
Total general	844	1.021	1.226	1.256	432	44	15	936	860	6.634

Fuente: Cálculos de la ANSV – ONSV, con base en datos del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF).

Ilustración 5- Fallecidos por actor vial (2018-2019)

Actor vial					
Condición	2018	2019	Variación	%	
Usuario de moto	3458	3666	208	6,02 %	
Peatón	1765	1747	-18	-1,02 %	
Usuario de vehículo	920	905	-15	-1,63 %	
Usuario de bicicleta	428	431	3	0,70 %	
Sin Información	262	63	-199	-75,95 %	
Usuario otros	17	14	-3	-17,65 %	
Total	6850	6826	-24	-0,35 %	

Fuente: Agencia Nacional de Seguridad Vial

De otra parte, en la Tabla 14 se muestra el número de víctimas (fallecidos, muertos) y número de siniestros a partir de los informes de accidentes de tránsito-IPAT. Estos informes son

diligenciados por las autoridades de tránsito una vez ocurridos los siniestros y en estos se registran, además del número de víctimas afectadas, las hipótesis de ocurrencia del siniestro.

Con respecto a esto, es importante anotar que, algunas de las víctimas catalogadas como lesionadas en los IPAT, fallecen después de estar hospitalizadas o no ingresan a centros hospitalización, motivo por el cual las cifras de víctimas registradas en estos informes no son iguales a las oficiales provenientes del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

En esta ilustración se muestra que el mayor número de víctimas y siniestros presentados en el período 2016-2019 corresponde a motocicletas cuyo cilindraje está en el rango de 111 a 125 cc.

Tabla 14- Número de víctimas y siniestros de motocicletas por cilindraje (2016-2019)

CILINDRAJE	2016			2017			2018			2019		
	SINIESTROS FALLAS EN FRENSOS	HERIDOS FALLAS EN FRENSOS	MUERTOS FALLAS EN FRENSOS	SINIESTROS FALLAS EN FRENSOS	HERIDOS FALLAS EN FRENSOS	MUERTOS FALLAS EN FRENSOS	SINIESTROS FALLAS EN FRENSOS	HERIDOS FALLAS EN FRENSOS	MUERTOS FALLAS EN FRENSOS	SINIESTROS FALLAS EN FRENSOS	HERIDOS FALLAS EN FRENSOS	MUERTOS FALLAS EN FRENSOS
0-50	35	117	2	34	90	8	18	59	6	4	10	1
51-100	1651	3939	214	1445	3604	208	1251	3221	162	203	498	21
101-125	3474	8654	312	3220	8091	289	2777	7682	234	459	1299	43
126-150	1018	2144	85	1095	2183	112	964	2196	89	129	344	7
151-200	1381	3058	175	1498	3258	164	1334	3288	147	178	442	16
201-250	240	522	21	229	514	18	251	533	18	20	64	4
251-300	28	34	3	60	31	4	49	57	3	4	10	0
301-350	24	28	4	52	29	3	30	36	0	2	8	0
351-400	16	17	2	6	14	2	13	29	0	1	6	0
401-500	17	35	3	25	24	1	25	29	1	5	0	0
501-600	30	46	6	28	37	8	17	32	3	2	6	0
601-700	123	151	11	89	146	6	80	160	14	23	32	1
701-800	17	17	1	18	10	2	12	19	5	0	1	0
801-900	17	12	1	19	18	4	13	18	2	3	4	0
901-1000	19	17	2	21	22	3	19	17	3	3	3	0
>1000	20	40	7	21	46	6	42	48	2	6	5	1
TOTALES	8110	18831	849	7860	18117	838	6895	17424	689	1042	2732	94

Fuente: Elaboración propia sustraída de informes de accidentes de tránsito-IPAT

10.1.2. Siniestralidad (general + internacional)

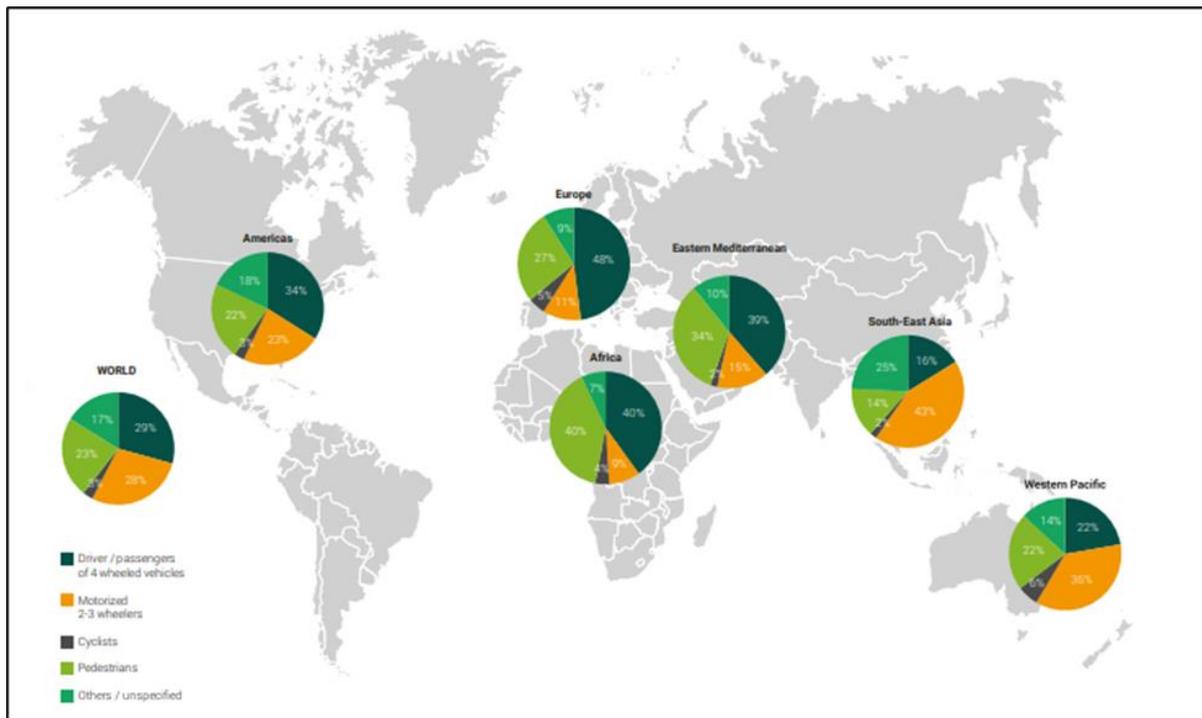
Si bien la motocicleta presenta beneficios con un amplio rango de movilidad, en especial para la población de menores recursos representando una oportunidad económica, al utilizarla como una herramienta de trabajo, el principal perjuicio es la alta tasa de siniestralidad.



De acuerdo con el Informe Global sobre seguridad vial de 2018 de la Organización Mundial de la Salud, en el 2016, el número de siniestros fatales en el mundo continuó incrementando llegando a 1,35 millones. La siniestralidad es la principal causa de muerte para niños y adultos entre 5 y 29 años. Más de la mitad de la cifra mencionada corresponde a peatones, motociclistas y ciclistas. (World Health Organization, 2018).

A nivel global, los ciclistas y peatones representan un 26%, mientras que los motociclistas representan un 28%. Como se puede observar en la Ilustración 6, la mayor tasa de siniestralidad corresponde a Asia, Oceanía y América.

Ilustración 6- Siniestralidad por actor a nivel mundial



Fuente: World Health Organization, Global status report on Road Safety, 2018

A manera de referencia, a continuación, se relaciona la situación de siniestralidad de motocicletas en los países con los que Colombia tiene mayor relación comercial en la comercialización de este tipo de vehículos:

- India:

“La Iniciativa Filantrópica Global para la Seguridad en las Carreteras de Bloomberg (BIRGS, en inglés), un proyecto en colaboración con las autoridades de 10 ciudades de cinco países del mundo, incluida Bombay, subraya que el 80% de los siniestros mortales registrados en las calles de esta urbe india se deben a la conducción por encima de la velocidad permitida”. En 2017, las agencias gubernamentales registraron 470,975 accidentes y de estos 147,913 accidentes resultaron en la pérdida de vidas humanas y capital: los vehículos de dos ruedas contribuyeron



a las muertes máximas relacionadas con accidentes de tráfico, sumando 48,746 muertes en todo el país. (Autotech review, s.f.).

En 2019, hubo casi tres millones de matriculaciones de automóviles nuevos en el país. La red de carreteras de la India, que abarca más de cinco millones de kilómetros, transportaba casi el 90% del tráfico de pasajeros del país y alrededor del 65 % de las mercancías. Con el rápido aumento en el número de automóviles y las carreteras indias congestionadas, la seguridad vial se ha convertido en un factor de gran importancia para los ciudadanos del país.

Los accidentes en carretera se han convertido en una preocupación importante para la gente y para el gobierno. Alrededor del 3 al 5% del PIB se ha invertido en accidentes de tráfico cada año. India representa aproximadamente el 1% de la población mundial de vehículos. Sin embargo, representó alrededor del 6% del total de accidentes de tráfico mundiales. En 2018, hubo alrededor de 151 mil muertes debido a accidentes de tráfico en la India. Uno de los factores contribuyentes podría ser la creciente población de vehículos. En la última década, la red de carreteras en todo el país creció aproximadamente un tercio de su longitud original. Por el contrario, las matrículas de vehículos aumentaron casi 3 veces. La mayoría de los accidentes involucraron vehículos de dos ruedas, que también dominan la industria automotriz india en términos de producción y ventas, otras causas atribuibles a la siniestralidad fueron: exceso de velocidad, conducir bajo la influencia del alcohol, casos de golpes y huidas, y violaciones generales del tráfico, en las que casi el 80% fueron por culpa del conductor. Los ciudadanos de entre 18 y 45 años estuvieron involucrados en aproximadamente el 70 % de los accidentes de tráfico. (Logistics).

- China:

En 2009, las muertes por accidentes de tránsito representaron alrededor de 70,000 muertes prematuras en China y los accidentes de tránsito afectaron desproporcionadamente a las siguientes poblaciones: hombres, personas de 21 a 65 años, adultos mayores de 65 años, personas que viven en áreas rurales, peatones, pasajeros, motociclistas y ciclistas (Zhang et al., 2013). El rápido crecimiento económico y la motorización intensiva acompañaron las crecientes tasas de muertes por accidentes de tránsito (Blumenberg et al., 2017; Feng et al., 2014), y uno de los principales factores que contribuyen a las muertes por accidentes de tránsito es el creciente número de vehículos automotores.

Es así como, se estima que alrededor de 55 mil vehículos automotores nuevos se registran en China todos los días. De 1996 a 2015, la tasa de motorización mostró un rápido crecimiento, aumentando de 0.023 a 0.188 (/ Persona) (Wang et al., 2018). Aunque China tiene tasas significativamente más altas de mortalidad y una mayor carga de hospitalización de las lesiones por siniestros viales que los países de altos ingresos, ha hecho poco para proporcionar estadísticas de seguridad vial y realizar investigaciones de seguridad vial, por lo que las lesiones por siniestros viales siguen siendo un problema de salud pública en gran medida descuidado. (Peer Reviewed & open access, 2019).

- Japón:

En 2005 murieron en Japón 603 personas por accidente de moto de más de 50 centímetros cúbicos, casi 400 menos que en 1995. La cifra de fatalidades es muy baja para un país de 127 millones de habitantes. Detrás de este dato hay una tasa de accidentes de tráfico baja, un parque de motocicletas pequeño, un sistema de licencias de conducción que funciona y una actitud



responsable por parte de los conductores. “El sistema es bueno, está bien pensado, y el número de accidentes no es alto, en comparación con otros países. Lo más importante es la forma de conducir las motos. Recientemente, la edad de los conductores de motos grandes es bastante alta, entre 30 y 50 años, y no corren demasiado”, explica Yuichi Sakagami, de la Nippon Motorcycle Association.

En Japón se puede obtener la licencia de moto de hasta 400 centímetros cúbicos a los 16 años y la de cilindrada superior a los 18. Aunque en teoría es posible obtener el permiso pasando los exámenes teórico y práctico por libre, lo habitual es tomar clases en una autoescuela. De igual modo, no existe ninguna obligación de obtener primero el permiso para motos pequeñas antes de atreverse con las grandes, pero las autoescuelas recomiendan a sus alumnos ir paso a paso. Honda, Yamaha, Suzuki y Kawasaki son marcas que hacen que muchos europeos imaginen las carreteras japonesas abarrotadas de motocicletas de gran cilindrada. La realidad es que en Japón hay 13 millones de vehículos de dos ruedas con motor, de los que 8 millones son ciclomotores y sólo unas 700.000 motos de más de 400 centímetros cúbicos. Motivos de carácter climático, histórico, económico o sociocultural explican esta relativa escasez. Por una parte, Japón es un país donde llueve mucho. Además, está muy generalizado el uso de la bicicleta, a menudo para conectar con los eficientes transportes públicos.

- Brasil:

Pese a la escasez de información, en el documento entregable “Diagnóstico de la siniestralidad vial laboral en América Latina” elaborado por la Corporación Andina de Fomento-CAF dentro del Proyecto:” Plan de Acción para la Promoción de la Seguridad Vial Laboral” se estableció en promedio entre los años 2010-2013 una tasa de 21.3 fallecidos en siniestros viales cada 10.000 habitantes.

En relación con la siniestralidad de motos, según la Organización Mundial de la Salud, 1,3 millones de personas mueren cada año en accidentes de tránsito en todo el mundo. En Brasil, de acuerdo con la Cruz Roja, son 50 mil muertes anuales y 500 mil heridos, lo que representa 25 muertes por cada 100 mil habitantes. (Agencia brasil EBC, s.f.).

Según el Artículo “Muertes por accidente de motocicleta y su asociación con variables relacionadas a la reproducción social en un estado del noreste brasileño”, Salud Pública 2015: “El patrón epidemiológico de los accidentes de tránsito en la realidad brasileña presenta una característica fundamental: ocurre con intensidad variada y distribución heterogénea por el territorio nacional, con fuerte tendencia creciente en muchos municipios, principalmente con poblaciones de pequeño (menores a 50.000 habitantes) y mediano porte (entre 50.000 a 100.000 habitantes). Sorprende el crecimiento de accidentes de motociclistas, con aumento de defunciones e incapacidad en proporciones mucho más elevadas que en otras modalidades de transporte”.

- Ecuador:

En relación con la siniestralidad de motocicletas, en el 2015 se observó un aumento del 66% pasando de 5,500 siniestros en el 2013 a 9,107 en el 2015. Las estadísticas de la ANT, agencia encargada de regular las políticas de tránsito en Ecuador, asegura que: “De todas las muertes por accidentes de tránsito, el 10% corresponde a motociclistas y desde el 2013 hay más motorizados que pierden la vida”. (El Comercio, s.f.).

10.2. MARCO CONCEPTUAL

10.2.1. Marco conceptual

Un estudio realizado por la Federación de Asociaciones de Motocicletas en Europa (FEMA), presentó una valoración de situaciones de riesgos de siniestros. Esta valoración estableció riesgos en accidentes simples, los cuales representan más del 50% de los accidentes en motocicleta. En el estudio, la condición de un accidente fue evaluado en orden de riesgo de lesión para el motociclista. El puntaje fue determinado con base a los resultados de las encuestas realizadas a motocicletas que habían sufrido alguna lesión por el accidente en el cual estuvieron involucrados.

El riesgo de lesión fue dividido en tres categorías, alto, medio y bajo. Alto representa que hay más de un 50% de riesgo de lesión, medio representa entre un 25% y 50% de riesgo de lesión y bajo, donde hay menos de un 25% de riesgo de lesión. La valoración se encuentra en la Tabla 15.

Tabla 15- RIESGO DE LESIÓN

Condición de accidente	Riesgo de lesión
Parada de emergencia para evitar accidentes	Alto
Aceite o combustible en carretera	Medio
Error de dirección, especialmente en curvas	Medio
Error de frenado y bloqueo de frenos	Medio
Vehículo que viene de lado no cede el paso en la intersección	Alto
Vehículo que sale a la vía desde un área de estacionamiento, estación de servicio, etc.	Alto
Vehículo que viene en dirección opuesta y gira a un costado frente a la motocicleta	Alto
Vehículo que viene en dirección opuesta conduciendo en el carril equivocado	Alto
Vehículo que se mueve en la misma dirección cambiando de carril (adelantando, girando a la izquierda / derecha, estacionando)	Medio
Vehículo que se mueve en la misma dirección golpeando la motocicleta desde atrás que estaba detenida por una señal, semáforo, etc.	Medio
vehículo que se mueve en la misma dirección cambiando de carril en un atasco de tráfico	Medio
Vehículo moviéndose en la misma dirección golpeando motocicleta desde atrás	Medio

Fuente: FEMA

Con base a los elementos identificados anteriormente, el error humano es el de mayor concentración de siniestros. En especial para una motocicleta, se requiere de habilidades específicas para su control y balance. Entre los riesgos de lesión de accidentes simples, son de consideración los relacionados con las paradas de emergencia, el error de frenado y el bloqueo de los frenos.

Sistema de frenos

En un vehículo tipo motocicleta, además del adecuado funcionamiento del sistema de frenado, es también necesario que el motociclista tenga el conocimiento y las habilidades suficientes para su operación adecuada.



El balance es un tema crucial en la dinámica de la motocicleta y en la mayoría de las motocicletas, los controles de frenado delantero y trasero son independientes. Es importante entender el accionamiento de los frenos en la parte delantera y en parte la trasera por lo que, según los expertos, aproximadamente el 70% del esfuerzo máximo de frenado proviene de la llanta delantera, mediante el accionamiento de la palanca de mano en el agarro derecho del manillar. El 30% restante actúa en la parte trasera, operado con el pie mediante un pedal ubicado a la derecha del vehículo.

El freno delantero requiere este porcentaje de esfuerzo de frenado debido a la transferencia de peso como consecuencia de la desaceleración, cambiando el balance de la motocicleta de la rueda trasera a la delantera, y permitiendo que la rueda delantera maneje más carga. No obstante, la proporción de 70/30 puede variar según el tipo frenos, peso, entre otras características dependiendo del modelo de motocicleta (Best beginner of motorcycles, s.f.). Un frenado fuerte en la parte delantera puede causar el levantamiento de la rueda trasera y un frenado fuerte también puede causar deslizamiento.

Así mismo, la inclinación de la motocicleta puede variar mediante el accionamiento de los frenos; las llantas de una motocicleta son más efectivas cuando están en posición vertical, prácticamente, el 100% de agarre se da cuando la llanta está en esta posición en contacto total con la vía, lo que se conoce como que la llanta se encuentra a un ángulo de 90 grados. En el momento en que este ángulo empieza a disminuir por la inclinación de la motocicleta, la capacidad de agarre de la llanta también disminuye; al aplicar parte del esfuerzo de frenado mientras una motocicleta está inclinada, la hace menos tolerante a este esfuerzo a medida que se generen mayores ángulos de inclinación, lo que puede causar deslizamiento y una posible caída. (Wasef, s.f.)

Los cambios en la infraestructura también requieren de diferentes técnicas de frenado. Por ejemplo, cuando la tracción es dudosa, normalmente se utilizan los frenos delanteros con precaución. In embargo, si se bloquean los frenos delanteros, es probable que se pueda perder el control del vehículo. Si se bloquean los frenos traseros cuando la carretera está mojada o resbaladiza puede generar deslizamiento y una probable caída del ocupante.

Diferentes estadísticas han demostrado que los errores de frenado son comunes en los accidentes en motocicleta. Independiente del causante de una colisión, la habilidad para detener o desacelerar rápidamente una motocicleta es crítica para prevenir colisiones. Desafortunadamente, lograr el máximo control de la frenada es una habilidad que todos los motociclistas no tienen, e inclusive aquellos que la tienen, cometen errores en situaciones de frenado difíciles (Accident Scene Management). Los siguientes son los errores de frenado más comunes.

1. Uso exclusivo del freno trasero que conlleva al derrape hasta que la motocicleta se detenga o colisione. Entre los factores de uso de sólo el freno trasero se identifican:
 - Hábitos de conducción: motociclista entrenado para presionar el pedal de freno y mantenerlo presionado con mayor fuerza si quiere detener el vehículo.
 - Pánico: en momento de tensión o miedo, se tiende a usar más la fuerza física mientras que la habilidad para pensar clara y racionalmente se ve reducida.
 - Hábitos en la motocicleta: varios motociclistas utilizan el freno delantero únicamente para paradas graduales. Si no hay necesidad de detenerse rápidamente, el freno trasero puede hacer su trabajo, sin embargo, en una emergencia, el motociclista tiende a hacer la acción a la cual está acostumbrado.

Las consecuencias del uso de sólo el freno trasero y deslizamiento pueden ser:



- Distancias de parada muy larga
 - Imposibilidad de cambiar de dirección y de trayectoria por el derrape
 - Riesgo de impacto lateral: si la llanta trasera no está alineada con la parte delantera y empieza a deslizarse, existe un riesgo real que la motocicleta se alinee abruptamente y lo suficiente como arrojar al conductor fuera del vehículo.
2. Uso exclusivo del freno trasero sin derrape.
- Hábitos, como se mencionó en el punto anterior, que conllevan al uso de sólo el freno trasero.
 - Distancias de parada muy larga
3. Uso de ambos frenos, pero frenado suave con el delantero
- Normalmente esta conducta se relaciona con el miedo a usar el freno delantero. Existen dos aspectos que conllevan a esto. Uno es el mito de usar solo el freno delantero, que haría que el motociclista saliera expulsado por encima del manillar y el otro el miedo de generarse el deslizamiento de la rueda delantera.
 - Consecuencia de usar ambos frenos, pero de forma suave con el delantero:
 - La distancia de parada se reduce en comparación al uso de sólo el freno trasero, pero no lo suficiente como con la aplicación adecuada del freno delantero.
4. Deslizamiento de rueda delantera
- La primera causa del deslizamiento de la rueda delantera se debe a la posible aplicación del freno delantero muy rápido. Esto puede estar relacionado con una situación de pánico.
 - Consecuencia del deslizamiento de la rueda delantera:
 - Colisión: El deslizamiento en la rueda trasera si no es controlada correcta y con rapidez, normalmente genera una colisión. Tan pronto la rueda delantera se bloquea, el control de la dirección se pierde y por lo tanto se da la caída del motociclista.

Si bien, la seguridad de la motociclista depende de los elementos anteriormente mencionados, entre ellos, la infraestructura vial, el estado técnico del vehículo, la posibilidad de error y el estilo de conducción, así como del comportamiento de otros usuarios en la vía, la tecnología tiene la capacidad de ayudar a incrementar esta seguridad. No obstante, los fabricantes de vehículos a nivel mundial centran sus actividades de diseño, pruebas e innovaciones tecnológicas en el automóvil, y no en la misma proporción que para las motocicletas, a pesar de que varias innovaciones ya se están convirtiendo en un estándar para las motocicletas, otras se encuentran en pruebas, y otras están dirigidas en las motocicletas de mayor cilindraje y/o “premium”. De acuerdo con el estudio de la FEMA previamente citado, las siguientes son las principales innovaciones tecnológicas útiles para las motocicletas en términos de seguridad.

1. ABS (sistema antibloqueo de frenos)
2. Casco para mejorar la visibilidad
3. Monitorización de la presión y temperatura de los neumáticos.
4. Mejora de la visión (refuerzo de contraste en condiciones climáticas adversas)



5. Asistencia de frenado (presión máxima de frenado en situaciones de emergencia)
6. Sistema combinado de frenado (activación de frenos delanteros y traseros cuando sólo uno está activado)
7. Sistemas de apagado automático por detección de impacto.
8. Diagnóstico de la motocicleta (problemas mecánicos y técnicos).
9. Iluminación frontal adaptativa (haz de luz de proyección en curvas)
10. Control de estabilidad automático (evitar deslizamiento de rueda trasera y despegue de rueda delantera)

Como se puede observar en el listado anterior, dos de las innovaciones tecnológicas son específicas para mejorar la eficiencia del sistema de frenos (ABS y Sistema Combinado de Frenos). El sistema de frenos es uno de los sistemas de seguridad más importantes de un vehículo, al ser el principal medio de protección al circular por la vía ya que debe permitir al motociclista disminuir la velocidad y detener el vehículo adecuadamente. Para lograr el máximo control de frenado, se están equipando a los vehículos con estas ayudas tecnológicas, las cuales han permitido incrementar la efectividad del sistema, y a la vez han contribuido a reducir la posibilidad de impacto con otros vehículos u objetos o la severidad de impacto en caso de ocurrencia.

El informe global de 2018 de la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2018), en el capítulo de vehículos seguros, resalta la importancia de incluir características de seguridad en los vehículos, los cuales contribuyen de manera sustancial a la disminución del índice de fallecidos y lesionados en siniestros viales. Entre estas características se encuentran sistemas como control electrónico de estabilidad y sistemas de frenado avanzado; a pesar de ello, no todos los vehículos en diferentes países tienen la obligatoriedad de estar equipados con estándares de seguridad.

La Organización Mundial de la Salud ha identificado ocho estándares de seguridad prioritarios, de los cuales sólo 40 países desarrollados han implementado siete u ocho. Once países aplican de dos a seis, y 124 países aplican uno o ninguno de estos estándares. Entre estos estándares, el más reciente corresponde al relacionado con el sistema de frenado para motocicletas. El reporte de la Organización Mundial de la Salud establece que, en países con un elevado parque automotor de motocicletas, se requieren de estándares de seguridad como el sistema antibloqueo de frenos (ABS, anti-lock braking system por sus siglas en inglés) o el sistema combinado de frenos (CBS, combined braking system por sus siglas en inglés). Para entender la operación de estas ayudas tecnológicas, es importante mencionar cómo funciona el sistema de frenos en una motocicleta, ya que presenta diferencias a comparación de un automóvil.

Tipos de frenos

En un vehículo tipo motocicleta, se pueden encontrar dos mecanismos de freno: los frenos de tambor y los frenos de disco, los cuales pueden combinarse para la parte delantera o en la parte trasera.

Los frenos de tambor se empleaban inicialmente en ambas ruedas hasta que en los años 60 y 70 empezaron a dejarse de usar en el eje delantero para ser reemplazados por los frenos de disco. Los frenos de tambor tienen menor capacidad de refrigeración, y se sobrecalientan con mayor facilidad y su mantenimiento y montaje es más complejo que los de disco. Al operar este



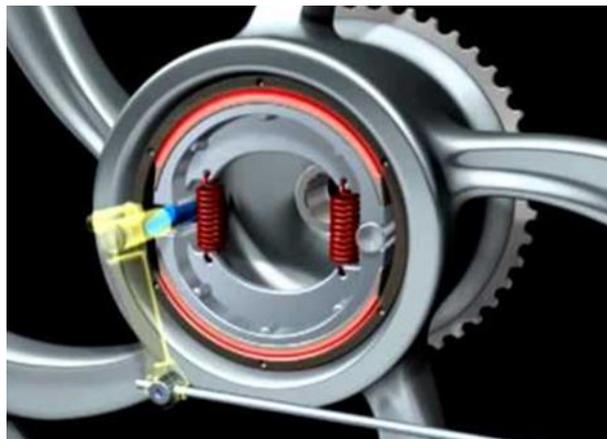
tipo de frenos a pesar de su alta efectividad, la detención del vehículo es menos progresiva, y aun cuando requieren menor esfuerzo sobre el pedal de accionamiento, implica un mayor riesgo que la rueda se bloquee. El componente principal es un cilindro llamado tambor, dentro del cual se encuentran otros componentes como las zapatas, el plato y resortes. Las zapatas son las responsables de generar la fricción que presionan contra la superficie interior del tambor giratorio provocando el frenado. El tambor está conectado al eje o rueda del vehículo. El desgaste de las zapatas a comparación de las pastillas en el sistema de frenos de disco es menor. Actualmente, se siguen utilizando en vehículos de gama baja debido a su bajo costo.

A continuación, se detallan los principales componentes del sistema de freno de tambor:

- **Tambor** (también conocido como campana). Fundamentalmente, consta de un cubo en cuyo interior se encuentra la pista de frenado sobre la que rozan las zapatas.
- **Zapatas**. Constan de una base de aluminio sobre la cual está adherido o remachado un forro de fricción, encargado de rozar contra la pista de frenado del tambor para posibilitar el frenado de la rueda. Lo normal es que un sistema de freno de tambor de moto monte dos zapatas.
- **Portazapatas**. Son el elemento sobre el que se anclan las zapatas. Van fijadas sobre ellas mediante un punto fijo (rotatorio) y otro punto móvil, que se encuentra tensado por unos resortes y se mueve a la merced de una leva de accionamiento.
- **Levas**. Al accionar el freno, las levas empujan las zapatas contra el tambor. (Ruta401, Partes de un freno de tambor de moto, tipos y mantenimiento, s.f.)

El sistema de frenos de tambor se puede observar en la Ilustración 7.

Ilustración 7- Sistema de frenos de tambor



Fuente: Todo sobre el sistema de frenos en las motos. Frenos de tambor. (MOTOR & RACING, 2018)

Los frenos de disco están compuestos principalmente por tres piezas, una bomba de frenado, pinzas y frenos. A pesar de que cuentan con una menor superficie de fricción, se refrigeran mucho mejor que los frenos de tambor haciendo que el frenado sea más progresivo y eficiente. Los discos de frenos pueden erosionarse con mayor facilidad y son sensibles al polvo y la humedad, por lo que su mantenimiento es de alta importancia para evitar torceduras, agrietamiento u oxidación. Su operación va asociada al tacto dosificado por una manilla de frenos accionada por el motociclista, que acciona un pistón que se encuentra en la bomba de frenos,

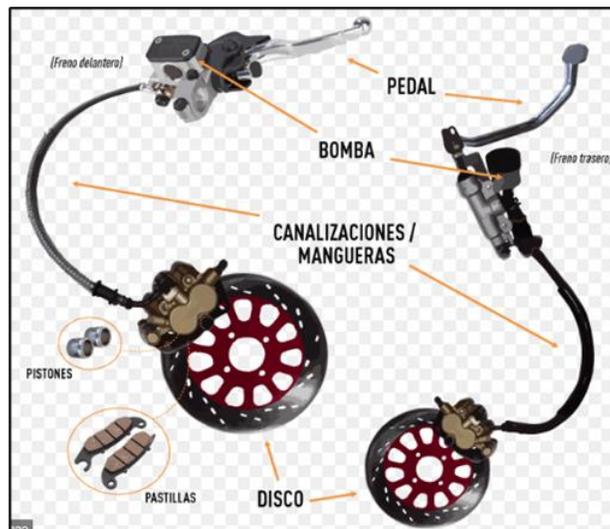
dentro del cual se encuentra el líquido que genera la fuerza hidráulica para accionar los pistones ubicados en las pinzas de frenos. El número de pistones varía de acuerdo con el modelo de la motocicleta, los cuales al ser accionados hacen contacto con las pastillas de frenos quienes son las encargadas de generar la fricción contra el disco provocando el frenado.

A continuación, se exponen algunos componentes fundamentales de los frenos de disco:

- **Pinza o mordaza.** Es una pieza, generalmente fabricada en fundición o en una aleación de aluminio, que agarra la pastilla de freno.
- **Pistón de freno.** Fabricado normalmente de acero, está ubicado en la pinza de freno. Se encarga de empujar las pastillas contra el disco para efectuar la frenada.
- **Disco de freno.** Es un componente circular, fabricado generalmente de carbono, manganeso, cromo, etc., que gira solidario a la rueda, soportando la acción de frenado de la pastilla de freno.
- **Pastilla o ferodo de freno.** Se trata de un componente construido en una base metálica sobre la cual está remachado o pegado un ferodo.
- **Ferodo.** Materiales de fricción empleados en el sector automovilístico para forros de frenos y embragues. (Ruta401, s.f.)

El sistema de frenos de disco se puede observar en la Ilustración 8.

Ilustración 8 - Sistema de frenos de disco



Fuente: Revista Autopartes-“Un recorrido por el sistema de frenos de las motos”. Sistemas del Vehículo.

a. Sistema antibloqueo de frenos

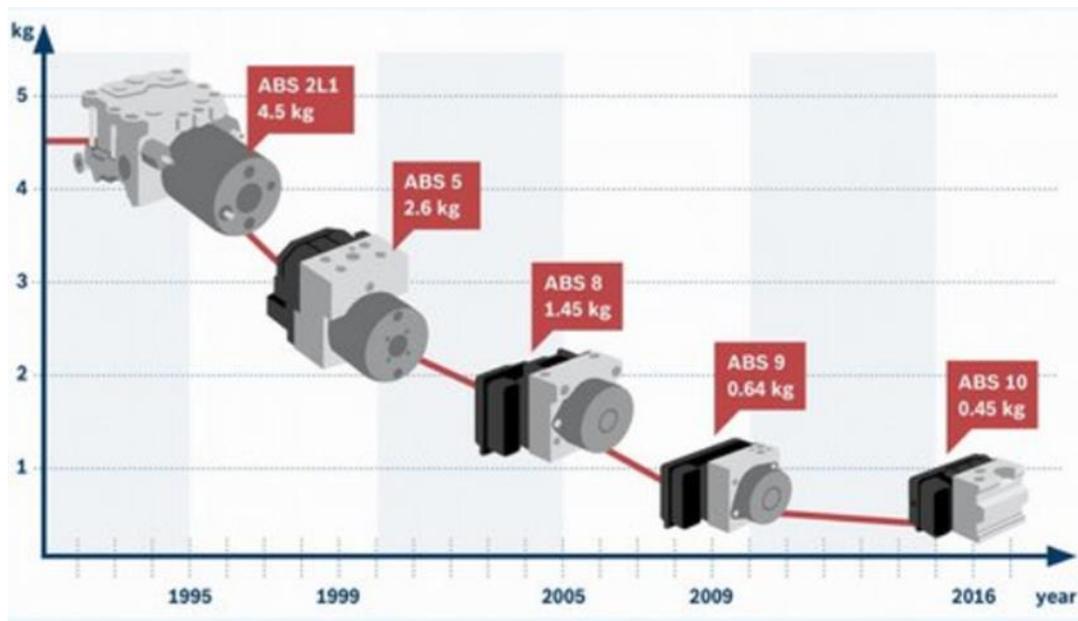
El sistema antibloqueo de frenos, ABS, diseñado específicamente para motocicletas tiene más de 25 años. De hecho, el primer sistema para motocicletas fue introducido en Alemania en 1988 por BMW. La primera generación fue construida por dos sistemas de frenado independientes, con el cual el conductor tenía la opción de frenar la rueda delantera o la trasera. Los primeros sistemas eran variaciones de los sistemas de los vehículos los cuales habían aparecido diez años atrás, sin embargo, las características de frenado de un vehículo de dos ruedas con sistema de frenado independiente son diferentes a las de un vehículo de cuatro ruedas en el cual los frenos están vinculados entre sí y son operados por un único pedal.

Los sistemas iniciales para motocicletas eran unidades grandes y pesadas cercanas a los 11kg, inventados por FTE Automotive. Bosch entró al mercado en 1994 y presentó la segunda generación del sistema con un peso de 4.5kg. En 1998, la tercera generación fue introducida con un peso de 2.6kg, mientras que la cuarta generación corresponde al año 2006 con un peso de 1.5kg. Ese mismo año, Continental introdujo el primer ABS, I-ABS, la segunda generación de este sistema redujo su peso en un 50%, pesando 2kg. En septiembre de 2002, Peugeot, Yamaha y Ducati presentaron unas motocicletas con ABS. Para el 2002, BMW y Honda fueron los primeros productores que vendieron motocicletas con ABS y tenían una participación del mercado del 35.4%.

Uno de los pioneros de esta tecnología fue Bosch cuyas unidades fueron ofrecidas como equipamiento opcional en la BMW K 100 de 1988. Estas unidades operaban hidráulicamente por medio de pistones en movimiento hasta que Honda introdujo las primeras unidades electrohidráulicas en el modelo ST100 en 1992.

La tecnología ha evolucionado rápidamente y, por ejemplo, Bosch, sigue a la vanguardia, de forma que sus sistemas más recientes tienen la capacidad soportar al motociclista durante el frenado y la aceleración, tanto en posición vertical, como en el momento de tomar curvas. Eventualmente, los sistemas se han vuelto más específicos para la motocicleta y su peso ha venido descendiendo hasta por debajo de 1 kg, como se muestra en la Ilustración 9.

Ilustración 9. Evolución ABS en la motocicleta



Fuente: Technical evolution of motorcycle ABS. (Motorbike writer, 2017)

El sistema es una combinación de un sistema de control de estabilidad y un sistema de control de tracción que previene la pérdida de control del conductor, especialmente al tomar curvas mientras está frenando o acelerando.

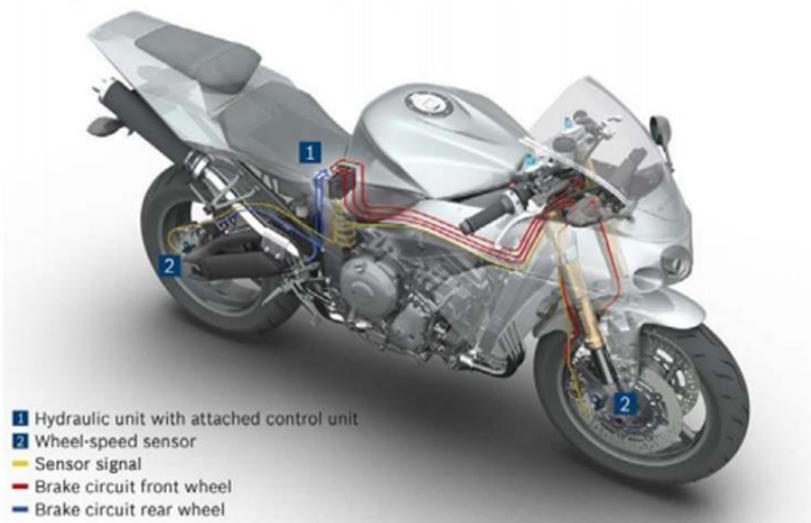


Detener una motocicleta no es tan sencillo como detener un vehículo. Como se citó anteriormente, la mayoría de las motocicletas tienen sistemas de frenado independientes para la rueda delantera y para la rueda trasera. El tener un sistema independiente resulta en una variación de la distribución de las fuerzas de frenado delantera y trasera y por lo tanto una variación en la desaceleración de frenado. Cualquier rueda puede bloquearse durante una frenada fuerte o de emergencia. En un vehículo, el bloqueo puede resultar en un deslizamiento de este hasta detenerse, mientras que en una motocicleta puede resultar en una caída del conductor y el pasajero. Sin importar, la habilidad del motociclista conduciendo, es muy difícil prevenir que otro actor vial se incorpore inesperadamente en su camino, obligándolo a realizar una frenada de emergencia. Además, la superficie de vía puede estar repentinamente cubierta de arena o ser más resbalosa de lo que parece.

El sistema antibloqueo de frenos es un sistema que reduce el bloqueo de la rueda durante una frenada, lo que resulta en la mejora de estabilidad y de control del vehículo durante maniobras de parada. Las investigaciones indican que la efectividad del sistema ABS en reducir el riesgo de colisión para una motocicleta es superior al de un vehículo, debido a que la forma en que se bloquea la rueda puede causar que la motocicleta se deslice o se voltee, lo que implica la pérdida de control y la imposibilidad de generar una alternativa de evasión.

El sistema opera mediante sensores en una o en ambas ruedas para determinar con precisión la velocidad rotacional de cada una de ellas, y, mediante una unidad de control para determinar la magnitud del bloqueo de la rueda como se puede apreciar en la Ilustración 10.

Ilustración 10- ABS en una motocicleta



Fuente: Ejemplo de sistema de Bosch (1. Unidad hidráulica con control de unidad adjunta, 2- Sensor de velocidad, Amarillo- señal del sensor, Rojo-Circuito de frenado de rueda delantera, Azul-circuito de frenado de rueda trasera)

Si las ruedas se están bloqueando, ya sea por frenado excesivo o frenado en superficies resbalosas, la unidad hidráulica del sistema ABS momentáneamente modula o reduce la presión de frenado en exceso aplicada por el conductor, de forma que las llantas mantengan tracción con la superficie y la vez se mantenga la estabilidad direccional, lo que permite al motociclista tener tiempo para reaccionar y tomar medidas evasivas. El sistema ABS también permite evitar deslizamientos no intencionales y ayudar a detener el vehículo de forma más efectiva, tanto en condiciones de piso mojado, húmedo, como resbaloso.



Al realizar un frenado con ABS, la sensación es similar al de frenado sin ABS. Sólo en el momento en que el ABS está ajustando la presión de frenado para prevenir un deslizamiento es cuando el motociclista percibe la diferencia. Al estar activado el ABS, hay una sensación de pulso o de vibración y es cuando se debe continuar aplicando el frenado firmemente. Es posible observar cuando una motocicleta está equipada con sistema ABS por medio de sus ruedas. Si la motocicleta tiene el sistema, se podrá apreciar el sensor de ABS, el cual es un anillo perforado entre el disco de freno y el eje, tal como se puede apreciar en la Ilustración 11.

Ilustración 11- Sensor ABS



Fuente: How do I know if a motorcycle has ABS? Motorcycle ABS. Transport. Road & Maritime Services. NSW Government. Australia

b. Sistema Combinado de Frenos

En las motocicletas, desde modelos previos a los más recientes, los frenos delanteros y los traseros continúan siendo operados por controles separados. Sin embargo, Honda fue el pionero del sistema en 1970 e introdujo múltiples sistemas que sincronizan el frenado de la rueda delantera y de la trasera, conocido como sistema combinado de frenados (CBS, “combined braking system” por sus siglas en inglés) o sistema de frenos comunicados (LBS, “linked brake systems” por sus siglas en inglés). La primera motocicleta con este sistema en el mercado fue el modelo de 1983 GL1100 Gold Wing.

Cuando el motociclista sólo aplica el freno de una rueda, esta rueda tiende a bloquearse más rápido en comparación a que si ambos frenos se aplicaran. El sistema CBS opera de manera que distribuye la fuerza de frenado también a la rueda a la que no se le aplicó el freno para disminuir la posibilidad de bloqueo, reduciendo la desaceleración y el efecto de la transferencia de peso.

Esto significa que ambos frenos operan cuando se presiona la palanca del freno delantero o el pedal del freno trasero; usualmente, la presión aplicada a los frenos es proporcional, lo que significa que, si se presiona el freno delantero, sólo una proporción del freno trasero es aplicada y viceversa. Esta característica de frenado es útil para motociclistas novatos o con poca experiencia que aún no tienen el habido de frenado. En casos de frenado de emergencia, el sistema permite que el motociclista no tenga que balancear la fuerza de frenado delantera y trasera de forma manual, eliminando el compromiso de frenar debido a un frenado inapropiado como consecuencia de la emergencia o del pánico.



Anteriormente, se mencionó que el aplicar los frenos en determinada proporción es una práctica segura y efectiva para detener el vehículo. El motociclista determina la proporción de presión de frenado que debe aplicar de acuerdo con su experiencia, hábito de conducción y condición de la superficie. Por lo tanto, el CBS permite el uso de ambos frenos de manera simultánea para un frenado más efectivo y seguro, asegurando que la distribución de frenado entre la rueda delantera y la trasera se obtenga adecuadamente.

Dependiendo del fabricante, se determina la proporción de frenado como ocurre en el caso de Scooter Metropolitan de Honda, en la cual la aplicación de la palanca del freno delantero activa el freno de tambor delantero de manera convencional. La aplicación de la palanca del freno trasero, montada en el manillar izquierdo, activa el freno de tambor trasero y el freno delantero en combinación. Cuando se usa la palanca del freno trasero únicamente, un mecanismo de dosificación aplica gradualmente el freno delantero.

10.2.2. Recomendaciones y estudios de entes internacionales y nacionales relacionado con la efectividad de los sistemas ABS/CBS para el frenado de las motocicletas

Diferentes estudios de siniestros fatales, reclamos de seguros y pruebas de desempeño han demostrado la importancia de los sistemas avanzados de frenos. A continuación, se citan algunos de ellos.

:

- El Insurance Institute for Highway Safety (IIHS), en el estudio “Antilock braking systems make riding SAFER”, indica que la tasa de siniestros fatales es 31% inferior para las motocicletas equipadas con ABS opcional, comparada con los mismos modelos sin el sistema.
- Estudios reconstruidos por (Gwehenberger et al., 2006), para determinar si el ABS pudo haber prevenido el choque, estimaron que aproximadamente la mitad de los choques estudiados eran relevantes con respecto al ABS. De esos, entre el 17% y el 38% podrían haberse evitado si la motocicleta hubiese estado equipada con ABS.
- Rizzi et al, (2009) y Roll et al, (2009) estimaron que el ABS tenía el potencial de prevenir del 38 al 50% de los choques de motocicletas.
- Teoh (2011, 2013) examinó la tasa de accidentes fatales de motocicletas por registro de motocicletas con ABS en comparación con el registro para los mismos modelos sin ABS. El estudio más reciente del autor estimó una reducción del 31% en la tasa de accidentes fatales para motocicletas equipadas con ABS.
- Una encuesta de Bosch indicó que la efectividad del ABS de la motocicleta es consistente a nivel internacional, en la cual se incluyeron comparaciones de diferentes estudios. La encuesta mostró que en Europa se destacó una reducción de choques hasta en un 39% para aquellos choques que registraron personas lesionadas en motocicletas. En India se destaca una efectividad del 33% en la reducción de accidentes, y para Alemania se concluyó que en el 93% de los choques de motocicletas, el ABS podría haber evitado o reducido la severidad del choque.
- Estudios en pistas cerradas han demostrado que el sistema ABS mejora el rendimiento de frenado tanto para motociclistas novatos como para pilotos experimentados (Green, 2006; Vavryn y Winkelbauer, 2004).
- Un estudio de 2016 realizado por Piotr Cięпка del Institute of Forensic Research evaluó la efectividad de frenado de los sistemas ABS y CBS en una superficie mojada, en el cual



se hicieron diferentes pruebas de desempeño en motocicletas equipadas con cada uno de los sistemas y sin ningún sistema. El resultado indicó que las motocicletas equipadas con un sistema ABS garantizaron una mayor seguridad y permitieron alcanzar una mayor deceleración al frenar que las motocicletas sin un sistema de este tipo. A su vez, las motocicletas equipadas con un sistema CBS alcanzaron una desaceleración de frenado mucho mayor en el cual el sistema operaba mediante una palanca de freno que activaba el freno trasero y el freno delantero de forma vinculada. El frenado resultó en una desaceleración del frenado del 50 al 100% mayor que cuando se frena una motocicleta sin dicho sistema, utilizando una palanca que activa (sólo) el freno de la rueda trasera.

- Otro artículo similar al anterior, realizado por el departamento de transporte, de la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) en cooperación con la empresa Transporte de Canadá (TC), mostró resultados para la investigación relacionada con el frenado de motocicleta. El proyecto fue realizado con el objetivo de valorar la efectividad de sistemas ABS y CBS realizando diferentes maniobras. Un total de 6 motocicletas fueron probadas realizando maniobras que incluían el frenado en línea recta en una superficie seca y en una mojada y el frenado en curva en superficie seca. Así mismo, se probaron en condiciones de peso y sin poco peso y mediante la desactivación de los sistemas ABS y CBS. Los resultados indicaron que el ABS mejoró la distancia de frenado en las diferentes condiciones de prueba, mientras que el CBS mejoró el desempeño de frenado solo cuando el pedal de freno fue aplicado.

En conclusión, con los estudios mencionados se encuentra que el ABS es considerado como uno de los sistemas más seguros de los sistemas de frenado moderno y juega un papel importante para la adaptación de otros sistemas de seguridad como el control de tracción. Permite reducir la distancia de frenado a excepción de superficies con hielo, aceite y fangoso. Debido a la variedad de superficies, el ABS no es el equipamiento adecuado para motocicletas off-road, pero por su configuración, pueden incluir la opción de que sea activado o desactivado. El sistema también ayuda a incrementar la confianza y seguridad de manejo por parte del motociclista.

El CBS es un sistema que permite ayudar a motociclistas novatos, sin experiencia o con poca frecuencia de uso de la motocicleta. Normalmente, es utilizado para vehículos tipo motocicleta de bajo precio y capacidad, por lo que no es aplicable para vehículos off-road y de alto cilindraje.

Teniendo en cuenta ambos sistemas, su aplicabilidad puede variar dependiendo del tipo de motocicleta. Es importante considerar que el ABS es un equipamiento de seguridad más avanzado que el CBS. Para un frenado adecuado y efectivo, el freno debe ser aplicado en ambas ruedas simultáneamente por lo que el CBS es una buena opción y permite al vehículo detenerse en una menor distancia. Sin embargo, en situaciones de pánico, el CBS puede no ser tan útil ya que existe la probabilidad que la rueda se bloquee y cause la pérdida de balance del vehículo y la caída de su(s) ocupante(s). Esto puede ocurrir en el momento en que la presión de frenado es distribuida de la rueda trasera a la rueda delantera y si la fricción de la superficie cambia repentinamente (hielo, charco), la rueda delantera puede bloquearse si sólo se ha aplicado el freno trasero. Ahí es donde el ABS es más efectivo y aplica los frenos antes que se bloquee la rueda, aplica los frenos y así sucesivamente, hasta que el vehículo se detiene y normalmente se detiene en una menor distancia a comparación al sistema CBS.

La Federación Internacional de Motociclismo (FIM) en una visita en 2018 a una facilidad de pruebas en Asia y luego de diferentes pruebas realizadas en motocicletas sin ABS, ni CBS y con ABS y con CBS, afirmó que el sistema de CBS no es tan efectivo como el ABS inclusive para motocicletas de bajo cilindraje en una parada de emergencia. Textualmente, la FIM mencionó:



“Combined braking systems (the rider operates one brake lever or pedal but the system activates both brakes) are claimed by some in the motorcycle industry to be good enough for small motorcycles in an emergency, with the tests at the TTK Asia test facility proving the opposite and that: Only anti-lock braking (ABS) can prevent wheel locking and loss of control in an emergency stop.” Lo anterior traduce, “que los sistemas de freno combinado (el conductor opera la palanca o el pedal del freno, pero el sistema activa ambos frenos) son para algunos de la industria de la motocicleta lo suficientemente buenos para motocicletas de bajo cilindraje en una emergencia, con las pruebas en el centro de pruebas de TTK Asia se afirma lo opuesto y que: Sólo el ABS puede prevenir el bloqueo de la rueda y la pérdida de control en una parada de emergencia.”

10.3. ANTECEDENTES NACIONALES

10.3.1. Antecedentes normativos nacionales

En Colombia, la intervención del Estado en materia de protección a los motociclistas se ha orientado a fortalecer temas comportamentales y sancionatorios, dejando en un segundo plano los temas relacionados con las condiciones de producción y funcionamiento del vehículo; no obstante, existen algunos antecedentes que vale la pena resaltar, dado su impacto transversal frente al mejoramiento de las condiciones de seguridad de los motociclistas.

Código Nacional de Tránsito

El artículo 28 de la Ley 769 de 2002, modificado por el artículo 8 de la ley 1383 de 2010 “*Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones*” establece expresamente que para que un vehículo pueda transitar por el territorio nacional, se debe garantizar como mínimo, entre otros aspectos, un perfecto funcionamiento de los frenos.

Artículo 28. Condiciones tecnomecánicas, de emisiones contaminantes y de operación. Para que un vehículo pueda transitar por el Territorio Nacional, debe garantizar como mínimo **un perfecto funcionamiento de frenos**, del sistema de dirección, del sistema de suspensión, del sistema de señales visuales y audibles permitidas y del sistema de escape de gases; y demostrar un estado adecuado de llantas, del conjunto de vidrios de seguridad y de los espejos y cumplir con las normas de emisiones contaminantes que establezcan las autoridades ambientales (Congreso de la República, 2002, artículo 28).

Esta disposición legal se constituye en uno de los fundamentos normativos para que en el país se exija realizar una revisión técnico mecánica periódica para todos los vehículos, incluidas las motocicletas. Específicamente, el artículo 51 de la Ley 769 de 2002, modificado por el artículo 11 de la Ley 1383 de 2010 y por el artículo 201 del Decreto 019 de 2012, establece por regla general lo siguiente:

“(...) Todos los vehículos automotores, deben someterse anualmente a revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes.

La revisión estará destinada a verificar:

a) El adecuado estado de la carrocería;



- b) Niveles de emisión de gases y elementos contaminantes acordes con la legislación vigente sobre la materia;
- c) El buen funcionamiento del sistema mecánico;
- d) Funcionamiento adecuado del sistema eléctrico y del conjunto óptico;
- e) Eficiencia del sistema de combustión interno;
- f) Elementos de seguridad;
- g) Buen estado del sistema de frenos constatando, especialmente, en el caso en que este opere con aire, que no emita señales acústicas por encima de los niveles permitidos;
- h) Las llantas del vehículo;
- i) Del funcionamiento de los sistemas y elementos de emergencia;
- j) Del buen funcionamiento de los dispositivos utilizados para el cobro en la prestación del servicio público”.

En igual sentido, el artículo 52 de la misma Ley, modificado por el artículo 202 del Decreto 019 de 2012, dispone que:

“(...) Los vehículos nuevos de servicio particular diferentes de motocicletas y similares, se someterán a la primera revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes a partir del sexto (6) año contado a partir de la fecha de su matrícula. Los vehículos nuevos de servicio público, así como motocicletas y similares, se someterán a la primera revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes al cumplir dos (2) años, contados a partir de su fecha de matrícula. (...)

Por su parte, el artículo 53 de la Ley 769 de 2002, modificado por el artículo 203 del Decreto 019 de 2012, señala que:

“(...) La revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes se realizará en centros de diagnóstico automotor, legalmente constituidos, que posean las condiciones que determinen los reglamentos emitidos por el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo de sus competencias. El Ministerio de Transporte habilitará dichos centros, según la reglamentación que para tal efecto expida.

Los resultados de la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes, serán consignados en un documento uniforme cuyas características determinará el Ministerio de Transporte. Para la revisión del vehículo automotor, se requerirá únicamente la presentación de la licencia de tránsito y el correspondiente seguro obligatorio.

PARÁGRAFO. *Quien no porte dicho documento incurrirá en las sanciones previstas en la ley. Para todos los efectos legales este será considerado como documento público.”.*

De acuerdo con las citas normativas efectuadas, es claro que el buen funcionamiento del sistema de frenado en las motocicletas es considerado como un aspecto fundamental de la inspección técnica y que por ello se exige a partir del segundo año de la matrícula del vehículo, con las especificaciones que se refieren en el siguiente numeral.

Revisión Técnico-mecánica

La Revisión técnico mecánica en Colombia, además de efectuarse bajo las disposiciones establecidas en el Código Nacional de Tránsito, citadas anteriormente, debe cumplir con la regulación establecida en la Resolución 3768 de 2013 *“Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para su habilitación, funcionamiento y se dictan otras disposiciones”* y de una serie de normas técnicas, entre las que se destacan la NTC 4194 (acústica), NTC 4788 (tipología carga), NTC 4231 y 4983 (Calidad del aire), la NTC-5375 sobre los requisitos de la revisión técnico mecánica y la NTC 5385, en la cual se establecen las condiciones mínimas en cuanto a personal, instalaciones y equipos que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar la RTM.

Para el caso específico de las motocicletas, es importante aclarar que la revisión realizada por los Centros de Diagnóstico Automotor, se orientan a verificar principalmente los siguientes aspectos, contemplados en la norma técnica colombiana NTC 5375:

- a) Acondicionamiento Exterior: carrocería y chasis, retrovisores
- b) Sillín y reposapiés
- c) Elementos para producir ruido (bocina, pito o dispositivo acústico)
- d) Alumbrado y señalización
- e) Emisiones contaminantes
- f) Sistema de frenos.

Con relación a este último ítem, de interés para el caso que nos ocupa, la norma técnica señala que la revisión se efectuará bajo los siguientes parámetros:

A. Pedal de freno trasero/manigueta de freno delantero y/o trasero

Mediante revisión visual y manual con el vehículo apagado se detectará

Descripción del defecto	A	B
Carrera o movimiento de los dispositivos de accionamiento del sistema de frenos sean excesivos o insuficientes.		
Retorno inadecuado del pedal/ palanca del freno trasero y/o delantero.		

B. Guayas

Mediante revisión visual, se detectará

Descripción del defecto	A	B
Fundas, cables, guayas o varillas deterioradas, con riesgo de desprendimiento o interferencia con otros elementos.		



C. Cilindro maestro (bomba de freno)

Mediante revisión visual, se detectará

Descripción del defecto	A	B
Cilindro maestro (bomba de freno) deteriorado, con fuga de líquido o con riesgo de desprendimiento.		
Cantidad de líquido de frenos por fuera de los niveles indicados.		
Ausencia de la tapa del depósito de líquido de frenos.		

D. Tubos y mangueras de frenos

Mediante revisión visual, se detectará:

Descripción del defecto	A	B
Pérdidas de líquido en los tubos, mangueras o en las conexiones.		
Tubos o mangueras deteriorados, dañados, deformados o excesivamente corroídos o con riesgo de desprendimiento.		

E. Mordaza de freno

Mediante revisión visual, se detectará

Descripción del defecto	A	B
Fugas visibles o con riesgo de desprendimiento (faltan tornillos).		

Esta inspección al sistema de frenos se realiza por medio de un frenómetro o dispositivo similar, en el cual se verifique cada uno de los ejes del vehículo, comprobando condiciones de frenado.

Como resultado de esta evaluación se pueden encontrar dos tipos de defectos: defectos Tipo A, son defectos graves que implican un peligro inminente para la seguridad del vehículo, la de otros vehículos, la de sus ocupantes, la de los demás usuarios de la vía pública o al ambiente; defectos Tipo B, son aquellos defectos que implican un peligro potencial para la seguridad del vehículo, la de otros vehículos, de sus ocupantes o de los demás usuarios de la vía pública o al ambiente.

La motocicleta deberá aprobar la revisión técnico-mecánica, cuando no se encuentren defectos tipo A o cuando los defectos tipo B sean menores a cinco y deberá ser rechazada cuando se presente al menos uno de los defectos Tipo A o cuando la cantidad de defectos tipo b, sean iguales o superiores a cinco.

Plan Nacional de Seguridad Vial.

El Plan Nacional de Seguridad Vial, actualizado mediante Resolución 2273 de 2014 del Ministerio de Transporte, reconoce la importancia de contar con una regulación vehicular uniforme, que



cumpla estándares internacionales, por ello, en el Pilar Estratégico de Vehículos establece como una acción puntual del Ministerio de Transporte y de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, el “Impulsar la armonización con la normatividad internacional, la homologación y la creación de laboratorios de ensayo y calibración, dirigidos a los vehículos tipos motocicletas, importados y/o ensamblados en el país. Reglamentación técnica para los elementos de protección del motociclista”.

En el numeral 4.4.5.1 “Reglamentación técnica y evaluación de la conformidad para un parque automotor más seguro” el Plan Nacional de Seguridad Vial, describe dicho programa en los siguientes términos:

“Este programa contiene diversas acciones con el fin de iniciar el proceso de armonización bajo los parámetros de la WP-29, así como de organizar los esquemas de homologación y el desarrollo de laboratorios de ensayo para tal fin. Adicional a esto, promueve la reglamentación técnica de diversos elementos de protección pasiva y de los procesos de revisión mecánica”

Con relación a las motocicletas, expresamente se consagra la siguiente acción, dirigida a los vehículos como tal y a los elementos de protección del motociclista:

“Impulsar la armonización con la normatividad internacional, la homologación y la creación de laboratorios de ensayo y calibración, dirigidos a los vehículos tipo motocicletas, importados y/o ensamblados en el país. Reglamentación técnica para los elementos de protección del motociclista.”

En la descripción de la acción, el Plan establece que el ordenamiento colombiano debe armonizarse con la normatividad internacional para determinar los requisitos mínimos en los vehículos tipo motocicleta importados y/o ensamblados en el país, así como del equipamiento de seguridad del automotor y los elementos de protección del usuario motociclista (materiales reflectantes y ropa de protección de motociclistas, cascos para motociclistas). Además, señala que se debe adoptar, para los vehículos tipo motocicleta, un reglamento técnico para la homologación del vehículo en forma suficiente, según las normas internacionales, incluyendo requisitos asociados a ensayos, evaluación de la conformidad, certificación y vigilancia.

Reglamento Técnico de Cascos

El primer esfuerzo específico por establecer condiciones técnicas mínimas en los elementos de seguridad para los motociclistas se encuentra consagrado en el Código Nacional de Tránsito, con relación al porte del casco de seguridad para conductores y acompañantes dado que específicamente se consagra que éste debe cumplir con las especificaciones técnicas previstas *“en la norma Icontec 4533 o la que la modifique o sustituya”*.

En desarrollo de este artículo, el Ministerio de Transporte expidió la Resolución 1737 de 2004, *“Por la cual se reglamenta la utilización de cascos de seguridad para la conducción de motocicletas, motociclos y mototriciclos y se dictan otras disposiciones”*. En esta norma se reglamentaron las características, especificaciones y ensayos del casco de seguridad para motociclistas, asociadas al cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana NTC.4533.

Posteriormente, como ya se citó en el anterior numeral, el Plan Nacional de Seguridad Vial consagra en sus acciones, la adopción de reglamentos técnicos para los elementos de protección de los motociclistas, como es el caso de los cascos.



Actualmente, la Resolución 1080 de 2019 establece el reglamento técnico de los cascos para motociclistas, derogando la Resolución 1737 y exige a los productores y proveedores de cascos en Colombia, sujetarse a las exigencias técnicas establecidas en la NTC 4533 en su última versión, en el Reglamento 22.05 de la Organización de las Naciones Unidas o en el estándar FMVSS 218.

La reglamentación técnica de los cascos de seguridad para motociclistas sin duda constituye un esfuerzo valioso por armonizar la normatividad colombiana a los estándares internacionales y por proteger la vida e integridad de los motociclistas, pero, siendo el casco de seguridad un elemento exterior a la motocicleta se requiere avanzar en el análisis de disposiciones que establezcan exigencias puntuales para las motocicletas como tal.

En ese orden de ideas, es fundamental avanzar en la revisión de reglamentos técnicos que exijan mínimos de calidad y seguridad a los productos asociados a las motocicletas, especialmente para el sistema de frenado, dado su impacto en el riesgo de siniestros, toda vez que el país no cuenta con ningún antecedente frente al tema, pese que el mismo Plan Nacional de Seguridad Vial lo consagra como una acción dentro del Pilar Estratégico de Vehículos, como ya se ha mencionado.

Regulación técnica vehicular en Colombia

De acuerdo con lo previsto en el artículo 7 de la Ley 769 de 2002 las autoridades de tránsito velarán por la seguridad de las personas y las cosas en las vías públicas y privadas abiertas al público. Sus funciones serán de carácter regulatorio y sancionatorio y sus acciones deben ser orientadas a la prevención y la asistencia técnica y humana a los usuarios de las vías (Congreso de la República, 2002).

Las autoridades de tránsito juegan entonces, un papel fundamental en materia de prevención de siniestros viales en sus territorios, pero es fundamental precisar que la gestión de este tema no se limita a las competencias propias del tránsito. La seguridad vial debe abordarse de manera integral, y el trabajo que se desarrolle en torno al tema debe efectuarse de manera coordinada con otras entidades del sector público y también con el sector privado.

Esta visión integral de la seguridad vial es concordante con los postulados establecidos en el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020, ratificados por la Declaración de Estocolmo 2020, los cuales recomiendan que los gobiernos adopten medidas en el marco del enfoque denominado “sistemas seguros”, el cual considera que las políticas públicas deben propender por sistemas de transporte que tengan como premisa la existencia del error humano y la vulnerabilidad del cuerpo humano, de tal manera que las actuaciones para la gestión de la seguridad vial deban abarcar aspectos que no dependan exclusivamente de los actores viales, como es el caso de los que atañen a las condiciones de construcción de infraestructura vial y a los requerimientos de seguridad de los vehículos con los cuales se transportan dichos actores.

Bajo el enfoque de sistemas seguros se desprenden necesidades de intervención intersectoriales, que exigen la participación de diversas entidades públicas, como también del sector privado. Es así como la industria automotriz se convierte en un actor fundamental para prevenir la ocurrencia de siniestros viales o disminuir su gravedad, por ello los diferentes instrumentos internacionales en materia de seguridad vial, recomiendan mejorar las tecnologías de seguridad vial activa y pasiva de los vehículos, armonizando la regulación técnica existente en los países, con los parámetros establecidos por la Organización de las Naciones Unidas.



A. Regulación vigente.

Teniendo en cuenta que todo vehículo y sus componentes representan bienes de consumo de la mayor relevancia, dado que permiten ejercer la conducción, considerada como una actividad peligrosa, es importante tener en cuenta que la Ley 1480 de 2011 (Congreso de la República, 2011), por medio de la cual se expide el estatuto del consumidor, establece como una obligación del Estado proteger, promover y garantizar la efectividad y el libre ejercicio de los derechos de los consumidores, así como ampararlos de las consecuencias nocivas para la salud, la vida o su integridad.

En virtud de este mandato legal y de la importancia de la actividad automotriz para la seguridad de las personas, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expidió reglamentos técnicos para los siguientes productos vehiculares, en los cuales se disponen las características técnicas mínimas que deben cumplir los productos y las disposiciones administrativas para verificar dicho cumplimiento:

- Cinturones de Seguridad: Reglamento Técnico adoptado mediante Resolución 1949 de 2009 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009), modificada por la Resolución 5543 de 2013 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013).
- Acristalamiento de Vehículos: Reglamento Técnico adoptado mediante Resolución 322 de 2002 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2002), la cual fue modificada y adicionada por las Resoluciones 935 de 2008 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2008) y 5543 de 2013 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013).
- Llantas para vehículos automotores: Reglamento Técnico adoptado mediante Resolución 481 de 2009 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009), la cual fue modificada por las Resoluciones 230 de 2010 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2010), 2899 de 2011 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2011), 5543 de 2013 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013) y 2875 de 2015 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2015).
- Sistemas de frenos o sus componentes para vehículos automotores: Reglamento Técnico adoptado mediante Resolución 1001 de 2010 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el cual fue derogada por la Resolución 4983 de 2011. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2011)
- Cintas retrorreflectivas. Reglamento Técnico adoptado mediante Resolución 538 de 2013 (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013).

Los reglamentos técnicos de los elementos vehiculares anteriormente citados se encuentran vigentes, en atención a lo establecido en la Resolución Conjunta 20203040006775 de junio de 2020 (Ministerio de Transporte y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2020), la cual dispone que se prorroga por dieciocho (18) meses la vigencia de los Reglamentos Técnicos anteriormente referidos, o hasta que se expida el reglamento técnico para cada uno de los temas allí contemplados.

Con relación al contenido de dichos reglamentos, de manera general se observa el cumplimiento de requisitos técnicos relacionados con las condiciones del producto, pero no frente a su



desempeño integral de seguridad, el cual permite evaluar el rendimiento adecuado del sistema o componente respecto a sus prestaciones para evitar siniestros o mitigar la gravedad de las lesiones de los ocupantes, en caso de ocurrencia.

De igual forma se encuentra que en su mayoría, el proceso de evaluación de la conformidad se realiza a través de la Declaración de Conformidad de Proveedor, en los términos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17050 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2007).

Lo anterior significa que los reglamentos técnicos vehiculares en Colombia tienen como referente para la certificación del cumplimiento de los requisitos contenidos en dichos reglamentos, una autocertificación, dado que la Declaración de Conformidad de Proveedor es considerada como un tipo de declaración de primera parte, de acuerdo con lo previsto en la Norma Técnica Colombiana citada en el anterior párrafo, es decir, como una certificación emitida por la persona o la organización que suministra el producto.

Sobre este tema, en el artículo 2.2.1.7.6.6. del Decreto 1595 de 2015, se señala que cuando se identifique un nivel de riesgo bajo, frente a la protección de los objetivos legítimos protegidos por un reglamento técnico, se utiliza las declaraciones de conformidad de primera parte, pero si el riesgo es alto, las entidades reguladoras deberán aplicar procesos de certificación de tercera parte:

«En caso de que la medida a adoptar sea un reglamento técnico, se utilizará, salvo casos especiales y justificados identificados por el regulador, el nivel de riesgo identificado en el análisis de impacto normativo como criterio general para establecer la demostración de la conformidad, así: 1. Riesgo bajo: Declaración de conformidad de primera parte en los términos y condiciones de la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17050 - partes 1 y 2, y sus actualizaciones o modificaciones; y, 2. Riesgo medio y alto: Certificación de conformidad de tercera parte por organismo acreditado.»
(Presidencia de la República, 2015).

Ahora bien, de acuerdo con los análisis de impacto normativo realizados por la Agencia Nacional de Seguridad Vial, frente a los reglamentos técnicos vehiculares citados, el nivel de riesgo evidenciado es alto, dado que, como los objetivos legítimos protegidos son la vida y salud de los diferentes actores viales, el incumplimiento de dichos reglamentos tiene consecuencias letales, por lo cual no es conveniente mantener esquemas de certificación de primera parte.

Por otra parte, es importante tener en cuenta que ninguno de los reglamentos mencionados abarca las motocicletas, tal vez, porque para los años en los cuales se expidieron los anteriores reglamentos técnicos, el parque automotor de motocicletas no tenía la misma representación que las demás tipologías vehiculares.

El primer reglamento se expide para acristalamiento de vehículos, en el año 2002, los dos siguientes en 2009 (cinturones y llantas), el cuarto reglamento, sobre frenos, en 2010 y el último sobre cintas retrorreflectivas, en 2013. Justamente a partir de dicho año, se observa una modificación sustancial en la curva de crecimiento del parque automotor de motocicletas, así como del número de motociclistas fallecidos en siniestros viales, lo cual refleja la obligación del Estado, de adoptar medidas específicas para proteger la vida de estos actores viales vulnerables.



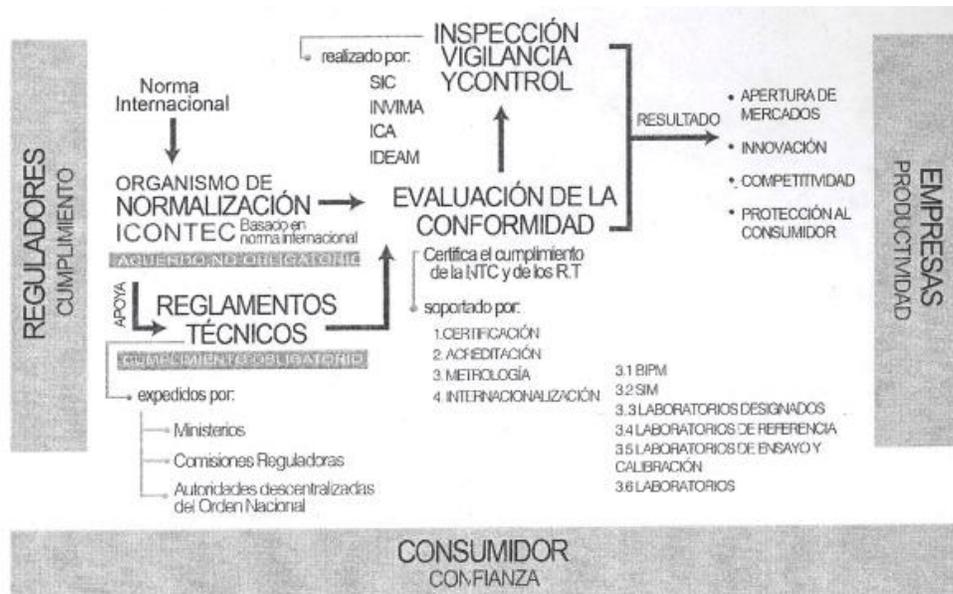
B. Evaluación de la conformidad de producto

La infraestructura de la calidad en los países se constituye en un elemento fundamental para generar confianza entre productores, comercializadores y consumidores finales, a través de la definición de procedimientos estandarizados que se orienten a garantizar las características de calidad de los productos y los procesos.

Con la expedición del Decreto 1074 de 2015 Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, modificado por el Decreto 1595 de 2015, se formaliza la infraestructura de calidad existente en Colombia, específicamente con la creación del Subsistema Nacional de la Calidad.

En los artículos 2.2.1.7.1.2. y 2.2.1.7.1.4 del Decreto 1595, se señala que el Subsistema Nacional de la Calidad “SNCA” está compuesto por instituciones públicas y privadas que realizan actividades de cual-quier orden para la formulación, ejecución y seguimiento de las políticas en materia de normalización, reglamentación técnica, acreditación, evaluación de la conformidad, metrología y vigilancia y control:

Ilustración 12- Esquema general del Subsistema Nacional de la Calidad



Fuente: Decreto 1595 de 2015. (Presidencia de la República, 2015, artículo 2.2.1.7.1.4)

Como se observa, uno de los componentes del SNCA, es la evaluación de la conformidad, la cual se define en el artículo 2.2.1.7.2.1. del Decreto 1074 de 2015, como la demostración del cumplimiento de los requisitos especificados, relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo. (Presidencia de la República, 2015).

Para el caso de reglamentos técnicos, la evaluación de la conformidad permite verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicho reglamento, a través de terceros que cumplen con mecanismos estandarizados para dicha verificación.

El proceso de evaluación de la conformidad tiene tres aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta. El primero, la necesidad de acreditación de los organismos encargados de



evaluar y certificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en un reglamento técnico y el segundo, lo relacionado con la emisión de los certificados de conformidad y el tercero, lo que atañe a la supervisión y vigilancia. A continuación, se efectúa una breve síntesis de los temas más relevantes frente a estos dos aspectos.

C. Organismos de evaluación de la conformidad

Los organismos que prestan los servicios de evaluación de la conformidad, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 1074 de 2015, deben, para ser considerados como tal, obtener una acreditación. En el caso de los organismos de evaluación de la conformidad radicados en el país, requieren ser acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia “ONAC”, quien tiene la competencia exclusiva para ello y deberán efectuarlo de conformidad con las normas nacionales e internacionales existentes en la materia. (Presidencia de la República, 2015). La acreditación emitida por ONAC, avala la competencia del organismo para llevar a cabo la evaluación de la conformidad de un determinado reglamento técnico.

Para el caso de los organismos evaluadores de la conformidad radicados en el exterior, la norma establece que se sujetarán a lo establecido en el artículo 2.2.1.7.9.2, numerales 2, 3 y 4 del Decreto 1074 de 2015, el cual señala que los certificados de conformidad expedidos por dichos organismos serán considerados como válidos en Colombia, si se cumplen alguno de los siguientes supuestos:

- Que el certificado sea expedido por un organismo de certificación extranjero, acreditado por un organismo de acreditación reconocido en el marco de los acuerdos de reconocimiento multilateral de los que haga parte el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, siempre y cuando el país emisor acepte los certificados colombianos para productos nacionales.
- Que sea expedido por un organismo de certificación acreditado por un organismo de acreditación reconocido en el marco de un acuerdo de reconocimiento multilateral del que no haga parte el organismo nacional de acreditación, pero que sean reconocidos, previa evaluación, por organismos de certificación acreditados en Colombia, en cuyo alcance se incluya el producto y el reglamento técnico.
- Que sea expedido en el marco de un Acuerdo de Reconocimiento Mutuo vigentes, celebrado entre Colombia y otro país. (Presidencia de la República, 2015, artículo 2.2.1.7.9.2.).

Los organismos de evaluación de la conformidad son responsables por los servicios de evaluación que presten o que hayan reconocido dentro del marco del certificado y para amparar la responsabilidad civil resultante de una eventual prestación deficiente de sus servicios, las entidades reguladoras tienen la opción de establecer como parte de los reglamentos técnicos la obligación a cargo de dichos organismos, de constituir pólizas de responsabilidad civil profesional que amparen sus actuaciones.

La evaluación de la conformidad actualmente, también se puede realizar por organismos de inspección, los cuales, por regla general, también deben estar acreditados ante ONAC. En estos casos, no se emite un certificado de evaluación de la conformidad sino un informe con los resultados de la inspección, conforme con los requisitos establecidos en el respectivo reglamento técnico y en la norma NTC-ISO/IEC 17020 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2007). Dicho informe de inspección deberá hacer constar la conformidad o no del elemento que se evalúa y deberá estar soportado con pruebas documentales de la inspección realizada.



En cuanto a la realización de ensayos para la expedición de los certificados de conformidad o informes de inspección, cuando aplique, el Decreto 1595 de 2015 establece que se realizarán en laboratorios acreditados ante ONAC o ante organismos de acreditación que hagan parte de los acuerdos de reconocimiento multilateral suscritos por ONAC; sin embargo, cuando no exista en Colombia un laboratorio acreditado para la realización de los ensayos requeridos, tales ensayos se podrán realizar en laboratorios evaluados previamente por los organismos de certificación de producto o los de inspección (Presidencia de la República, 2015).

Esta opción otorgada a los organismos de evaluación de la conformidad solo podrá utilizarse hasta que se acredite el primer laboratorio en Colombia o hasta un año después de que dicho laboratorio haya sido definido por el organismo de certificación o de inspección.

D. Certificados de Conformidad

Conforme a lo señalado en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio, previamente a su comercialización, los productores nacionales, así como los importadores de productos sujetos a reglamentos técnicos, deberán obtener el correspondiente certificado de conformidad, en el cual se refleja la labor de evaluación efectuada por el organismo de evaluación.

Dicho certificado se define en el Decreto 1074 de 2015, como el “Documento emitido de acuerdo con las reglas de un sistema de certificación, en el cual se manifiesta adecuada confianza de que un producto, proceso o servicio debidamente identificado está conforme con una norma técnica u otro documento normativo específico.” (Presidencia de la República, 2015, artículo 2.2.1.7.2.1, numeral 17).

El objetivo general de la certificación de conformidad es proporcionar confianza a todas las partes interesadas en que un producto, proceso o servicio cumpla los requisitos especificados en el reglamento técnico, mediante una verificación imparcial y competente por una tercera parte.

La certificación debe contener suficiente información para permitir que el receptor de esta identifique el emisor, el objeto de la certificación, las normas u otros requisitos especificados con los que se declara la conformidad, y la persona que la suscribe.

Adicionalmente, los documentos soporte para la expedición de certificados de conformidad, deberán contener evidencias objetivas de la verificación efectuada, con los registros documentales correspondientes, los métodos de ensayo, el plan de muestreo, los resultados de la evaluación, la identificación de los productos o las categorías de producto, la vigencia y el esquema de certificación utilizado.

Con relación al esquema de certificación utilizado, es importante mencionar que la regulación colombiana reconoce la aplicación de normativa mundialmente aceptada frente al tema. Específicamente se acepta la norma NTC –ISO/IEC 17067 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2013), elaborada por la Organización Internacional de Normalización y la Comisión Electrotécnica Internacional, y adoptada como norma técnica colombiana.

La Norma Técnica Colombiana anteriormente referida describe los fundamentos de la certificación de producto y las directrices para aplicar los esquemas de certificación, teniendo en cuenta que cada esquema implica llevar a cabo de manera distinta, actividades que hacen parte de las seis etapas fundamentales para el proceso: i) selección, ii) determinación, iii) revisión, iv) decisión, v) atestación, vi) vigilancia. Dependiendo del tipo de esquema establecido en el



reglamento técnico, el proceso de evaluación de conformidad implicará la mayor o menor realización de actividades en cada etapa.

Los esquemas de certificación contemplados en la norma NTC-ISO/IEC 17067 son los siguientes (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2013):

1. Esquema tipo 1a

En este esquema, una o más muestras del producto se someten a las actividades de evaluación. Los elementos de la producción posterior no están cubiertos por la certificación de conformidad del organismo de certificación. Las muestras son representativas de los elementos de producción posterior que podrían ser mencionados por el fabricante como conformes con el tipo de certificado.

El organismo de certificación puede otorgar al fabricante el derecho de utilizar el certificado de conformidad como base para que el fabricante declare que los elementos de la producción posterior cumplen los requisitos especificados.

2. Esquema Tipo 1b

Se certifica todo un lote de productos, para lo cual la proporción que se va a ensayar puede incluir todas las unidades del lote (ensayo al 100 %). Este esquema permite efectuar el proceso de evaluación, basado en la homogeneidad de los elementos del lote.

3. Esquema Tipo 2

En este esquema se plantea una vigilancia que consiste en la toma de muestra periódica del producto proveniente del mercado y su sometimiento a las actividades de evaluación, para verificar que los elementos producidos posteriormente a la atestación inicial cumplen los requisitos especificados.

4. Esquema Tipo 3

En este esquema se plantea una vigilancia que implica la toma de muestra periódica del producto proveniente del punto de producción y su sometimiento a las actividades de determinación para verificar que los elementos producidos posteriormente a la atestación inicial cumplen los requisitos especificados. La vigilancia incluye la evaluación periódica del proceso de producción.

5. Esquema Tipo 4

La vigilancia en este esquema consiste en elegir entre la toma de muestra periódica del producto proveniente del punto de producción o del mercado, o de ambos, y su sometimiento a las actividades de evaluación, para verificar que los elementos producidos posteriormente a la atestación inicial cumplen los requisitos especificados. La vigilancia incluye la evaluación periódica del proceso de producción.

6. Esquema Tipo 5

La parte de vigilancia de este esquema permite la elección entre la toma de muestra periódica del producto proveniente ya sea del punto de producción, del mercado, o de ambos y su sometimiento a las actividades de determinación para verificar que los elementos producidos



posteriormente a la atestación inicial cumplen los requisitos especificados. La vigilancia incluye la evaluación periódica del proceso de producción, la auditoría del sistema de gestión, o ambos. La extensión con la cual se ejecutan las cuatro actividades de vigilancia puede variar para una situación determinada, según se define en el esquema. Si la vigilancia incluye la auditoría de sistema de gestión, será necesaria una auditoría inicial del sistema de gestión.

7. Esquema Tipo 6

Este esquema se aplica principalmente a la certificación de servicios y procesos. Las actividades de evaluación pueden consistir en verificación de elementos intangibles (por ejemplo, la eficacia de los procedimientos de una organización, los retrasos y la respuesta de la dirección) así como de elementos tangibles, para sustentar la evidencia de conformidad indicada por la evaluación de los procesos, recursos y controles involucrados.

Tanto para los servicios como para los procesos, la parte de vigilancia de este esquema incluye auditorías periódicas del sistema de gestión y la evaluación periódica del servicio o el proceso.

Para entender el alcance de las actividades a desarrollar en cada esquema, la norma NTC ISO/IEC 17067 contiene la siguiente tabla, que, aunque no establece todos los requisitos posibles, contiene un ejemplo ilustrativo:



Ilustración 13- Construcción de un esquema de certificación de producto

Funciones y actividades de evaluación de la conformidad ^a dentro de los esquemas de certificación de producto		Tipos de esquemas de certificación de producto ^b							
		1a	1b	2	3	4	5	6	N ^{c,d}
I	Selección , incluye actividades de planificación y preparación, especificación de requisitos, por ejemplo documentos normativos, y toma de muestras, según sea aplicable.	x	x	x	x	x	x	x	x
II	Determinación de características , según se aplique, mediante: a) ensayo b) inspección c) valoración del diseño d) evaluación de servicios o procesos e) otras actividades de determinación, por ejemplo verificación	x	x	x	x	x	x	x	x
III	Revisión Examen de la evidencia de la conformidad obtenida durante la etapa de determinación para establecer si se han cumplido los requisitos especificados.	x	x	x	x	x	x	x	x
IV	Decisión sobre la certificación Otorgamiento, mantenimiento, ampliación, reducción, suspensión, retiro de la certificación.	x	x	x	x	x	x	x	x
V	Atestación, licencia								
	a) emisión de un certificado de conformidad u otra declaración de conformidad (atestación)	x	x	x	x	x	x	x	X
	b) otorgamiento del derecho a usar los certificados u otras declaraciones de conformidad	x	x	x	x	x	x	x	
	c) emisión del certificado de conformidad para un lote de productos		x						
	d) otorgamiento del derecho a usar las marcas de conformidad (licencia) con base en la vigilancia (VI) o la certificación de un lote		x	x	x	x	x	x	
VI	Vigilancia , según sea aplicable (véanse los numerales 5.3.4 al 5.3.8) mediante:								
	a) ensayo o inspección de muestras provenientes del mercado abierto			x		x	x		
	b) ensayo o inspección de muestras provenientes de una fábrica				x	x	x		
	c) evaluación de la producción, la prestación del servicio o la operación del proceso				x	x	x	x	
	d) auditorías del sistema de gestión combinada con ensayos o inspecciones aleatorios						x	x	

^a Cuando sea aplicable, las actividades se pueden acoplar con la auditoría inicial y la auditoría de vigilancia del sistema de gestión del solicitante (en la GTC-ISO/IEC 53 se da un ejemplo) o una evaluación inicial del proceso de producción. El orden en el cual se ejecutan las evaluaciones puede variar y estará definido dentro del esquema.

^b En la GTC-ISO/IEC 28 se describe un modelo usado con frecuencia y que ha sido probado para un esquema de certificación de producto; este es un esquema de certificación de producto que corresponde al esquema Tipo 5.

^c Un esquema de certificación de producto incluye por lo menos las actividades I, II, III, IV y Va).

^d El símbolo N se ha adicionado para identificar un número indefinido de otros esquemas posibles, los cuales se pueden basar en actividades diferentes.

Fuente: NTC ISO/IEC 170067 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2013)

Con relación al contenido del certificado de conformidad, se establece que la certificación debe contener suficiente información para permitir que el receptor de esta identifique el emisor, el objeto de la certificación, las normas u otros requisitos especificados con los que se declara la conformidad, y la persona que la suscribe. Para el efecto, lista el contenido mínimo que debe contener toda certificación.

En igual sentido, el Decreto 1595 de 2015, consagra que los documentos soporte para la expedición de certificados de conformidad, deberán contener evidencias objetivas de la verificación efectuada, con los registros documentales correspondientes, los métodos de ensayo, el plan de muestreo, los resultados de la evaluación, la identificación de los productos o las



categorías de producto, la vigencia y el esquema de certificación utilizado. (Presidencia de la República, 2015).

Otro aspecto relevante con relación a los certificados de conformidad es la creación legal del Sistema de Información de Certificados de Conformidad (SICERCO), administrado por la Superintendencia de Industria y Comercio, como un registro público, el cual puede ser consultado por todos los interesados, lo cual brinda mayor transparencia e información a los consumidores. En este sistema los organismos de certificación e inspección acreditados por ONAC deben registrar vía electrónica todos los certificados de conformidad que emitan respecto de productos sujetos al cumplimiento de reglamentos técnicos.

E. Vigilancia y control

El Decreto 1074 de 2015 (Presidencia de la República, 2015) y la Ley 1480 de 2011 (Congreso de la República, 2011), establecen a la Superintendencia de Industria y Comercio, como la entidad rectora en materia de inspección, vigilancia y control de reglamentos técnicos y para ello se asignan una serie de competencias, entre las cuales se resaltan las siguientes:

- Deberá adelantar las investigaciones administrativas pertinentes en contra de los organismos evaluadores de la conformidad, respecto del cumplimiento de los requisitos dentro del marco del certificado de conformidad o del documento de evaluación de la conformidad que estos hayan expedido frente a los reglamentos técnicos.
- Podrá adelantar investigaciones en contra de quienes en el proceso de importación o comercialización de productos sujetos a reglamentos técnicos presenten certificados de conformidad, declaraciones de conformidad o resultados de pruebas de laboratorios, respecto de los cuales exista sospecha de falsedad o adulteración, y como consecuencia de dichas investigaciones se podrá imponer las sanciones establecidas en el artículo 61 de la Ley 1480 de 2011, sin perjuicio de las acciones penales que les sean aplicables (Congreso de la República, 2011).
- La SIC podrá solicitar, en cualquier momento, el certificado de conformidad de producto o el informe de inspección, según aplique, de personas o de sistemas de gestión con sus respectivos soportes, que demuestren el cumplimiento de los requisitos establecidos en el correspondiente reglamento técnico.

Para el cumplimiento eficaz de estas funciones, el Decreto 4886 de 2011 “por medio del cual se modifica la estructura de la Superintendencia de Industria y Comercio, se determinan las funciones de sus dependencias y se dictan otras disposiciones” establece dentro de la estructura orgánica de la entidad la Superintendencia delegada para el Control y Verificación de Reglamentos Técnicos y Metrología Legal, dentro de la cual se encuentra la Dirección de Investigaciones para el Control y Verificación de Reglamentos Técnicos y Metrología Legal. Entre las funciones de esta Dirección se encuentran las siguientes:

- Ejercer la supervisión de las instrucciones impartidas por la Superintendencia de Industria y Comercio en materia de reglamentos técnicos y metrología legal.
- Adelantar las investigaciones administrativas a los fabricantes, importadores, productores y comercializadores de bienes y servicios sujetos al cumplimiento de reglamentos técnicos cuyo control y vigilancia le haya sido asignado a la Superintendencia de Industria y Comercio, e imponer las medidas y sanciones que correspondan de acuerdo con la ley,



así como por incumplimiento por parte de los organismos evaluadores de la conformidad de reglamentos técnicos, de los deberes y obligaciones que les son propios.

- Adelantar las investigaciones administrativas a los fabricantes, importadores, productores y comercializadores de bienes y servicios por violación de las disposiciones relacionadas con metrología legal e imponer las medidas y sanciones que correspondan de acuerdo con la ley.
- Vigilar en la industria y el comercio, directamente o en coordinación con las autoridades del orden territorial, el cumplimiento de los reglamentos técnicos cuyo control y vigilancia le haya sido asignada a la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Aceptar los certificados de conformidad, sellos, marcas y garantías de calidad expedidas en el extranjero para productos que se comercialicen en el territorio nacional, de conformidad con la política de aceptación de resultados de evaluación de la conformidad adoptada para el efecto.
- Ordenar que se suspenda la comercialización de un determinado producto o servicio cuando se tengan indicios graves de que se pone en riesgo el objetivo legítimo que se pretende proteger con el reglamento técnico cuya vigilancia le corresponda a la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Llevar el registro de fabricantes e importadores de productos y proveedores de servicios sujetos al cumplimiento de reglamentos técnicos, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 11 del Decreto 2269 de 1993 o las normas que lo modifiquen o adicionen.
- Apoyar al respectivo regulador en la divulgación de los reglamentos técnicos cuyo control y vigilancia le haya sido asignada a la Superintendencia de Industria y Comercio.

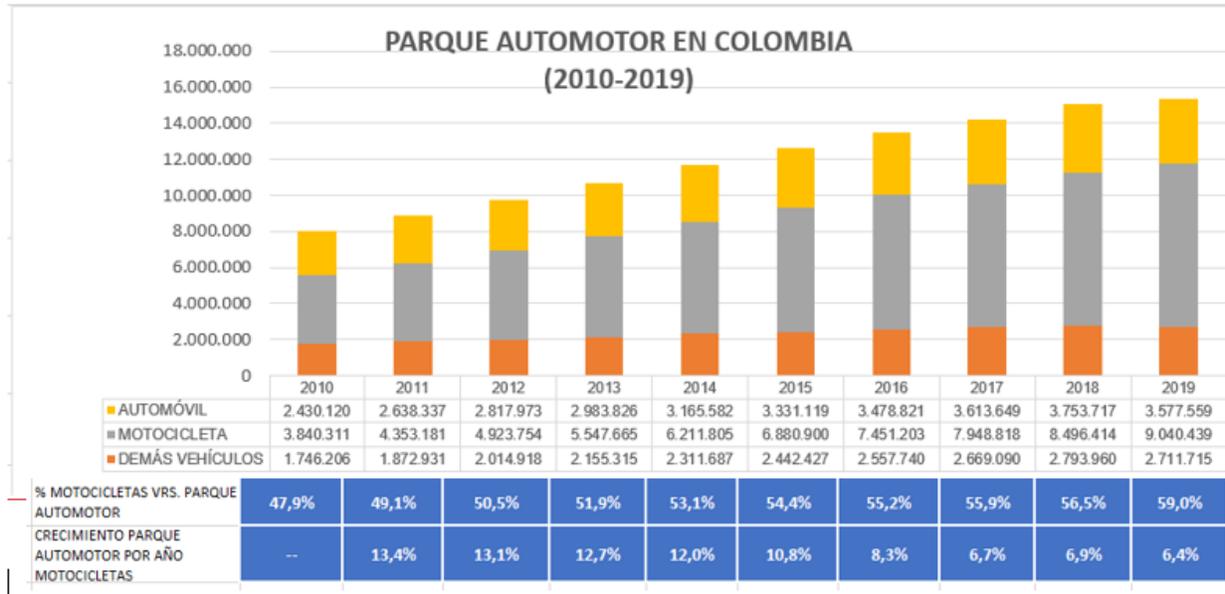
Si bien las facultades citadas corresponden directamente a la Superintendencia de Industria y comercio, se resalta que de acuerdo con lo previsto en el artículo 2.2.1.7.17.7. del Decreto 1074 de 2015 (Presidencia de la República, 2015) y del artículo 62 de la Ley 1480 de 2011 (Congreso de la República, 2011), los alcaldes municipales y distritales ejercerán en sus respectivas jurisdicciones las mismas facultades administrativas de control y vigilancia que la Superintendencia de Industria y Comercio, por lo cual estarían facultados para adelantar las actuaciones administrativas e imponer las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento de reglamentos técnicos

10.3.2. Antecedentes motocicletas-parque automotor y aspectos socioeconómicos nacionales

Parque automotor de motocicletas:

Como lo afirma el estudio del Banco de Desarrollo de América Latina, CAF, “*La motocicleta en América Latina*” (CAF, 2015), se estima que hay más de 300 millones de unidades en el mundo y en la región de América Latina hay casi 30 millones de motocicletas registradas. El estudio también establece que, en América Latina, el uso de la motocicleta se ha convertido en un medio de transporte de importancia. Es así como en Colombia durante el período comprendido entre 1997 y 2009 el parque automotor aumentó un 400%, de manera que desde el año 2012, la motocicleta ocupa más del 50% del parque automotor como se muestra en la Ilustración 14.

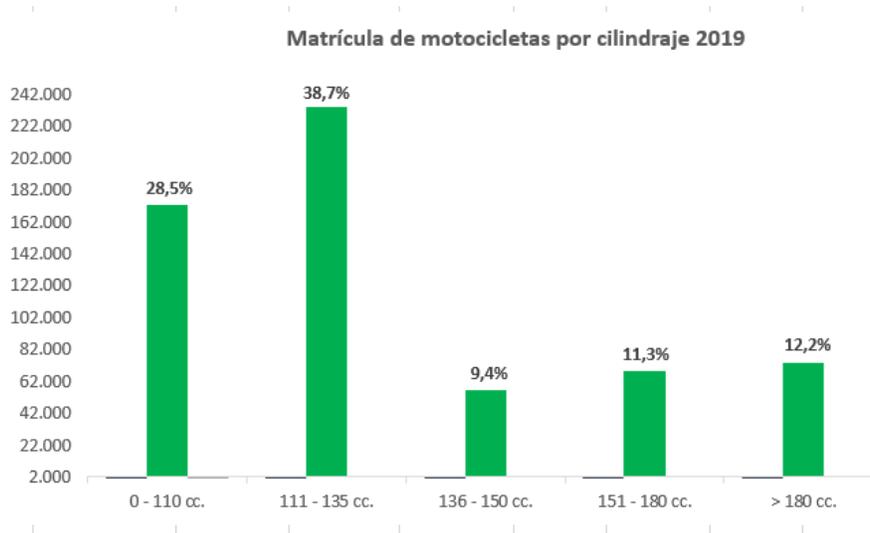
Ilustración 14- Parque automotor en Colombia



Fuente: Cifras RUNT procesadas por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial

Del parque automotor de motocicletas, la mayor parte corresponde a motos cuyo cilindraje es de 111 a 135 cc, tal y como lo muestra la Ilustración 15 con un 38.7% y en un segundo lugar con un 28.5% las motos de 0 a 110 cc. En resumen, las motos de bajo cilindraje con volúmenes de menos de 180 cc conforman el 88% del parque automotor.

Ilustración 15- Matrícula de motocicletas por cilindraje 2019



Fuente: Información suministrada por la ANDI

En el mencionado estudio se determinó que los siguientes factores han contribuido al aumento del parque automotor en la región:

- Aumentos en el ingreso per cápita
- Bajo costo de adquisición de la motocicleta
- Baja calidad de servicio de otros modos de transporte
- Importancia de la motocicleta como fuente de trabajo y movilidad confiable
- La motocicleta considerada como un medio para adquirir estatus social
- Importancia del entorno social general y la familia en la decisión de compra, y en el uso de la motocicleta
- La cultura del uso de la motocicleta

En Colombia según la Encuesta Nacional de Calidad de Vida de 2018 (ECV), adelantada por el DANE, el 25,6% de los hogares de Colombia tiene motos y el 89,8% de esos poseen al menos una. El crecimiento del número de motocicletas en el país se debe a los factores mencionados anteriormente arrojados por el estudio entre los que se destacan principalmente: El precio relativamente bajo de estas y las facilidades de crédito que el mercado otorga para su adquisición, economía del transporte, mayores facilidades de desplazamiento ante la gran congestión vehicular que experimentan las grandes ciudades y el uso de la motocicleta como instrumento para aumentar los ingresos del hogar. (ANDI, Las Motocicletas en Colombia: aliadas del desarrollo del país, 2019).

Teniendo en cuenta que el parque automotor de motocicletas para el 2019 fue de 9.040.439, su composición según el cilindraje mostrado en la Tabla 16 indica que el 97% está conformado por motocicletas con un cilindraje inferior a 200cc, entre el cual se encuentran las motos de rangos de cilindraje de 100 a 149cc con una participación del 59.3%, las motos menores a 100cc con una participación del 24.8% y las motos de rango de cilindraje de 150 a 199cc con una participación del 12.9%.

Tabla 16- Parque automotor motocicletas por cilindraje a 2019

CILINDRAJE	No.MOTOCICLETAS	% PARTICIPACIÓN
<100	2.240.386	24,78%
100-149	5.358.011	59,27%
150-199	1.166.954	12,91%
200-249	130.165	1,44%
250-299	29.241	0,32%
300-349	9.107	0,10%
350-399	11.864	0,13%
400-449	4.004	0,04%
450-499	90.707	1,00%
TOTAL GENERAL	9.040.439	100,00%

Fuente: Cifras RUNT procesadas por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial

En cuanto a la participación en el mercado por empresas, en la Ilustración 16 se observa que, en el 2018, Auteco representa aproximadamente el 32% del mercado seguido por AKT y Yamaha,

cada una con una participación aproximada del 18%. Honda, Suzuki y Hero representan el 15,6%, 7,6% y 4% respectivamente. Entre estas empresas se encuentra casi toda la totalidad el parque con una participación total del 94.8% a diciembre de 2018. El resto de mercado está distribuido en otras empresas que importan unidades CBU como se puede apreciar en la misma ilustración. Para la vigencia 2019 se expondrá en los capítulos de Ensamblaje, importación y exportación más adelante, cómo se desagrega la participación por empresas en estas actividades comerciales.

Ilustración 16- Participación por empresa de unidades CBU y CKD en el mercado nacional (2018)

Empresa	PROD-CKD	EXPO	IMPO - CBU	MERCADO	PART. %
TOTAL	527.978	1.556	48.382	576.360	100%
AUTECO	185.131		1.520	186.651	32,38%
AKT	100.790	4	962	101.752	17,65%
YAMAHA	92.721		8.492	101.213	17,56%
HONDA FANALCA	84.582		5.460	90.042	15,62%
SUZUKI	40.201	1.552	3.486	43.687	7,58%
HERO	22.807		-	22.807	3,96%
CREDITULOS S A	-		1.661	1.661	0,29%
AUTOGERMANA S.A.	-	-	1.258	1.258	0,22%
KEEWAY BENELLI COLOMBIA S A S	-		929	929	0,16%
MOTOCICLETAS Y REPUESTOS S.A.	-	-	464	464	0,08%
XTREME MACHINES LTDA	-	-	51	51	0,01%
HARLEY-DAVIDSON MOTOR COMPANY	-	-	12	12	0,00%
PIAGGIO GROUP AMERICAS, INC	-		10	10	0,00%
PIAGGIO	-	-	10	10	0,00%
AYCO LTDA.	95	-	-	95	0,02%
DUCATI	-	-	-	-	0,00%
OTROS	1.651		24.067	25.718	4,46%

Fuente: ANDI

El mercado de motocicletas está representado en términos de cilindraje permitiendo visualizar los rangos de cilindraje que más se comercializan en el país. De acuerdo con las cifras de matrículas registradas en los informes de motocicletas elaborados por Andi y Fenalco para el año 2019, la Ilustración 17 muestra cinco diferentes rangos de cilindraje.



Ilustración 17- Matrículas de motocicleta por cilindraje 2019

2019	Matrículas	Cilindraje (cc)									
		0-110	%	111-135	%	136-150	%	151-180	%	>180	%
Enero	47.318	14.049	29,7%	18.660	39,4%	4.493	9,5%	4.396	9,3%	5.720	12,1%
Febrero	49.943	14.609	29,3%	19.953	40,0%	4.253	8,5%	5.185	10,4%	5.943	11,9%
Marzo	49.516	14.517	29,3%	19.580	39,5%	4.541	9,2%	5.052	10,2%	5.826	11,8%
Abril	47.469	13.768	29,0%	18.412	38,8%	4.672	9,8%	4.765	10,0%	5.852	12,3%
Mayo	50.800	14.709	29,0%	19.410	38,2%	4.886	9,6%	5.363	10,6%	6.432	12,7%
Junio	42.578	12.072	28,4%	16.771	39,4%	3.967	9,3%	4.686	11,0%	5.082	11,9%
Julio	55.274	15.796	28,6%	21.549	39,0%	5.016	9,1%	6.513	11,8%	6.400	11,6%
Agosto	53.975	15.602	28,9%	20.703	38,4%	4.709	8,7%	6.608	12,2%	6.353	11,8%
Septiembre	51.565	14.863	28,8%	20.184	39,1%	4.545	8,8%	5.835	11,3%	6.138	11,9%
Octubre	51.591	14.651	28,4%	19.531	37,9%	4.826	9,4%	6.392	12,4%	6.191	12,0%
Noviembre	46.756	12.967	27,7%	17.422	37,3%	4.701	10,1%	5.889	12,6%	5.777	12,4%
Diciembre	58.175	16.572	28,5%	22.499	38,7%	5.442	9,4%	6.565	11,3%	7.097	12,2%
TOTAL	604.960	174.175	28,8%	234.674	38,8%	56.051	9,3%	67.249	11,1%	72.811	12,0%

Fuente: Elaboración propia sustraída de: Boletines mensuales de la ANDI, 2019

Para el año 2019, el rango de cilindraje en el cual se matriculan más motocicletas corresponde al de 111 a 135cc, equivalente al 39% en promedio. Le sigue el rango de 0 a 110cc, con un 29%. Este comportamiento se ha observado en forma reiterativa durante los últimos diez años como a continuación se muestra en la Ilustración 18, en donde de registros del RUNT, con unos rangos más estrechos, se observa que el mayor número de motocicletas matriculado en el período 2010-2019 corresponde al cilindraje de 111 a 125 cc y en un segundo lugar de 0 a 110 cc, pertenecientes a motocicletas consideradas de bajo cilindraje (<300cc).

Ilustración 18- Unidades de motocicletas matriculadas en el país (2010-2019)

CILINDRAJE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0-100	112.070	139.489	140.052	130.953	114.692	90.475	84.006	71.824	93.302	108.479
101-125	189.110	230.712	279.073	327.945	358.985	363.098	287.514	238.254	264.828	295.966
126-135	23.007	44.694	36.490	18.564	14.756	9.795	7.121	11.002	6.408	1.585
136-150	24.709	34.861	35.429	41.633	57.572	89.659	87.754	76.922	60.193	56.578
151-200	49.261	46.965	62.889	93.353	101.255	90.699	85.809	83.072	98.743	115.438
201-250	4.913	12.187	12.314	5.253	8.667	13.868	8.813	7.245	12.985	13.976
251-300	62	183	283	959	958	1.439	1.025	1.555	2.132	2.784
301-350	42	58	72	60	36	1.439	1.760	1.483	1.472	1.634
351-400	10	5	4	19	748	662	373	1.138	2.517	2.641
401-500	372	116	97	238	274	737	766	1.087	885	1.007
501-600	299	322	250	327	170	271	188	130	110	45
601-700	1.371	2.086	2.239	2.647	3.243	4.255	2.923	1.956	1.857	2.109
701-800	190	288	384	447	559	539	553	501	553	488
801-900	55	105	108	434	764	745	519	418	537	996
901-1000	331	294	259	157	218	266	182	225	221	279
>1000	487	485	617	906	1.221	1.121	977	775	815	714
TOTAL	408.299	512.365	570.560	623.895	664.118	669.068	570.283	497.587	547.558	604.719

Fuente: Elaboración propia sustraída de Cifras RUNT procesadas por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial

Información Aduanera y Comercial de las motocicletas en el país

- Por subpartida arancelaria:

Consiste en la Clasificación numérica del Sistema Armonizado que sirve para identificar los productos importados a efectos de aplicarles el régimen aduanero correspondiente, en especial los aranceles a la importación. Para las motocicletas, las subpartidas son las que se muestran en la Tabla 17:



Tabla 17- Subpartida arancelaria Motocicletas y sus partes

SECCIÓN XVII	MATERIAL DE TRANSPORTE	ARANCEL
CAPÍTULO: 87	VEHÍCULOS AUTOMÓVILES, TRACTORES, VELOCÍPEDOS Y DEMÁS VEHÍCULOS TERRESTRES; SUS PARTES Y ACCESORIOS	
87.11	Motocicletas (incluidos los ciclomotores) y velocípedos equipados con motor auxiliar, con sidecar o sin él: sidecares	
87.11.10.00.00	Con motor de émbolo (pistón) alternativo de cilindrada inferior o igual a 50 cm ³	15%
87.11.20.00.00	Con motor de émbolo (pistón) alternativo de cilindrada superior a 50 cm ³ pero inferior o igual a 250 cm ³	30%
87.11.30.00.00	Con motor de émbolo (pistón) alternativo de cilindrada superior a 250 cm ³ pero inferior o igual a 500 cm ³	30%
87.11.40.00.00	Con motor de émbolo (pistón) alternativo de cilindrada superior a 500 cm ³ pero inferior o igual a 800 cm ³	30%
87.11.50.00.00	Con motor de émbolo (pistón) alternativo de cilindrada superior a 800 cm ³	15%
87.14	Partes y accesorios de vehículos de las partidas 87.11 a 87.13	
87.14.10	De motocicletas (incluidos los ciclomotores)	
87.14.10.10.00	Sillines (asientos)	10%
87.14.10.90.00	Los demás	10%
87.14.20.00.00	De sillones de ruedas y demás vehículos para inválidos	5%
87.14.91.00.00	Cuadros y horquillas, y sus partes	10%
87.14.92	Llantas y radios:	
87.14.92.10.00	Llantas (aros)	5%
87.14.92.90.00	Radios	5%
87.14.93.00.00	Bujes sin freno y piñones libres	10%
87.14.94.00.00	Frenos incluidos los bujes con freno, y sus partes	5%
98.01.10.00.00	Disposiciones de tratamiento especial Motocicletas (incluso con pedales) y ciclos con motor auxiliar, con sidecar o sin él; sidecares. Motocicletas de cilindrada inferior o igual a 185 cm ³	



98.01.90.00.00	Disposiciones de tratamiento especial Motocicletas (incluso con pedales) y ciclos con motor auxiliar, con sidecar o sin él; sidecares. Las demás	
----------------	--	--

Fuente: Clasificación Arancelaria según Decreto 2153 de 2016

En cuanto a los aranceles mostrados en el cuadro anterior, es importante mencionar que las motos y cuatrimotos se verán beneficiados a mediano plazo con la entrada en vigencia de los diversos tratados de libre comercio firmados por Colombia con Canadá, Europa y Estados Unidos.

Es así como, el TLC suscrito con Estados Unidos contempla una rebaja del arancel hasta 0% gradual a 10 años para los modelos cuya cilindrada sea de 50 a 500cm³, y de 5 años, para los modelos de 500 a 800 cm³ e inmediata para motores de 800 cm³ en adelante. La marca beneficiada para este caso es la Harley Davidson y para los cuatrimotos, Polaris.

Por su parte, el TLC con Canadá contempla el desmonte de arancel del 35% y 20% en forma gradual, entre 5 y 10 años, de acuerdo con la cilindrada del motor y beneficia especialmente las marcas del grupo Bombardier, que fabrica cuatrimotos de uno o más puestos con el sello Can-am.

Finalmente, en el tratado con la Unión Europea, tres marcas se afectarán principalmente: BMW de Alemania, Husqvarna de Italia y KTM de Austria, las cuales tienen representación oficial en Colombia. (Revista Motor, 2020).

En cuanto a la posibilidad de suscribir posibles acuerdos comerciales para la reducción de aranceles en la comercialización de motocicletas con los países en los que se registra un mayor volumen de importaciones, se tiene que, debido a las desventajas comerciales existentes entre países como India y China con Colombia no es viable la firma de un TLC por ahora. Sin embargo, la situación es diferente con Japón, país con el cual se avanza en negociaciones para la firma de un TLC. De otra parte, con Brasil (país incluido en el TLC Mercosur-Colombia), desde el período presidencial pasado, se firmó una declaración conjunta entre los ministerios de comercio de ambos países para la homologación de los formularios de los certificados de origen para hacer más eficiente los trámites ante las Ventanillas Únicas de Comercio Exterior (VUCE). (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2018).

En relación con las exportaciones, el país con el que Colombia exporta mayor número de unidades de motocicletas es Ecuador con un 96.6% de participación. Con este país Colombia mantiene vigente un Acuerdo de mutuo reconocimiento y preferencias arancelarias bajo el TLC Mercosur. (SICE. Tratado de libre Comercio, 1991)

De acuerdo con lo anterior, en la [Tabla 18](#) se muestra el resumen de los TLC de Colombia con los principales países con los que sostiene relaciones comerciales en la importación/exportación de motocicletas:



Tabla 18- Resumen situación arancelaria con principales países para el comercio de motocicletas a 2019

PAÍS	RELACIÓN COMERCIAL/MOTOCICLETAS	TLC
INDIA	Importaciones	N/A
CHINA	Importaciones	N/A
BRASIL	Importaciones	Mercosur
JAPÓN	Importaciones	En trámite
ECUADOR	Exportaciones	Mercosur

Fuente: Información suministrada por DANE

- Por CIU:

Corresponde a la clasificación uniforme de las actividades económicas por procesos productivos para registrar estadísticas de orden nacional. En este caso para el proceso de ensamblaje de motocicletas, según el DANE se desagrega en dos clases conforme a su actividad como se muestra en la Tabla 19:

Tabla 19- Clasificación de ensamblaje de motocicletas según CIU

DIVISIÓN: 45-47
GRUPO G-“Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas”
1- Para la venta de motocicletas y sus partes: Clase:4541
Descripción: “Comercio de motocicletas y sus partes, piezas y accesorios”
2- Para el mantenimiento y reparación de motocicletas: Clase:4542
Descripción: “Mantenimiento y reparación de motocicletas y sus partes, piezas y accesorios”.
DIVISIÓN:30
GRUPO 309-“ Fabricación de otros tipos de equipo de transporte”
Para la fabricación de motocicletas

Clase:3091

Descripción: "Fabricación de motocicletas".

Fuente: DANE, "Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas"

Generalidades

En Colombia, la industria de automóviles y autopartes representa el 3.2% de la producción total del país, es decir cerca de medio punto del PIB total (Salamanca, 2019). Así mismo, constituye el 4 % de la producción bruta industrial colombiana. (Colombia CO, 2019).

Colombia ocupa el segundo lugar de producción (ensamble) de motocicletas, después de Brasil. (Colombia CO, 2019). El mercado colombiano de motocicletas está compuesto por unidades de ensamble o CKD y por las unidades importadas o CBU, como se presenta en la Ilustración 19, de donde se observa que, en el 2019, el 90% del mercado estaba compuesto por unidades ensambladas CKD y el 10% corresponde a las unidades importadas CBU.

Ilustración 19- Mercado de motocicletas en Colombia

MERCADO DE MOTOCICLETAS EN COLOMBIA													
FUENTE: DIAN													
AÑO	UNIDADES					PARTICIPACIÓN (%)				VARIACIÓN (%)			
	PRODUCCIÓN	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	CONSUMO APARENTE	VENTAS	MERCADO	ENSAMBLE CKD	IMPORTADOS CBU	EXPORTACIONES	MERCADO	ENSAMBLE CKD	IMPORTADOS CBU	MERCADO
2000	53.490	4.038	5.166	52.362		57.528	93%	7%	9,0%	100%			
2001	53.497	5.710	3.425	55.782		59.207	90%	10%	5,8%	100%	0%	41%	3%
2002	71.313	8.509	3.413	76.409		79.822	89%	11%	4,3%	100%	33%	49%	35%
2003	89.199	9.990	5.564	93.625		99.189	90%	10%	5,6%	100%	25%	17%	24%
2004	150.943	13.287	1.167	163.063		164.230	92%	8%	0,7%	100%	69%	33%	66%
2005	248.741	31.376	3.210	276.907		280.117	89%	11%	1,1%	100%	65%	136%	71%
2006	388.678	57.942	28.971	417.649		446.620	87%	13%	6,5%	100%	56%	85%	59%
2007	406.324	74.363	43.272	437.415		480.687	85%	15%	9,0%	100%	5%	28%	8%
2008	381.598	49.590	21.635	409.553		431.188	88%	12%	5,0%	100%	-6%	-33%	-10%
2009	304.309	21.108	23.079	302.338		325.417	94%	6%	7,1%	100%	-20%	-57%	-25%
2010	373.620	19.820	2.754	390.686	379.221	393.440	95%	5%	0,7%	100%	23%	-6%	21%
2011	508.989	21.315	7.867	522.437	490.227	530.304	96%	4%	1,5%	100%	36%	8%	35%
2012	554.484	43.164	6.673	590.975	580.950	597.648	93%	7%	1,1%	100%	9%	103%	13%
2013	620.837	40.012	7.322	653.527	627.145	660.849	94%	6%	1,1%	100%	12%	-7%	11%
2014	652.293	44.257	9.197	687.353	661.352	696.550	94%	6%	1,3%	100%	5%	11%	5%
2015	603.346	75.548	6.237	672.657	663.235	678.894	89%	11%	0,9%	100%	-8%	71%	-3%
2016	533.508	33.887	4.747	562.648	567.640	567.395	94%	6%	0,8%	100%	-12%	-55%	-16%
2017	470.901	30.157	1.860	499.198	500.727	501.058	94%	6%	0,4%	100%	-12%	-11%	-12%
2018	527.978	48.382	1.565	574.795	547.296	576.360	92%	8%	0,3%	100%	12%	60%	15%
2019	585.969	62.345	11.109	637.205	604.960	648.314	90%	10%	1,7%	100%	11%	29%	12%

Fuente: ANDI -"Las motocicletas en Colombia: aliadas del desarrollo del país" 2016, "Estudio motos 2019", Información suministrada en archivos Excel, Información ventas sustraída de los Boletines vehículos motocicletas: <http://www.andi.com.co/Home/Camara/4-automotriz#boletinesvehiculosmotocicletas>

Con base en la anterior información a continuación revisaremos más en detalle las actividades que se desarrollan en esta industria como son: Ensamble, importación, exportación y comercialización:

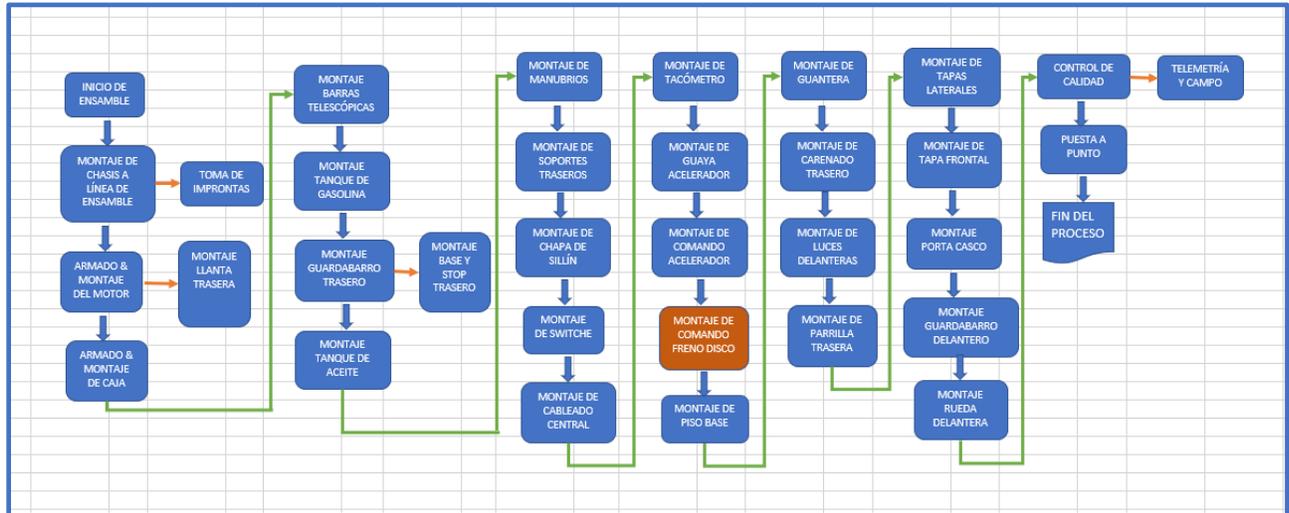
- **Ensamble-Producción Nacional**

Según el Decreto 1074 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en relación con el Régimen de Ensamble para Motos, Artículo 2.2.1.10.2.2 –"Las empresas ensambladoras de motocicletas y motonetas deberán cumplir anualmente con un porcentaje de integración nacional, PIN, mínimo del diecisiete por ciento (17%)". El cálculo del PIN es una expresión matemática que

está en función del CNM (Valor de los materiales productivos nacionales para el ensamble de motocicletas y motonetas) del cual se requiere que incorporen como mínimo el 40% del valor agregado nacional y del CKD (Expresado en \$col CIF de los componentes, las partes y las piezas no originarios de Colombia, importados para el ensamble de motocicletas y motonetas).

En relación con las partes relativas al sistema de frenado (ver Ilustración 20), este es uno de los componentes que se importan como CKD dentro del proceso de ensamble.

Ilustración 20- Proceso de ensamble de motocicletas



Fuente: Elaboración propia sustraída de (ANDI, s.f.)

En cuanto a las estadísticas de Producción de motocicletas en el país, durante el período 2000-2019, Colombia ha mostrado un crecimiento importante en el ensamble de motocicletas pasando de 53.490 unidades producidas en el año 2000 a 585.969 en el 2019, cifras que ubican al país como el segundo productor de estos vehículos en la región. No obstante, a lo largo de este lapso de tiempo se han experimentado fluctuaciones en el comportamiento de este sector como un estancamiento entre los años 2008 y 2009 debidos a la crisis económica mundial del 2009 que repercutieron en dificultades al acceso al crédito y mayor desempleo. Estas cifras de producción se recuperaron entre el 2010 y el 2016 con un crecimiento positivo en promedio del 5%, pero luego mostraron una desaceleración entre el 2016 y 2017 debidas a la devaluación del peso y la caída del precio del petróleo, finalmente en el 2018 y 2019 se muestra una recuperación del sector con un 24% de crecimiento en la producción.

Durante la presente vigencia, debido a los efectos del COVID 19, las ensambladoras colombianas, se han acogido a la cuarentena impuesta por el Gobierno Nacional y esto podrá reflejarse en algunos retrasos en la entrega de las unidades ya vendidas y en la llegada de piezas de ensamblaje o CKD ya que muchas de estas son producidas por terceros, por ejemplo:

- Las suspensiones suelen ser de KYB, Endurance, Showa, Marzocchi, Öhlins o Sachs;
- Los sistemas de frenado son fabricados por Bosch o Continental;
- Los neumáticos de Dunlop, Pirelli, Continental, Michelin, Bridgestone, Metzeler, MRF o TVS

Además, muchas de las marcas más importantes del mundo cuentan con plantas fuera de sus países de origen como las que Triumph posee en Tailandia; Suzuki en Malasia, India y China; Honda en Brasil y el sureste asiático; Yamaha en Italia, Francia y el sureste asiático, Benelli en China o Harley Davidson en India, por citar solamente algunas. (Publimotos, 2020).

Sin embargo, se espera que una vez superado este suceso de orden mundial se establezca el nivel de producción de motocicletas y se recupere el dinamismo que venía experimentando.

Del total de la producción nacional, en promedio el 4% fue destinado a exportaciones y alrededor del 96% es consumido en el mercado interno. Es así como la mayor parte de la industria de motocicletas del país está representada por las empresas ensambladoras que representan el 97% de las motos matriculadas como se puede observar en la Tabla 20:

Tabla 20- Principales empresas ensambladoras en Colombia

Nombre Empresa	Ensambladora	Portafolio
Autotécnica Colombiana S.A	Auteco	Kawasaki (Japón) Bajaj (India) Kymco (Taiwan) KTM (Austria) Victory (Colombia)
Colombiana de Comercio S.A-Corbeta S.A.	AKT Motos	AKT (Colombia) TVS (India) Royal Enfield (Reino Unido)
Industria Colombiana de Motocicletas Yamaha S.A.	Incolmotos Yamaha	Yamaha (Japón)
Suzuki Motor de Colombia S.A.	Suzuki Motor	Suzuki (Japón)
Fábrica Nacional de Autopartes S.A.	Fanalca-Honda	Honda (Japón)
HMCL Colombia-Hero	HMCL Colombia-Hero	Hero (India)

Fuente: ANDI

Las cifras de unidades ensambladas durante el 2019 y su participación por cada una de las empresas listadas en la Tabla 20 se muestran a continuación en la Ilustración 21:

Ilustración 21-Producción Nacional por Empresa a Diciembre 2019

PRODUCCIÓN POR EMPRESA A DICIEMBRE DE 2019			
EMPRESA	Unidades	Valor Fob USD	Participación
AUTOTECNICA COLOMBIANA S.A.S.	177.973	139.683.509	30,37%
COLOMBIANA DE COMERCIO S.A.	110.453	59.616.918	18,85%
INCOLMOTOS YAMAHA S.A.	103.941	88.855.190	17,74%
FABRICA NACIONAL DE AUTOPARTES S.A FANALCA S.A	99.247	66.643.426	16,94%
SUZUKI MOTOR DE COLOMBIA S.A.	49.162	43.348.238	8,39%
HMCL COLOMBIA S.A.S.	24.044	17.090.418	4,10%
AUTECO MOBILITY S.A.S	18.202	12.740.560	3,11%
MB MOTOR COLOMBIA S.A.S.	2.597	2.295.866	0,44%
ENSAMBLADORA SIGMA MOTORS S.A.S.	260	204.965	0,04%
AYCO LTDA.	90	53.120	0,02%
Total	585.969	430.532.213	100%

Fuente: DIAN



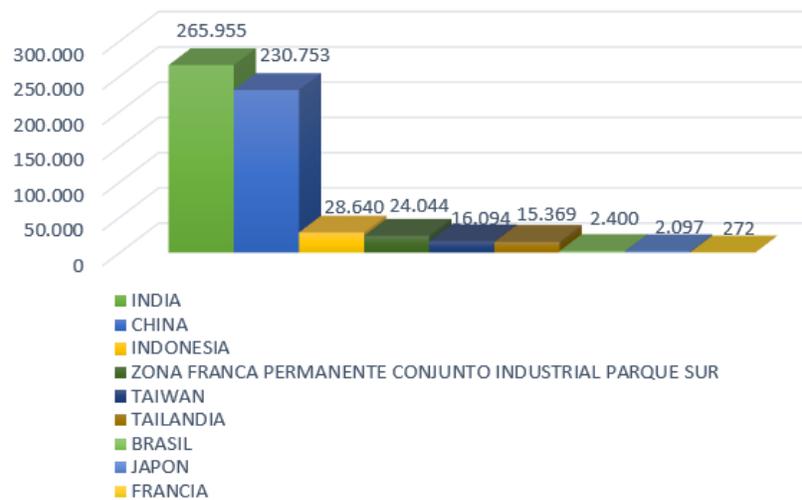
Las piezas de ensamblaje que se importan al país para la producción CKD de motocicletas provienen de los siguientes países en los registros del 2019 como se muestra en la Ilustración 22:

Ilustración 22-Producción nacional CKD por país – Diciembre 2019

PRODUCCIÓN POR PAÍS A DICIEMBRE DE 2019			
PAÍS	Unidades	Valor Fob USD	Participación
INDIA	265.955	213.470.313	45,39%
CHINA	230.753	136.008.248	39,38%
INDONESIA	28.640	20.743.641	4,89%
ZONA FRANCA PERMANENTE C	24.044	17.090.418	4,10%
TAIWAN	16.094	12.692.052	2,75%
TAILANDIA	15.369	14.935.842	2,62%
BRASIL	2.400	7.401.066	0,41%
JAPON	2.097	6.893.620	0,36%
FRANCIA	272	862.116	0,05%
VIET NAM	215	128.910	0,04%
SINGAPUR	80	89.200	0,01%
AUSTRIA	50	216.787	0,01%
Total	585.969	430.532.213	100%

Fuente: DIAN

PRODUCCIÓN POR PAÍS A DICIEMBRE DE 2019



Fuente: DIAN

- **IMPORTACIONES CBU**

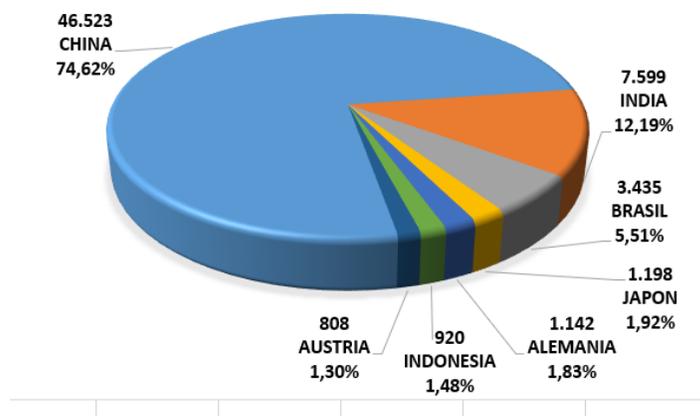
El mercado de motocicletas en el país durante 2019 se constituyó en un 90% por unidades ensambladas y en un 10% por unidades importadas, en promedio durante el período 2000-2019 las importaciones de motocicletas como CBU conformaron el 9% del mercado.

El volumen de importaciones por país durante 2019 se muestra en la Ilustración 23, en donde se observa una participación del 87% de China y la India en relación con otros países de participación individual de mucha menor envergadura. De esta participación, el 74.6% corresponde a China y el 12.2% a la India.

Ilustración 23- Importaciones motocicletas CBU por país de Origen a Diciembre 2019

IMPORTACIONES POR PAÍS DE ORIGEN A DICIEMBRE 2019			
PAÍS	Unidades	Valor Fob US	Participación
CHINA	46.523	19.095.047	74,62%
INDIA	7.599	11.638.467	12,19%
BRASIL	3.435	8.730.523	5,51%
JAPON	1.198	7.129.542	1,92%
ALEMANIA	1.142	13.487.065	1,83%
INDONESIA	920	2.493.920	1,48%
AUSTRIA	808	5.957.044	1,30%
ITALIA	280	3.037.727	0,45%
ESTADOS UNIDOS DE N	182	2.739.916	0,29%
TAILANDIA	152	699.176	0,24%
TAIWAN (FORMOSA)	52	135.100	0,08%
VIET NAM	30	12.947	0,05%
FRANCIA	14	66.164	0,02%
BELGICA	8	17.330	0,01%
SUIZA	1	720	0,00%
REINO UNIDO	1	12.000	0,00%
Total	62.345	75.252.688	100%

IMPORTACIONES POR PAÍS A DICIEMBRE 2019



Fuente: DIAN

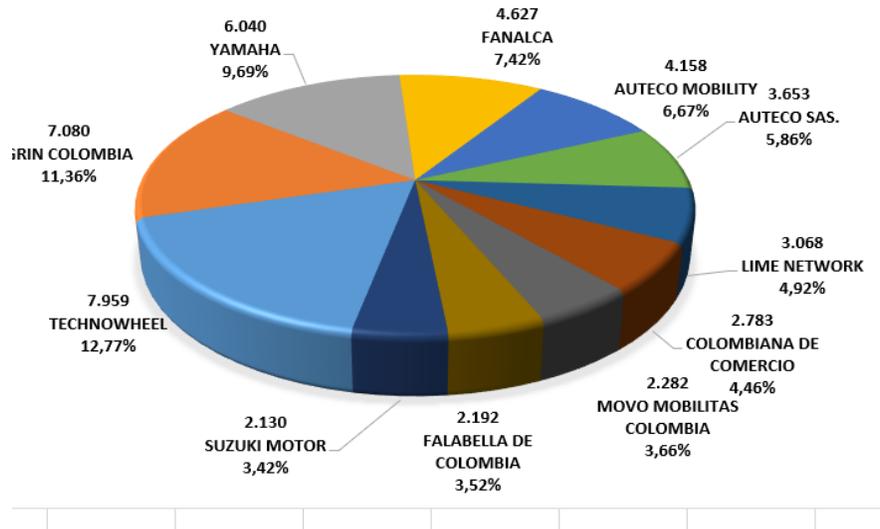


Los volúmenes de importación registrados por empresas durante 2019 se muestran en la Ilustración 24. En éste, la mayor participación la tienen las empresas Technowheel y Grin Colombia con un 12.8% y un 11.4% respectivamente.

Ilustración 24- Importaciones motocicletas CBU por Empresa a Diciembre 2019

IMPORTACIONES POR EMPRESA A DICIEMBRE 2019			
Empresa	Unidades	Valor Fob US	Participación
TECHNOWHEEL	7.959	2.300.043	12,77%
GRIN COLOMBIA	7.080	2.128.159	11,36%
YAMAHA	6.040	12.877.861	9,69%
FANALCA	4.627	11.835.760	7,42%
AUTECO MOBILITY	4.158	2.282.760	6,67%
AUTECO SAS.	3.653	7.791.422	5,86%
LIME NETWORK	3.068	987.176	4,92%
COLOMBIANA DE COMERCIO	2.783	3.795.096	4,46%
MOVO MOBILITAS COLOMBIA	2.282	847.141	3,66%
FALABELLA DE COLOMBIA	2.192	667.255	3,52%
SUZUKI MOTOR	2.130	2.871.203	3,42%
KEEWAY BENELLI	1.719	1.058.921	2,76%
AUTOGERMANA	1.624	15.136.819	2,60%
NUEVA INC	1.487	438.505	2,39%
SISTEMAS ENERGETICOS ALTERNAT	1.432	362.100	2,30%
MN FOTO S.A.S	1.125	302.253	1,80%
ECOMOTORES INTERNACIONAL S./	1.115	268.405	1,79%
CKT GLOBAL S.A.S.	999	249.725	1,60%
OTROS	6.872	9.052.082	11,02%
Total	62.345	75.252.688	100,00%

IMPORTACIONES POR EMPRESA A DICIEMBRE 2019



- Fuente: DIAN

- **EXPORTACIONES:**

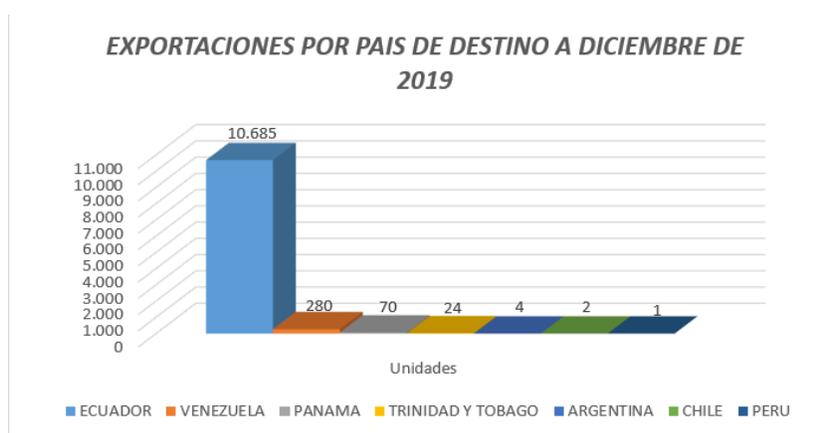
Como se muestra en la Ilustración 19, las exportaciones de motocicletas han tenido un comportamiento variable en el período 2000-2019, registrando el volumen más alto en el año 2000 con 5.166 unidades exportadas equivalentes al 9% del número de motocicletas que integran el mercado nacional. En este sentido, el volumen más bajo se observó en el 2011 con tan sólo 224 motocicletas exportadas el cual no alcanza a obtener un resultado porcentual significativo (0%) frente al mercado de estos vehículos.

Es así como las exportaciones constituyen un mínimo porcentaje de la comercialización de motocicletas ya que prácticamente la totalidad de unidades importadas y ensambladas en el país son destinadas al consumo interno.

No obstante, las siguientes son las cifras de exportación reportadas en el año 2019 de acuerdo con el país destino de estos vehículos (Ver Ilustración 25). Como se observa, el 96.6% de motocicletas se exportan al Ecuador.

Ilustración 25- Exportaciones motocicletas por país destino a Diciembre 2019

EXPORTACIONES POR PAIS DE DESTINO A DICIEMBRE DE 2019			
PAÍS	Unidades	Valor Fob USD	Participación
ECUADOR	10.685	13.517.623	96,56%
VENEZUELA	280	1.161.020	2,53%
PANAMA	70	217.140	0,63%
TRINIDAD Y T	24	40.478	0,22%
ARGENTINA	4	6.209	0,04%
CHILE	2	3.650	0,02%
PERU	1	1.640	0,01%
Total	11.066	14.947.760	100%



Fuente: DIAN



En cuanto a las marcas de las unidades exportadas en el 2019, de 11.066 unidades, 11.065 (99.99%) fueron de marca Suzuki y tan sólo una (0.01%) de marca Fanalca como lo muestra la Ilustración 26: (Publimotos, 2015).

Ilustración 26- Exportaciones motocicletas por Marca a Diciembre 2019

EXPORTACIONES POR MARCA A DICIEMBRE DE 2019			
MARCA	Unidades	Valor Fob USD	Participación
SUZUKI MOTOR	11.065	14.946.120	99,99%
FANALCA	1	1.640	0,01%
Total	11.066	14.947.760	100%



Fuente: DIAN

- **VENTAS/CONSUMO INTERNO:**

La estimación del Consumo Aparente de motocicletas en el país permite conocer de una manera rápida el potencial de unidades disponibles para la venta a nivel nacional, basados en los cálculos de importaciones y producción menos las exportaciones. Este indicador comparado con las Ventas, es decir las unidades matriculadas muestran la efectiva demanda de estos vehículos. Cuando las ventas son superiores al Consumo aparente indica que hubo unidades compradas en la vigencia que correspondían a saldos de vigencias anteriores.

Como se observa en la Tabla 21, en el período 2010-2019, en los años en que los datos de ventas son inferiores al consumo aparente, el promedio resultante de la relación entre estas dos variables es de 96.2%, lo que significa que tan sólo ha quedado un promedio de 3.8% de saldo de las unidades disponibles para el consumo interno.

De otra parte, se evidencia un incremento en las ventas de motocicletas entre el 2010 y el 2014 y una desaceleración en el mercado durante el período 2015-2017, la cual afectó a todas las ensambladoras especialmente a Fanalca con su marca Honda que fue una de las que más sintió el freno en las ventas, con un 25% menos; seguida muy de cerca por Suzuki que solo perdió el 2,4% de su cuota del mercado (Publimotos, 2015). En cuanto al cilindraje en el 2017, las motos de hasta 110 c.c. cayeron en 9.5% frente al primer semestre de 2016, las motos entre 111 c.c. y 135 c.c. cayeron el 20% y las de más de 160 c.c. un 40%.



Para el período 2018-2019 se inició una fase de recuperación en ventas mostrando un ritmo acelerado en el 2019 si se compara con 2018, pues el crecimiento fue del 11% con 604.960 motocicletas vendidas, es decir con 57.664 más.

Tabla 21- Ventas nacionales motocicletas (2010-2019)

AÑO	CONSUMO APARENTE (Unidades)	% VARIACIÓN CONSUMO	VENTAS ó UNIDADES MATRICULADAS	% VARIACIÓN VENTAS	% (VENTAS/ CONSUMO APARENTE)
2010	369.179		379.221		102,7%
2011	530.080	44%	490.227	29%	92,5%
2012	589.174	11%	580.950	19%	98,6%
2013	649.111	10%	627.145	8%	96,6%
2014	684.989	6%	661.352	5%	96,5%
2015	671.525	-2%	663.235	0%	98,8%
2016	562.676	-16%	567.640	-14%	100,9%
2017	498.178	-11%	500.727	-12%	100,5%
2018	574.804	15%	547.296	9%	95,2%
2019	637.248	11%	604.960	11%	94,9%

Fuente: Elaboración propia información sustraída de ANDI

Las 10 motocicletas más vendidas durante 2019 fueron las siguientes (Autofact, s.f.) (Ver

Ilustración 27):

1) BAJAJ BOXER CT 100 AHO:

La moto más vendida en lo que va de año es la Bajaj Boxer CT 100 AHO. Es vendida como una moto duradera y eficiente en cuanto a gasto de combustible. Cuenta con un motor 4 tiempos monocilíndrica y su CILINDRADA es de 99. 27 cc. Tiene un peso neto de 109 Kg. Precio: \$3.599.000.

2) AKT AK125 NKDR

Este modelo está diseñado principalmente para la ciudad. Resalta su excelente consumo de combustible, agilidad y peso liviano. Precio: \$2.990.000.

3) HONDA CB125F

Presenta un diseño robusto, con un peso de 117 Kg y un motor diseñado para un consumo de combustible mínimo. Resaltan sus llantas anchas de 18 pulgadas. Precio: \$4.490.000.

4) YAMAHA XTZ125

Esta moto con gran diseño ofrece un sistema de encendido eléctrico y sistema de encendido de luces automático. Cuenta con un motor 4 tiempos y cilindraje de 124cc. Precio: \$7.000.000.

5) VICTORY ONE

En el quinto lugar se encuentra la Victory One. Esta es una moto para la ciudad, liviana y fácil de manejar. Por su cilindraje de 97cc no paga impuesto y su SOAT es el más económico. Su peso es de 97 Kg. Precio: \$3.199.000.

6) HONDA XR150L

Una moto todoterreno. Con un cilindraje de 149.1 cc y motor 4 tiempos, incluye un sistema de encendido de luces automático. Su peso es de 129 Kg y el precio ronda los \$7.399.000.

7) YAMAHA YW125XF1

En el séptimo lugar esta moto tipo scooter, ideal para un uso diario. Ofrece un motor 4 tiempos y 125cc de cilindrada. Precio: \$7.900.000.

8) BAJAJ DISCOVER 125 ST-R BS

Con un gran diseño deportivo, la Bajaj Discover entra en el top 10 de este listado. Tiene un motor 4 tiempos, monocilíndrica (DTS-i) y su CILINDRADA es de 124. 59 cc. Su peso neto es de 125 Kg. Precio: \$4.399.000.

9) AKT AK125RL

Esta es una motocicleta de diseño deportivo con cilindrada de 125cc. dinámica y divertida. Precio: \$3.790.000.

10) YAMAHA FZN150D-6 (FZ-S)

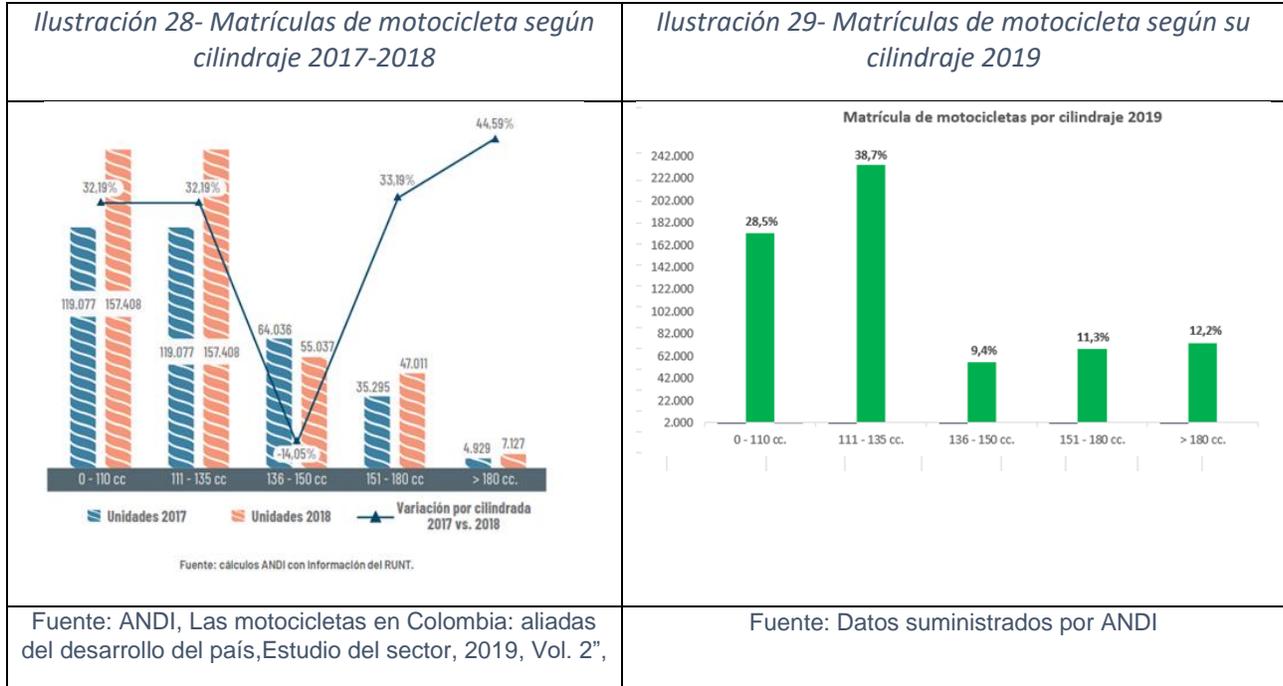
Esta motocicleta de cilindraje 149cc y motor de 4 tiempos ofrece gran estabilidad de conducción, consumo eficiente de combustible y mínimo mantenimiento. Precio: \$6.900.000.

Ilustración 27- Motos más vendidas 2018-2019

TOP	MARCA	LINEA	2018	2019	Variacion	Market Share
1	BAJAJ	BOXER CT 100 AHO	38.444	48.083	25,1%	7,9%
2	AKT	AK125 NKDR	22.726	26.979	18,7%	4,4%
3	HONDA	CB125F	1.914	26.873	1304,0%	4,4%
4	YAMAHA	XTZ125	17.126	18.541	8,3%	3,0%
5	HONDA	XR150L	17.258	17.007	-1,5%	2,8%
6	VICTORY	ONE	14.079	15.687	11,4%	2,6%
7	YAMAHA	FZN150D-6 (FZ-S)	-	15.675	100,0%	2,6%
8	YAMAHA	YW125XF1	16.562	15.179	-8,4%	2,5%
9	BAJAJ	DISCOVER 125 ST-R BS	812	13.872	1608,4%	2,3%
10	YAMAHA	GPD150-A (NMAX)	1.918	13.700	614,3%	2,2%
11	AKT	AK125RL	12.534	13.380	6,7%	2,2%
12	TVS	TVS SPORT	8.507	12.183	43,2%	2,0%
13	BAJAJ	PULSAR NS 200 BSIV	13.670	11.551	-15,5%	1,9%
14	YAMAHA	T115FI (T115FL-5)	9.045	10.604	17,2%	1,7%
15	BAJAJ	BOXER CT 100 TITANNIUM	7.119	10.462	47,0%	1,7%
16	YAMAHA	FZN250	7.246	9.434	30,2%	1,5%
17	SUZUKI	GIXXER	7.401	9.353	26,4%	1,5%
18	BAJAJ	PULSAR NS 160 TD	-	8.798	100,0%	1,4%
19	HONDA	DREAM NEO	9.324	8.713	-6,6%	1,4%
20	AKT	AK125WII	9.404	8.667	-7,8%	1,4%
Total general			553.361	612.086	10,6%	

Fuente: ANDEMOS

En cuanto al comportamiento en ventas en los años 2017-2019 se observa que las motocicletas más vendidas en el país corresponden al cilindraje de 111 a 135 cc como lo evidencian las Ilustración 28 e Ilustración 29:



Finalmente, durante lo corrido del 2020, en mayo, las matrículas de motocicletas nuevas llegaron a 17.580 unidades, lo cual representó una caída de 65,4%, frente al mismo mes de 2019, aunque con un repunte notable frente al pasado mes de abril.

A pesar de la buena dinámica que venía presentando la venta de motocicletas nuevas en los últimos años en el país, la crisis sanitaria ha afectado notablemente a esta industria, pues en mayo las matrículas llegaron a 17.580 unidades, una caída de 65,4% frente al mismo mes de 2019.

Esta tendencia se ve reflejada igualmente en las ventas acumuladas del año pues, según un informe elaborado por Fenalco y la Andi, el número de matrículas registradas en el acumulado del año fue de 163.751 unidades, lo que representó una disminución de 33,2% frente al mismo periodo del año anterior.

De acuerdo con la Federación de Comerciantes, en los últimos 20 años, la motocicleta como medio de transporte eficiente y económico, se ha convertido en una herramienta de movilidad y trabajo, pues uno de cada siete colombianos usa motocicleta. “El 90% de las motocicletas que se comercializan en el país son producidas en Colombia y el 98% son empleadas como vehículos de trabajo y transporte, mientras que solo el 2% se usa para recreación o deporte”, indicó Fenalco.

Desde diferentes gremios, como Andemos, la ANDI o el mismo Fenalco, han resaltado la importancia que tendrá la movilidad individual en los próximos meses para contrarrestar el aumento de casos positivos de Coronavirus.

“La movilidad individual es fundamental para el control de la pandemia, y en este sentido, la motocicleta se convierte en una alternativa para que las personas se desplacen, evitando las aglomeraciones en el transporte público”, manifestó el gremio de los comerciantes.



Cabe mencionar que en mayo las matrículas se recuperaron de cierta manera, pues en abril, esta cifra llegó solo a 198 motocicletas.

En su mayoría, los colombianos prefieren comprar motocicletas de un cilindraje de entre 111 cc y 135 cc, ya que 36,7% de las motos matriculadas estuvieron en este rango, mientras que 23% son entre 0 cc y 110 cc.

En cuanto al segmento, las adaptadas para la calle fueron las preferidas, ya que alcanzaron un 72% de participación en el total, seguidas muy de lejos por las scooter, con un 8%. En cuanto a la participación por empresa, Auteco lleva la delantera, con sus marcas Bajaj, KTM y Husqvarna, con 4.515 matrículas, es decir, 26% del total; en el segundo lugar Incolmotos-Yamaha, con una participación del 25% y 4.395 matrículas; y luego Fanalca – Honda, con una participación de 15% y 2.548 matrículas. (Revista DINERO, 2020).

- **EMPLEO:**

Con el crecimiento de la industria de la motocicleta la oferta de empleo también se ha visto beneficiada a través de la oferta de empleos directos aumentando de 1.762 personas empleadas en el sector en el año 2002 a 7.035 en el 2018. Adicionalmente por cada empleo directo se generan cuatro empleos en los proveedores, y esto sumado a los empleos generados en el área comercial, la red de servicios y productos, talleres, repuestos e importadores, se calcula la generación de unos 70.000 empleos. (ANDI, 2019).

De otra parte, la motocicleta como instrumento de trabajo genera muchas otras fuentes de empleo informal y formal en oficios como domicilios, repartición de correo, periódicos y mensajería a empresas, el cual se estima en aproximadamente dos millones de personas beneficiadas.

Con base en lo anterior, se calcula que las motocicletas emplean en Colombia una cifra de más de 2,6 millones de personas, lo que ha significado el 2.5% del empleo en la industria manufacturera. (PROCOLOMBIA, s.f.) Beneficiando así a aproximadamente 7.8 millones de habitantes si se considera que, por cada motociclista, en promedio tres personas que constituyan su familia se beneficiarían.

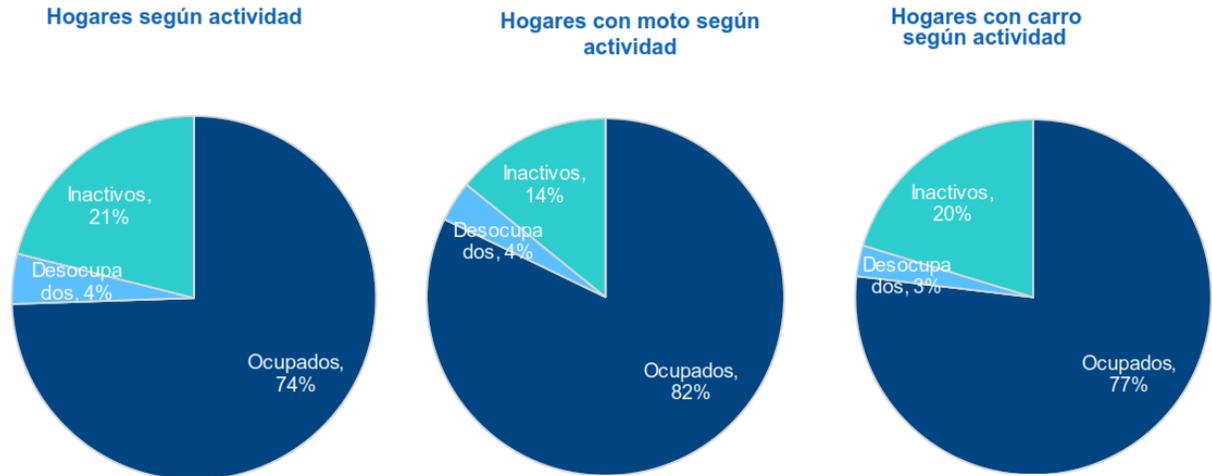
Por otro lado, la contribución al empleo que genera la motocicleta como instrumento de trabajo, a través de oficios

Así las cosas, en el campo industrial, comercial, de utilización como instrumento de trabajo. Tomando un promedio de tres personas por familia, podría afirmarse que la motocicleta apoya la subsistencia de más de 7,8 millones de colombianos. Además, estas personas, al disponer un vehículo de transporte individual, ingresan a la vida moderna, lo cual genera un cambio en su cotidianidad, que se manifiesta en mayor libertad y autonomía. Dado su tamaño, la motocicleta no requiere garaje, lo que representa un ahorro adicional para estas familias versus la adquisición de un automóvil.

La importancia de la motocicleta en la creación de empleo, además de lo mencionado anteriormente, se hace aún más fuerte por la facilidad de adquisición del vehículo y en su concreción como fuente de ingresos adicionales para los hogares colombianos. Es así como, según informe de la BBVA en su informe “Situación Automotriz 2018”: “El 82% de los Hogares con moto tiene un Jefe de Hogar ocupado. Este porcentaje es de 74% en los hogares en general y de 77% en los hogares con carro” como se muestra en la Ilustración 30:

Ilustración 30- Ocupación hogares con y sin vehículo (con y sin moto/automóvil)

Los hogares con moto tienen una mayor proporción de sus cabezas trabajando



Fuente: Situación Automotriz BBVA, 2018

10.4. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

10.4.1. Antecedentes normativos técnicos internacionales

Actualmente, las motocicletas están siendo equipadas con sistemas ABS, con sistemas CBS, con una combinación de ambos, o, en algunos casos, sin ningún sistema. Algunos países han adoptado regulaciones para establecer el tipo de sistema que debería incluir la motocicleta, y específicamente han exigido el cumplimiento de reglamentos técnicos que permitan cubrir los aspectos generales de requerimientos de frenado, que incluyan requisitos tanto de desempeño como de sistema.

Existen diversos reglamentos técnicos y estándares voluntarios a nivel mundial relacionados con el frenado de motocicletas, entre los cuales se enumeran los más representativos en la Tabla 22.



Tabla 22- Reglamentos y Normas internacionales para Frenos de motocicletas

País	Reglamento	Título
Europa	UNECE Regulation No. 78	Uniform provisions concerning the approval of vehicles of category L vehicles with regard to braking (Vehículos de categoría L con respecto al frenado)
	EU Directive 93/14/EEC	Braking for category L vehicles (Frenado para vehículos de categoría L)
Estados Unidos	U.S. Code of Federal Regulations (CFR) - Federal Motor Vehicle Safety Standard FMVSS 122	Motorcycle brake systems (Sistema de frenado de motocicletas)
Canadá	Canadian Motor Vehicle Safety Regulation No. 122	Motorcycle brake systems (Sistema de frenado de motocicletas)
Japón	Japanese Safety Standard JS12-61	
Australia	Australian Design Rule 33/00	Brake systems for motorcycles and mopeds (Sistemas de frenado para motocicletas y mopeds)
Suiza	ISO 8710:1995	Motorcycles – Brakes and braking devices - tests and measurement methods (Frenado y dispositivos de frenado- pruebas y métodos de ensayo)
	ISO 12364:2001	Two-wheeled motorcycles - Antilock braking systems (ABS) - tests and measurement methods (ABS – pruebas y métodos de ensayo)
	ISO 8709:1995	Mopeds – Brakes and braking devices - tests and measurement methods (frenado y dispositivos de frenado – pruebas y métodos de ensayo)
	ISO 12366:2001	Two-wheeled mopeds - Antilock braking systems (ABS) - tests and measurement methods ((ABS – pruebas y métodos de ensayo)
Estados Unidos	SAE J109 MAR87	Service Brake System Performance Requirements (requerimientos de desempeño para sistemas de frenado de servicio)

Fuente: Motorcycle brake systems. 1998 Agreement on UN Global Technical Regulations (UN GTRs). Vehicle Regulations. UNECE.http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29glob_registry.html

En Europa, se encuentra la Comisión Económica para Europa de la Naciones Unidas (CEPE), cuyo objetivo es promover la integración económica, incluye 56 estados miembros de Europa, América del Norte y Asia. La CEPE establece normas, estándares y convenciones para facilitar la cooperación internacional dentro y fuera de la región. Por medio de su división de transporte sostenible, el foro mundial para la armonización de las regulaciones de vehículos (WP.29) se incorporan las innovaciones tecnológicas de los vehículos para hacerlos más seguros y ecológicos. Su objetivo se enfoca a las acciones dirigidas a la armonización mundial o el desarrollo de reglamentos técnicos para vehículos, los cuales están dirigidos a mejorar la seguridad de los vehículos, proteger el medioambiente, promover la eficiencia energética y aumentar el rendimiento antirrobo. Dicho foro fue establecido en 1952 y administra tres acuerdos de las Naciones Unidas:



1. Acuerdo de las Naciones Unidas de 1958: adopción de prescripciones técnicas uniformes para vehículos con ruedas, equipos y piezas que pueden montarse y/o usarse en vehículos con ruedas y las condiciones para el reconocimiento recíproco de homologaciones concedido sobre la base de estas prescripciones;
2. Acuerdo de las Naciones Unidas de 1998: establecimiento de reglamentos técnicos mundiales para vehículos con ruedas, equipos y piezas que puedan montarse y/o utilizarse en dichos vehículos;
3. Acuerdo de la ONU de 1997: adopción de condiciones uniformes para inspecciones técnicas periódicas de vehículos con ruedas y el reconocimiento recíproco de dichas inspecciones.

El Acuerdo de 1958 tiene como objetivo promover la armonización de los reglamentos y el reconocimiento mutuo (facilitar el comercio internacional de vehículos y sus componentes) de las homologaciones entre las partes contratantes del acuerdo. Actualmente, existen 147 reglamentos, entre los cuales existen diferentes reglamentos para los vehículos de categoría L (L1, L2, L3, L4 y L5¹) (UNECE), definidos como aquellos vehículos a motor de menos de 4 ruedas. Entre estos reglamentos, el reglamento UN R78, “*Uniform provisions concerning the approval of vehicles of category L with regard to braking*”, establece el reglamento sobre la homologación de vehículos de categoría L con respecto al frenado (UNECE, s.f.).

En Estados Unidos, el Código de Regulaciones Federales (CFR) está dividido en 50 títulos que representan áreas sujetas a regulación federal (<https://www.archives.gov/federal-register/cfr/about.html>, s.f.) (Bosch Corp.), de los cuales el título 49 se refiere a transporte e incluye los reglamentos vehiculares FMVSS (Federal Motor Vehicle Safety Standards), y específicamente el FMVSS 122, “*Sistema de frenado de motocicletas*”, que tiene por objeto asegurar un desempeño de frenado seguro de las motocicletas bajo condiciones de conducción normales y de emergencia.

Tanto la regulación europea como americana establecen diferentes pruebas para evaluar el desempeño de sistema de frenado de las motocicletas incluyendo los sistemas de seguridad de frenado como el ABS y CBS.

En el caso americano, se establece unas condiciones de prueba, procedimientos y requerimientos de desempeño de la moto a evaluar, entre las cuales se encuentran unos requerimientos generales y de preparación para realizar las pruebas específicas de desempeño.

¹L1: Vehículo de dos ruedas, cuya cilindrada del motor, en caso de un motor térmico, no exceda 50 cm³, y cualquiera que sea el medio de propulsión, con una velocidad máxima de diseño inferior a 50 km/h.

L2: Vehículo de tres ruedas, de cualquier disposición de rueda, cuya cilindrada del motor en caso de un motor térmico no exceda los 50 cm³, y cualquiera que sea el medio de propulsión con una velocidad máxima de diseño inferior a 50 km/h.

L3: Vehículo de dos ruedas, cuya cilindrada del motor en el caso de un motor térmico exceda 50cm³ o cualquiera que sea el medio de propulsión, con una velocidad máxima de diseño superior a 50 km/h.

L4: Vehículo de tres ruedas dispuestas asimétricamente en relación con el plano medio longitudinal, cuya cilindrada del motor exceda 50 cm³ o cualquiera que sea el medio de propulsión, con una velocidad máxima de diseño superior a 50 km/h (motocicletas tipo “sidecars”)

L5: Vehículo de tres ruedas dispuestas simétricamente en relación con el plano medio longitudinal, cuya cilindrada del motor exceda 50 cm³ o cualquiera que sea el medio de propulsión, con una velocidad máxima de diseño superior a 50 km/h



Por su parte, el reglamento europeo establece el procedimiento para la obtención de la homologación con respecto al cumplimiento de reglamento, así como unas especificaciones requeridas previas a la realización de ensayos, las condiciones y procedimiento de ensayo, y los requisitos de eficacia.

Estos estándares requieren que el sistema de frenado de la motocicleta cumpla con un nivel mínimo de desempeño, en términos de desaceleración, distancia de frenado, disminución de la capacidad de frenado y desempeño en superficie mojada.

Las pruebas de desempeño a evaluar tanto en el reglamento europeo como en el americano se enumeran a continuación:

- a. Frenada en seco: accionamiento de un solo mando de freno
- b. Ensayo de frenada en seco: accionamiento de todos los mandos del frenado de servicio
- c. Ensayo a alta velocidad
- d. Ensayo con frenos mojados
- e. Ensayo de pérdida de eficacia por el calor
- f. Ensayo del sistema de frenado de estacionamiento en vehículos equipados con frenos de estacionamiento
- g. Ensayos del ABS
- h. Ensayo de fallo parcial en el caso de los sistemas de frenado de servicio divididos
- i. Ensayo de fallo del sistema de frenado asistido

Varios países han acogido y/o aplicado el reglamento americano o el reglamento europeo. Adicionalmente, si lo deciden, por medio de un acto administrativo establecen los requerimientos de cumplimiento y mediante la determinación de un rango de cilindraje, establecen a que motocicletas les corresponde venir equipadas con un sistema de seguridad de frenado como el ABS o el CBS. La Ilustración 31 muestra los países que acogen un reglamento o que tienen en su agenda política la implementación del requerimiento del sistema de frenado ABS, así como los países que han establecido los requerimientos de acuerdo con el cilindraje (Bosch Corp.).

Ilustración 31- Legislación del sistema ABS en 2018 a nivel mundial



Fuente: Two-Wheeler & Powersports. Motorcycle ABS. ABS legislation in 2018. Bosch Corp. (Bosch Corp., s.f.)

La anterior imagen se puede resumir en la *Tabla 23* (CONTRAN (Brazilian National Traffic Council))

Tabla 23 – Legislación del Sistema ABS en 2018 a nivel mundial

País	Legislación
Estados Unidos	En agenda política
Ecuador	
Uruguay	
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: <ul style="list-style-type: none"> ≥ 300cc en un periodo de transición entre los años 2016 a 2019 <p><u>Nota:</u> < 300cc: equipamiento de ABS o CBS</p>
Naciones Unidas	<ul style="list-style-type: none"> ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: <ul style="list-style-type: none"> >125cc a partir de 01/2016 ABS para todos los tipos de motocicleta existentes: <ul style="list-style-type: none"> >125cc a partir de 01/2017 <p><u>Nota:</u>>50cc: equipamiento de ABS o CBS</p>
China	<ul style="list-style-type: none"> ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: <ul style="list-style-type: none"> >250cc a partir de 07/2019 ABS para todos los tipos de motocicleta existentes: <ul style="list-style-type: none"> >250cc a partir de 07/2020 <p><u>Nota:</u> >250cc obligatorio en rueda delantera y trasera >150cc y ≤ 250cc: equipamiento de ABS o CBS</p>
India	<ul style="list-style-type: none"> ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: <ul style="list-style-type: none"> >125cc a partir de 04/2018 ABS para todos los tipos de motocicleta existentes:



	<ul style="list-style-type: none"> ○ >125cc a partir de 04/2019 <p><u>Nota:</u> <125cc: equipamiento de ABS o CBS</p>
Japón	<ul style="list-style-type: none"> • ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: <ul style="list-style-type: none"> ○ >125cc a partir de 10/2018 • ABS para todos los tipos de motocicleta existentes: <ul style="list-style-type: none"> ○ >125cc a partir de 10/2021 <p><u>Nota:</u> >50cc: equipamiento de ABS o CBS</p>
Taiwán	<ul style="list-style-type: none"> • ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: <ul style="list-style-type: none"> ○ >125cc a partir de 01/2019 • ABS para todos los tipos de motocicleta existentes: <ul style="list-style-type: none"> ○ >125cc a partir de 01/2021 <p><u>Nota:</u> >50cc: equipamiento de ABS o CBS</p>
Australia	<ul style="list-style-type: none"> • ABS para todos los tipos de motocicleta nuevos: <ul style="list-style-type: none"> ○ >125cc a partir de 11/2019 • ABS para todos los tipos de motocicleta existentes: <ul style="list-style-type: none"> ○ >125cc a partir de 11/2021 <p><u>Nota:</u> >50cc: equipamiento de ABS o CBS</p>

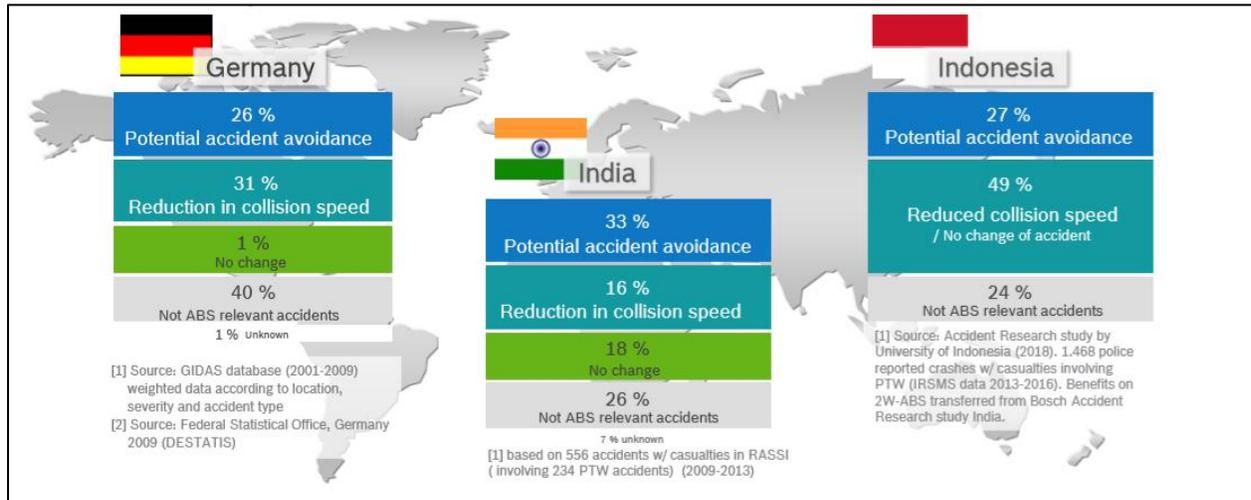
Fuente: Elaboración propia

Del análisis de la información contenida en la anterior tabla, se puede concluir que la mayoría de los países allí citados, han incluido en su legislación, la obligación de equipar las motos nuevas cuyo cilindraje es superior a los 125 centímetros cúbicos (cc) con el sistema ABS y tras un año de transición, la obligación de equipar con sistemas a todos los tipos de motocicleta existentes cuyo cilindraje sea superior a los 125cc.

Es importante mencionar que Brasil estableció en su legislación que todas las motocicletas nuevas tendrían ABS a partir de 300cc, y, por debajo de este cilindraje, es posible equipar a la motocicleta con ABS o CBS; sin embargo, debido a la siniestralidad y al parque automotor del país, el Brazilian National Traffic Council, ha definido en la resolución 717 de 2017, la obligación de revisar si es necesario reconsiderar que la regulación sea modificada y se establezca la obligatoriedad de equipar las motocicletas con sistemas ABS a partir de los 125cc (CONTRAN (Brazilian National Traffic Council)).

En este punto es necesario destacar que los frenos ABS son considerados como un esfuerzo global efectivo para mejorar las condiciones de seguridad de las motocicletas, disminuir el riesgo de siniestralidad vial y en los estudios realizados por (RASSI) se puede evidenciar que uno de cada 4 de los accidentes con lesiones podrían ser evitados si los vehículos tipo motocicleta estuvieran equipados con sistema de frenado ABS (Bosch Corp, 2019), ver *Ilustración 32*.

Ilustración 32- Beneficios del ABS a nivel mundial



Fuente: Two-Wheeler & Powersports. Motorcycle ABS. Motorcycle ABS benefits worldwide. Bosch Corp (Bosch Corp., s.f.)

10.4.2. Reglamentos ONU

- Aspectos Generales

El Acuerdo de 1958 de la Organización de las Naciones Unidas “Acuerdo sobre adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los sistemas y partes que puedan montarse o utilizarse en éstos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones” es un acuerdo multilateral que tiene como propósito establecer reglamentos técnicos para el sector automotriz, que incorporan requisitos de desempeño y procedimientos administrativos para garantizar el cumplimiento de dichos requisitos, los cuales están relacionadas con seguridad vial, protección al medio ambiente, energía y protección antirrobo. Además de la mejora en estos aspectos, el Acuerdo facilita la eliminación de barreras técnicas al comercio, dado que facilita el comercio de vehículos y sus componentes en el mercado mundial.

Este Acuerdo es administrado por el Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (WP.29), y a través de éste se han elaborado desde hace décadas, reglas de carácter global para la armonización internacional de regulación vehicular en el mundo (Organización de las Naciones Unidas, 2017) que son reconocidas internacionalmente como eficaces para garantizar un alto nivel de seguridad, protección del medio ambiente y eficacia energética de los vehículos. De hecho, una de las recomendaciones que se han emitido a nivel mundial para disminuir el número de víctimas en siniestros viales, es exigir a los vehículos y sus componentes, mayores estándares de seguridad y tener en cuenta la regulación establecida para este propósito por la Organización de las Naciones Unidas.

En igual sentido, en febrero de 2020 se realizó la Tercera Conferencia Ministerial Global de Seguridad Vial, en Estocolmo (Suecia) y en dicho escenario los ministros de diferentes países, incluido Colombia, suscribieron la declaración de Estocolmo por la seguridad vial, en la cual se resalta la importancia de aplicar los instrumentos jurídicos de la ONU, entre los cuales se encuentra el Acuerdo de 1958.



Actualmente el Acuerdo cuenta con 152 reglamentos técnicos y 56 países miembros, más la Unión Europea; entre ellos se encuentran países como Japón, Australia, África del Sur, Nueva Zelanda, la República de Corea, Malasia, Tailandia, Túnez, Egipto y los países de la Unión Europea. Los más recientes son Nigeria (2018) y Pakistán (2020).

Se resalta que los países que han ratificado el acuerdo 1958 de la Organización de las Naciones Unidas y aplican su reglamentación técnica vehicular, tienen en promedio 8,9 siniestros por cada 100.000 habitantes; los países que no se han adherido, tienen un promedio de 19,8. Esto se debe al riguroso proceso de elaboración y aplicación de los reglamentos técnicos, el cual genera confianza no solo en Colombia, sino en el mundo.

Países como Brasil, México, Ecuador y Argentina, vienen exigiendo a los comercializadores de vehículos, cumplir con algunos de los requisitos y ensayos establecidos por la ONU, sin que sean partes contratantes del Acuerdo de 1958.

Finalmente se resalta que la UNECE ha señalado que, gracias a la larga experiencia en la producción de normas técnicas de alta calidad, países que no son partes contratantes del Acuerdo de 1958, como es el caso de Canadá, China, India, Japón y los Estados Unidos de América, vienen incorporando en su reglamentación interna los reglamentos allí contenidos. (Organización de las Naciones Unidas, 2019).

- Evaluación de la Conformidad

El proceso establecido en el Acuerdo de 1958 de la ONU para realizar la evaluación de la conformidad exige la participación de dos actores fundamentales, la Autoridad de Homologación y los Servicios Técnicos.

Autoridad de Homologación: Se trata de la autoridad competente para certificar que un vehículo, equipo o pieza presentado por el fabricante se ajusta a las especificaciones del respectivo reglamento de la ONU. Esta autoridad pública es designada por el país que hace parte del Acuerdo de 1958, que aplique el determinado reglamento ONU y generalmente corresponde al Ministerio de Transporte o al Ministerio de Comercio del país. En el esquema de evaluación de conformidad previsto para los reglamentos técnicos colombianos se asimilaría a un Organismo de Certificación.

La certificación emitida por la autoridad de homologación se conoce como homologación de tipo y para su expedición se requiere surtir un procedimiento administrativo, el cual exige realizar una serie de comprobaciones previamente exigidas, entre ellas, la verificación de las pruebas realizadas por los laboratorios (servicios técnicos) designados para el efecto.

La autoridad de homologación declara que un vehículo, equipo o pieza presentado por el fabricante se ajusta a las especificaciones del reglamento de las Naciones Unidas que se somete a consideración.

Otorgada la homologación al prototipo del vehículo, sistema o parte presentado por el fabricante, la autoridad le asigna un número y una marca de homologación que debe ser puesta en cada vehículo, sistema o parte. Posteriormente el fabricante deberá certificar que todos los vehículos, equipos o piezas que comercialice son idénticos al producto homologado.

La marca la debe fijar el productor del vehículo o componente, en cada unidad, de acuerdo con lo estipulado en cada reglamento ONU. Las marcas de homologación identifican el reglamento ONU, el país que la expide y la serie de enmiendas a la que corresponde.

Servicios Técnicos: Son los laboratorios encargados de realizar o supervisar los ensayos que permitan evaluar el cumplimiento del respectivo reglamento técnico. Estos servicios son designados por la autoridad de homologación.

De acuerdo con lo previsto en el Anexo 2 del Acuerdo de 1958, el funcionamiento de los servicios técnicos y la calidad de los ensayos y las inspecciones que llevan a cabo garantizarán la debida verificación del cumplimiento por parte de los productos para los que se solicite la homologación de tipo de las Naciones Unidas de los requisitos de los reglamentos de las Naciones Unidas aplicables para los que se hayan designado los servicios técnicos.

En función de su ámbito de competencia, los servicios técnicos se designarán para una o varias de las cuatro categorías de actividades siguientes: a) categoría A: servicios técnicos que realizan los ensayos previstos en los reglamentos de las Naciones Unidas en sus propias instalaciones; b) categoría B: servicios técnicos que supervisan los ensayos previstos en los reglamentos de las Naciones Unidas que se realicen en las instalaciones del fabricante o en las instalaciones de un tercero; c) categoría C: servicios técnicos que evalúan y supervisan periódicamente los procedimientos del fabricante para controlar la conformidad de la producción; d) categoría D: servicios técnicos que supervisan o realizan los ensayos o inspecciones como parte de la vigilancia de la conformidad de la producción.

Los servicios técnicos deberán garantizar su independencia de cualquier control e influencia de las partes interesadas en la realización de los ensayos, que pueda afectar su imparcialidad y la calidad de sus servicios.

De igual forma los servicios técnicos deberán demostrar que cuentan con las competencias adecuadas, los conocimientos técnicos específicos y la experiencia demostrada en las materias específicas reguladas por los reglamentos de las Naciones Unidas para los que han sido designados. Para ello la Autoridad de Homologación realiza la respectiva evaluación que deberá realizarse por auditores independientes, conforme a las disposiciones establecidas en el Acuerdo de 1948 para el efecto.

- Vigilancia y Control

Para efectuar la vigilancia y control al cumplimiento de los reglamentos técnicos, la autoridad de homologación realiza el procedimiento de conformidad de la producción. Así mismo realiza un plan de evaluaciones y de vigilancia de cada servicio técnico designado, de tal manera que periódicamente se evalúen muestras representativas del ámbito de designación.

Con relación al procedimiento de conformidad de producción, es importante señalar que éste tiene como objetivo asegurar que cada vehículo, sistema o parte producido cumple con el prototipo homologado. De acuerdo con lo previsto en el Acuerdo de 1958, los procedimientos incluyen una evaluación inicial, un control a la producción y una verificación continua:

Evaluación inicial. Consiste en la verificación de la existencia de disposiciones y procedimientos satisfactorios para garantizar un control efectivo de modo que el vehículo, sistema o parte cuando esté en producción, cumpla con el prototipo homologado. La norma internacional ISO 19011,



Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental, sirve de guía para la realización de estas evaluaciones.

Control a la producción. Tienen como propósito que cualquier vehículo, sistema o parte homologado de conformidad con un Reglamento ONU se fabrique de manera que se ajuste al prototipo homologado.

La autoridad de homologación verificará las disposiciones y planes de control documentados, para ser acordados con el fabricante para cada homologación y llevar a cabo en intervalos específicos pruebas o verificaciones asociadas necesarias para verificar la conformidad continua con el prototipo homologado incluyendo, cuando corresponda, las pruebas especificadas en dicho Reglamento de la ONU.

El propietario de una homologación de tipo de las Naciones Unidas deberá garantizar la existencia y la aplicación de procedimientos eficaces de control de la conformidad de los productos con el tipo homologado, asegurarse de que los resultados de los ensayos o comprobaciones se registran y de que los documentos quedan disponibles para su revisión, deberá igualmente analizar los resultados de cada tipo de ensayo o comprobación para verificar y garantizar la invariabilidad de las características del producto, teniendo en cuenta las tolerancias inherentes a la producción industrial.

Verificación continua. La autoridad de homologación que otorgó la homologación de tipo podrá en cualquier momento verificar los métodos de control de conformidad aplicados en cada instalación de producción, revisando los registros de producción y pruebas.

Se pueden tomar muestras aleatorias para ser probadas en el laboratorio del fabricante o en otro laboratorio. En cada revisión se pondrán a disposición del inspector las actas de los ensayos o las comprobaciones y los registros de producción.

La frecuencia de las verificaciones realizadas por la autoridad de homologación deberá garantizar que los controles se efectúen periódicamente. El intervalo de cada control se definirá con base en una metodología de evaluación de riesgos, conforme a la norma internacional ISO 31000 (Gestión de riesgos — Principios y directrices). En todo caso, la frecuencia de los controles no podrá ser superior a tres años.

Si un país miembro del Acuerdo comprueba que determinados vehículos, equipos o piezas que lleven marcas de homologación no son conformes al tipo homologado o los requisitos del citado reglamento, lo notificarán a la autoridad que haya expedido la homologación, la cual deberá adoptar las medidas necesarias para garantizar la rectificación de la no conformidad.

Cuando la no conformidad se deba al incumplimiento de los requisitos técnicos especificados, el país que haya expedido la homologación informará inmediatamente a los demás miembros del Acuerdo acerca del incumplimiento y las medidas adoptadas, las cuales pueden incluir, de ser necesario, la retirada de la homologación. Las Partes contratantes podrán prohibir la venta y el uso de dichos vehículos de ruedas, equipos y piezas en su territorio hasta que se haya rectificado esta no conformidad.

En todo caso, si el fabricante del producto no conforme no subsana el inconveniente presentado en un plazo de tres meses, se deberá retirar la homologación de manera temporal o permanente. Cuando la no conformidad se deba al incumplimiento de las disposiciones administrativas,

marcas de homologación, condiciones de conformidad de la producción o documento de información se dará un plazo de seis meses.

El reglamento de la ONU que le corresponde al frenado de los vehículos de motor de dos o tres ruedas es el ONU R78 y contempla la evaluación del desempeño del sistema, así como cuando vienen equipados con sistemas ABS/CBS, y las especificaciones y requerimientos técnicos para su debida homologación.

10.4.3. Estándares de seguridad (FMVSS)

- Aspectos Generales

En Estados Unidos, el gobierno federal establece que todos los vehículos automotores, sus piezas o componentes, deben cumplir con una serie de requisitos en materia de seguridad, los cuales se agrupan en “Los Estándares Federales de Seguridad para Vehículos Automotores” o FMVSS (Federal Motor Vehicle Safety Standards and Regulations).

Los FMVSS son normas técnicas internacionales, a través de las cuales se establecen los requisitos mínimos de desempeño de seguridad que deben cumplir los productos vehiculares para su comercialización en los Estados Unidos, las cuales son acogidos en diferentes países del mundo, como es el caso de Canadá y Australia.

La Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en la Carreteras de Estados Unidos (NHTSA – por sus siglas en inglés), es la entidad competente para emitir los FMVSS.

- Evaluación de la Conformidad

A diferencia del esquema concebido en el Acuerdo de 1958 de la ONU, la NHTSA no aprueba vehículos automotores, sus piezas o componentes, ni respalda ningún producto ni a sus proveedores. Los fabricantes deben garantizar el cumplimiento de los estándares FMVSS a través de una autocertificación, la cual debe estar respaldada en las pruebas necesarias para emitir dicha certificación. Se trata entonces de un mecanismo de evaluación de conformidad que se asimilaría a la declaración de primera parte.

Cada uno de los estándares de seguridad especifican las condiciones y procedimientos de prueba que la NHTSA utilizará para evaluar si el producto cumple con los requisitos de desempeño establecidos en la respectiva norma técnica; sin embargo, el fabricante puede elegir cualquier otro medio de evaluación de producto, siempre que éste le proporcione una seguridad razonable de cumplimiento del reglamento, cuando sea probado por NHTSA.

La prueba de la autocertificación debe incluirse en la etiqueta del vehículo, sus piezas o componentes, a través de los sistemas de marcaje, tamaño, ubicación y texto que se establecen para el efecto.

Adicional a lo anterior, el fabricante debe contar con un programa de gestión de calidad que permita controlar el cumplimiento continuo del estándar en toda la producción, con el objetivo de garantizar que todas las unidades del producto cumplan con el mismo rendimiento del producto originalmente certificado, así tengan variaciones en su diseño. Para ello, los fabricantes deben contar con un programa de control de calidad que prevea inspecciones y pruebas periódicas de los vehículos automotores, sus piezas o componentes.



Así las cosas, para que un vehículo automotor, pieza o componente pueda ser comercializado en Estados Unidos, no es necesario una autorización previa del gobierno, ni la evaluación de la conformidad por parte de un tercero, toda vez que el fabricante puede certificar el cumplimiento de los requisitos previamente establecidos en las FMVSS.

De otro lado, la NHTSA también maneja un programa voluntario denominado “Blue Ribbon Letter”, a través del cual dicha entidad emite una carta que respalda el proceso de autocertificación realizado por el fabricante y certifica que cumple con todos los requisitos aplicables en el momento de la producción. Se trata de un documento legal oficial disponible para los productos vendidos en el mercado de Estados Unidos, y para su emisión, la NHTSA puede exigir a las empresas que soliciten las cartas Blue Ribbon que proporcionen documentación de respaldo, incluidos los resultados de las pruebas.

- Vigilancia y Control

La NHTSA realiza aleatoriamente pruebas de desempeño, conforme a las pruebas establecidas en el reglamento. Para ello realiza un programa anual de pruebas, en el cual el gobierno compra al azar vehículos, piezas y componentes, los prueba para determinar si cumplen con las normas de seguridad. De igual forma puede realizar pruebas a productos, como resultado de quejas o solicitudes en tal sentido por parte de los consumidores.

En caso de detectar incumplimiento del reglamento técnico, la NHTSA notifica al fabricante, el cual usualmente retira el producto del mercado y ofrece a los propietarios afectados una solución gratuita. Si el fabricante no realiza la anterior acción, se continúa con la investigación y si ésta culmina con una demostración de incumplimiento del reglamento, la NHTSA impone diferentes tipos de sanciones, entre las cuales se encuentran multas y orden de retirada general de los productos del mercado. En este último caso, el fabricante debe notificar a todos los compradores, instándolos a traer sus vehículos o elementos de equipos a su concesionario para que el incumplimiento o defecto se repare sin costo para el comprador. El fabricante también tiene la opción de reemplazar el producto o reembolsar su valor.

La Norma americana de la Federal Motor Vehicle Safety Standards -FMVSS que, tiene como propósito garantizar un rendimiento de frenado seguro de la motocicleta en condiciones de conducción normales y de emergencia es la No. 122; en el cual se contempla la evaluación del desempeño del sistema de frenado, así como cuando se incluyen sistemas de avanzados de frenado ABS/CBS.

10.4.4. Antecedentes socioeconómicos internacionales del sistema de frenado en motocicletas

El mercado global de motocicletas está liderado por las ventas en India, seguido por China. Las ventas en general del mercado asiático son significativas, en comparación a Europa, Estados Unidos y Japón, donde el crecimiento es negativo. En América Latina, particularmente Brasil, se ha generado un crecimiento positivo tanto en producción como en ventas.

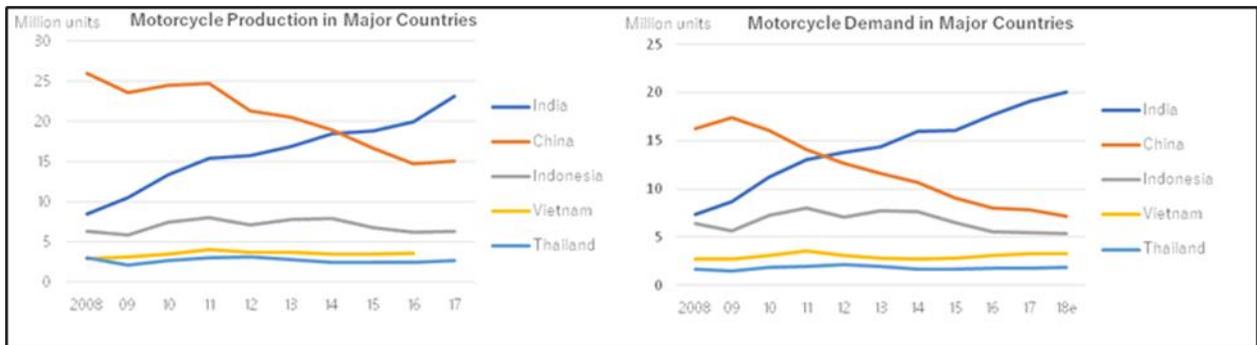
La industria global se sorprendió en el 2016, cuando los cambios en las reglas en China penalizaron las nuevas matrículas de dos ruedas y el mercado. En ese momento China, sintió que perdía más de 5 millones de unidades en un solo año. Sin embargo, el rápido crecimiento del mercado indio junto con otros países emergentes, como Filipinas y Pakistán, permitió que la



industria se recuperara y en 2018 las ventas globales volvieron al nivel de 2014 de 61,7 millones de unidades.

Estadísticas de la “Society of Indian Automobile Manufacturers” (SIAM), indican que la producción y ventas en India exceden los 20 millones de unidades para el año fiscal 2017 (abril de 2017 a marzo de 2018), a pesar de una baja en la producción en China equivalente a 15 millones de unidades en 2017, las ventas internas en Indonesia son lentas pero los volúmenes de exportación han aumentado significativamente y los volúmenes de producción y venta en Tailandia y otros países de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN) muestran un comportamiento constante. La Ilustración 33 muestra la variación de cifras tanto de producción como de demanda de motocicletas en los países líderes del mercado, India y China, comparado con cifras constantes de otros países de la ASEAN.

Ilustración 33- Producción y demanda de motocicletas en países líderes en motocicletas



Fuente: https://www.marklines.com/en/report_all/rep1743_201807#report_area_2

Actualmente se estima que hay más de 300 millones de motocicletas en el mundo. Este crecimiento vertiginoso es también una realidad en América Latina. En Brasil, el número de motocicletas aumentó de 2,8 millones en 1998 a 15,6 millones en 2010 (Martins). Por otro lado, en Argentina el parque de motocicletas creció un 73% de 2008 al 2011 (CAF, 2015).

La *Ilustración 34* y la *Ilustración 35*, muestran la situación tanto en demanda como en volumen de producción de otros países incluyendo los mencionados anteriormente.



Ilustración 34-Demanda global de motocicletas en miles de unidades

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 forecast
Japan	567	434	424	445	442	460	450	407	373	384	365
North America	1,224	585	497	490	502	520	539	559	547	535	529
Europe	2,683	2,116	2,040	1,976	1,744	1,649	1,515	1,525	1,576	1,501	1,495
Indonesia	6,443	5,692	7,236	8,001	7,064	7,744	7,686	6,465	5,557	5,451	5,400
Thailand	1,703	1,536	1,846	2,007	2,129	2,004	1,696	1,677	1,743	1,813	1,850
India	7,325	8,638	11,270	13,078	13,806	14,343	15,996	16,089	17,641	19,124	20,000
Vietnam	2,710	2,745	3,070	3,562	3,109	2,793	2,711	2,849	3,120	3,272	3,300
Taiwan	815	601	526	644	628	668	666	706	852	1,000	850
Chin	16,215	17,420	16,090	14,034	12,630	11,627	10,655	9,080	7,992	7,853	7,173
Others (Asia)	2,483	2,809	3,417	4,204	4,537	4,365	4,395	4,070	4,822	5,746	6,171
Asia total	37,694	39,440	43,455	45,529	43,903	43,544	43,805	40,937	41,728	44,260	44,744
Brazil	1,913	1,602	1,801	1,938	1,654	1,515	1,430	1,208	884	824	894
Others	5,427	5,206	5,978	6,974	7,244	7,989	7,931	8,000	6,666	6,491	6,604
Others total	7,341	6,809	7,779	8,911	8,897	9,504	9,360	9,209	7,550	7,315	7,499
Total demand	49,509	49,384	54,195	57,351	55,490	55,678	55,669	52,637	51,774	53,995	54,632

Fuente: Market&TechReports. Automotive Industry Portal. Marklines. 2018/08/06

Ilustración 35- Volumen de producción de motocicletas. Cifras en unidades

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
India (note 1)	8,419,792	10,512,889	13,349,349	15,427,532	15,744,156	16,883,049	18,489,311	18,830,227	19,933,739	23,147,057
China	25,941,920	23,592,594	24,476,418	24,654,624	21,316,197	20,467,563	18,934,987	16,617,298	14,734,442	15,093,600
Indonesia (note 2)	6,264,265	5,884,021	7,395,390	8,006,293	7,079,721	7,736,295	7,926,104	6,716,286	6,215,350	6,320,794
Vietnam	2,880,200	3,091,500	3,506,600	4,070,200	3,634,500	3,662,300	3,488,800	3,422,200	3,520,500	n.a.
Thailand	3,008,862	2,107,231	2,685,338	2,954,877	3,149,105	2,820,592	2,442,161	2,397,427	2,446,249	2,681,084
Pakistan (note 3)	509,054	736,861	838,665	828,576	819,556	771,507	1,131,196	1,362,096	1,632,965	1,926,688
Taiwan	1,555,042	1,020,124	1,031,997	1,207,428	1,086,084	1,115,223	1,175,259	1,118,848	1,217,442	1,237,080
The Philippines	n.a.	679,497	813,361	762,947	588,458	729,690	754,125	806,594	1,040,556	1,173,883
Brazil	2,140,907	1,539,473	1,830,614	2,136,891	1,690,187	1,673,477	1,517,662	1,262,708	887,653	882,876
Japan	1,226,839	644,901	664,175	639,187	595,473	563,309	597,058	522,394	560,536	646,983
Europe (note 4)	1,149,615	868,011	834,589	767,593	501,813	487,571	511,375	439,743	447,278	510,704
Malaysia	n.a.	436,430	467,941	498,076	543,088	549,244	440,157	382,218	397,918	440,673
Total	53,096,496	51,113,532	57,894,437	61,954,224	56,748,338	57,459,820	57,408,195	53,878,039	53,034,628	54,061,422

Fuente: Market&TechReports. Automotive Industry Portal. Marklines. 2018/08/06

Durante el 2019, el mercado más grande, India perdió 3.1 millones de ventas y, a pesar de la recuperación de China (+1.3 millones) y el buen ambiente en Europa, la industria disminuyó a 60.1 millones de unidades, perdiendo 1.6 millones con respecto al año anterior.

En cuanto a los diferentes tipos de vehículos en la industria, el segmento de scooter de más de 50 cc todavía representa la mayor parte del mercado con 25.8 millones de ventas en el 2019 (-0.7 millones) seguido por el segmento de motos con 24.4 millones (-1.2 millones del año anterior), el ciclomotor en 4.6 millones (+0.2 millones), los triciclos en 4.7 millones (un aumento de 0.15 millones) y los cuatriciclos / ATV en 559,000, marginalmente positivos.

Teniendo en cuenta la segmentación por cilindraje, el rango entre 51-125cc es, con mucho, el más grande del mercado, representando cerca del 70% del total, seguido por 126-250cc con 24.8%. La mezcla de clase cc cambia cuando se consideran solo los segmentos de ATV o motocicletas.

El mercado más grande del mundo es India con 18,5 millones de ventas, seguido de China con 16,3 millones, Indonesia con 6,5 millones, Vietnam con 3,2 millones y Filipinas con 1,8 millones. En sexto lugar, Tailandia con 1.67 millones, seguido de Pakistán con 1.67 millones, Brasil y México poco más de 1 millón y en décimo lugar Taiwán con 0.9 millones. Francia, el país más grande de Europa, ocupó el puesto 17, mientras que EE.UU. ocupó el puesto 11 y Japón el 15.

En este último período del 2020, por efectos del Covid 19, el mercado mundial de motocicletas perderá más de 12 millones de unidades, sin embargo, el mercado se verá afectado mucho menos que el automotor debido a la distribución global única. De hecho, mientras que Europa, América del Norte y del Sur informarán grandes caídas, las ventas en Asia serán resistentes, con países de la ASEAN y Taiwán capaces de contener a los perdidos con un nivel marginal. China ya se ha reiniciado y está avanzando para recuperar las ventas perdidas en el primer trimestre, mientras que India, que ya se espera que pierda millones de ventas, representa hoy el área más desafiante, considerando que el Covid19 todavía se está extendiendo rápidamente. (MCD Equipo, s.f.).

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se efectúa una breve reseña del mercado de motocicletas en algunos de los países con los que Colombia tiene relaciones comerciales bien sea a través de sus importaciones o exportaciones de estos vehículos:

- India:

Hasta los primeros tres trimestres del 2018, las ventas de motocicletas en la India se dispararon, convirtiendo al país en el mayor mercado de motocicletas del mundo, superando a China desde 2016 y logrando un volumen récord de 22,4 millones de unidades (incluidas las de tres ruedas comerciales) en 2018.

Sin embargo, a partir del último trimestre de 2018, el mercado comenzó a disminuir y se informó que todo el mes en el año 2019 disminuyó con un puntaje final para todo el año de 19.3 millones de unidades (incluidos Rickshaw, scooters eléctricos, fabricantes locales e importadores). un 14,4% menos que el año anterior, perdiendo 3,1 millones de ventas. Varios factores causaron la desaceleración, incluido un aumento en la prima del seguro en 2018.

En cuanto a la arena competitiva, los cuatro mayores fabricantes de motocicletas de la India registraron números de ventas más bajos en 2019 en comparación con el año anterior. El líder del mercado, Hero, terminó vendiendo 6.78 millones de unidades en el 2019, perdiendo 1.1 millones del récord del año anterior. El archirrival, Honda vendió 4.9 millones de vehículos de dos ruedas, perdiendo 16.7% o 1 millón de unidades, mientras que el tercero, TVS reportó 2.82 millones de ventas, un 8.9% después de haber cerrado la primera mitad en territorio positivo, otras marcas como Suzuki, Royal Enfield, Yamaha y Piaggio, aunque disminuyeron sus ventas se registraron como las marcas más vendidas en ese país.

Durante el 2020 y como consecuencia del Covid 19, se informó que las ventas nacionales de motocicletas nuevas se redujeron a cero en abril de 2020, debido al cierre de todas las plantas y todos los concesionarios, que comenzaron en la última semana de marzo y aún están vigentes.

De hecho, según los datos publicados por el Ministro de Transporte, después de la pérdida de 14.4% en 2019, el 2020 comenzó con un tono lento con ventas que disminuyeron 15.9% y 19.8% respectivamente en enero y febrero. Las ventas de marzo a 905.257 (-39.9%) ya se vieron parcialmente afectadas por el cierre, finalizando el primer trimestre con 3.66 millones de ventas, un 24.6% menos. (India motorcycles data, s.f.).

No obstante, en julio, el mercado indio de vehículos de dos y tres ruedas registró una fuerte recuperación tras la crisis presentada. Casi todas las actividades comerciales se reiniciaron y el mercado (los datos se refieren a mayoristas) volvió a un volumen de ventas cercano a la normalidad gracias al crecimiento de las ventas en las zonas rurales. La recuperación del mercado corre el riesgo de verse limitada por el aumento del precio del 10-15% en los productos debido al cambio al nivel de emisión BS6.

El líder del mercado, Hero Motors, vendió 514.504 motocicletas (+ 1.0%) reportando la recuperación más rápida entre los mejores jugadores. Honda, en segundo lugar, perdió terreno vendiendo 309.332 unidades, un 32% menos. En tercer lugar, TVS Motor con 243.7884 (+ 17%) seguido de Bajaj Auto con 152.474 (-11%) y Royal Enfield con 40.334 (-18%). (MotorCyclesdata, s.f.)

Así mismo, con la entrada en vigencia de la nueva normatividad BS6² en India, desde el pasado 1º de abril, los fabricantes de este país están presentando sus nuevos modelos, estas motocicletas no solo se han beneficiado de la inyección electrónica, sino que además ahora cuentan con frenos ABS o CBS (unas mantienen frenos de bandas).

Lo anterior marca una nueva generación de motocicletas que contribuyen tanto en la conservación del medio ambiente como en elementos de seguridad, economía de combustible y prestaciones para el motociclista, que se pueden ya disfrutar desde las cilindradas de iniciación (motos de 100cc) con bastantes mejoras tecnológicas, donde se puede observar que las marcas han trabajado fuertemente por cumplir con las exigentes normas de emisiones, una inversión importante en investigación y desarrollo para no afectar los precios de distribución final con los costos de producción, logrando que los incrementos estén entre el 10% y 16%, comparados con los modelos BS 4 que se venían comercializando. Entre esta nueva generación de motos se encuentran marcas tales como: TVS Apache RTR 160 4V (159.7 cc, sistema ABS de frenado), Bajaj CT 100 (102 cc, viene con sistema CBS de frenado), TVS Jupiter (109.77 cc, sistema combinado de frenos), entre otras. (Publimotos, s.f.).

Las Marcas de motos provenientes de la India que se venden en Colombia son: Bajaj, Hero, Royal Enfield y TVS.

- China:

China tiene más de 200 compañías individuales que producen motocicletas nacionalmente. Los principales fabricantes de motos chinas son: Grand River (de la marca Haojue), Lifan, Loncin, Zongshen, Motorhead, Jialing, Jianshe, Qianjiang, Haojin, Shineray, Bashan y Jonway. De estas compañías varias cooperan en empresas conjuntas con fabricantes extranjeros de motocicletas,

² BS (Bharat Emission Standard) son estándares de emisión instituidos por el gobierno de la India para regular la salida de contaminantes del aire de los motores de encendido por compresión y equipos de motores de encendido por chispa, incluidos los vehículos de motor. El estándar de emisión BS6 es la sexta actualización de la norma y representa, comparativamente, un salto sustancial en términos de reducción de la contaminación en comparación con el BS4 saliente, debido a que se tomó la decisión de omitir la BS5, en un gran esfuerzo por avanzar hacia una mejor calidad del aire.

tales como: Loncin (BMW), Zongshen (Piaggio), Qingqi (Suzuki y Peugeot), Jianshe (Yamaha), Lifan (MV Agusta), Qianjiang (dueños de Benelli), Jialing (Honda). Estas empresas conjuntas son diferentes en cada caso, y van desde la investigación, el desarrollo y las empresas de producción a través de la distribución, venta y comercialización de empresas conjuntas.

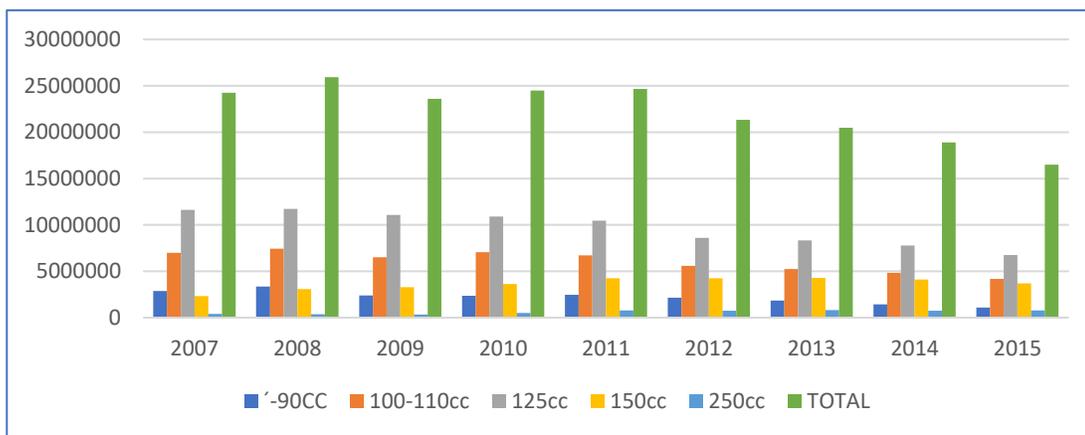
Los fabricantes chinos también se han asociado con casas de diseño europeo para producir nuevos modelos únicos. CFMOTO trabajó con los diseñadores austríacos Kiska para desarrollar su nueva motocicleta 150NK.

Durante el primer semestre de 2017, se produjeron más de 8 millones de motocicletas en China, la producción mensual de motocicletas ascendió a entre 1,14 y 1,6 millones de unidades por mes. Un desglose del volumen de producción de motocicletas por tipo en China revela que las motocicletas de dos ruedas ocupan la mayor parte de la producción con un volumen de aproximadamente 1.3 millones de unidades en septiembre de 2017.

En relación con las ventas, una serie de prohibiciones y limitaciones a las motocicletas en las zonas urbanas chinas afectó notablemente el desarrollo de las ventas en China, fue así como, entre 2010 y 2013, las ventas anuales de motocicletas en China experimentaron una disminución consecutiva de cuatro años.

Conforme a estas tendencias y a factores económicos de cada país, la producción de las motocicletas se concentró en las de menor cilindraje. Aun cuando los niveles de producción en China disminuyeron, la tabla anterior muestra que el 82% de las motos producidas entre 2007 y 2015, corresponden al cilindraje de 125cc, seguido por el rango comprendido entre 100 y 110cc, las inferiores a 90cc y las de 150cc. (Ver Ilustración 36)

Ilustración 36- Volumen de producción en China por cilindraje (2007-2015)



Fuente: Elaboración propia

En el 2018 también hubo una caída en ventas, cuando el mercado llegó a 15,5 millones de unidades, más de 7 millones por debajo del mercado mundial más importante, el de la India. En 2019, la industria china de dos ruedas perdió ventas hasta mayo, después de esto comenzó a crecer en los últimos siete meses del año, terminando con 16,4 millones de ventas (incluidas motocicletas y triciclos comerciales), con un aumento del 5,5%.



Las ventas de motocicletas en China son muy sensibles a las fluctuaciones cíclicas. Debido al debilitamiento de la demanda interna, la industria de fabricación de motocicletas en China depende en gran medida del desempeño de las exportaciones. El valor de exportación de piezas de automóviles y motocicletas se ha multiplicado por diez en los últimos diez años, fue así como llegó a 60.740 millones de dólares en 2012. En términos de valores de exportación, el fabricante chino de motocicletas Loncin ocupó el primer lugar durante el primer semestre de 2014 con un valor total de exportación de China por valor de 272 millones de dólares estadounidenses.

Varios factores pueden contribuir al declive de la industria de motocicletas en China. Para empezar, China no ha desarrollado una cultura de motocicletas como la que se encuentra en los Estados Unidos, por ejemplo, un hecho con el que la mayoría de los fabricantes internacionales parecen tener dificultades. Además, el mercado interno chino aún está altamente regulado y las barreras a la importación son altas.

Además, alrededor de 200 municipios y ciudades han prohibido por completo las motocicletas en sus áreas del centro. En Shanghai y Beijing, las motocicletas sin un lugar de licencia local tienen oficialmente prohibido ingresar al área urbana. Esta restricción se centra en bicicletas más pesadas con motores de mayor tamaño, como se puede ver en el desglose de las cifras de ventas de motocicletas por capacidad. Otra razón detrás de la disminución de las ventas de motocicletas podría ser la rivalidad con los automóviles chinos de gama baja. Los autos baratos producidos por los fabricantes de automóviles nacionales representan una amenaza para la cuota de mercado de la motocicleta. (Statista, s.f.).

De otra parte, en épocas más recientes, durante el 2020, los efectos colaterales del desarrollo de Covid19 han interrumpido el crecimiento y se informa a la industria con un primer trimestre de 2020 muy negativo.

De hecho, casi todo el país estuvo cerrado en todo el mes de febrero y la reapertura en marzo fue gradual. El concesionario de miles de motocicletas ha estado cerrado por más de 75 días y todas las plantas estaban cerradas. A principios de abril, las actividades económicas están cerca de la normalidad, con varias limitaciones establecidas para evitar el resurgimiento del virus.

Las nuevas ventas de vehículos de dos y tres ruedas cayeron cerca del 85% en febrero y del 81% en marzo, con ventas del primer trimestre de 1,43 millones de unidades, un 58% menos. Durante el segundo trimestre, el mercado se recupera, reduciendo progresivamente la pérdida interanual, pero antes de 2021 no se prevé ningún mes positivo, con un total de ventas para el año 2020 proyectado en 12.37 millones de unidades, un 26.5% menos.

Pese al volumen de ventas en China, y aunque se espera que este disminuya aproximadamente 1% anual hasta 2022, siguen siendo una cifra importante a nivel global. No obstante, debido al tamaño de su parque automotor, regulaciones gubernamentales están restringiendo su uso generando alternativas para expandirla red de transporte público.

- Japón:

Las 5 mejores compañías japonesas que fabrican motos son: (1) Kawasaki: desde 1878, esta empresa nipona se dedica a la fabricación de vehículos; es una de las 'Japanese Big Four', el mayor conglomerado japonés de motocicletas (junto con Honda, Yamaha y Suzuki); (2) Honda: la compañía formada en 1948, no solo encabeza la producción de motocicletas, sino también la investigación y el desarrollo de tecnología. Entre sus logros se destaca el de poseer los motores menos contaminantes del mercado; (3) Yamaha: la compañía nació en 1897, sin embargo, en



sus inicios se dedicó a la comercialización de productos musicales y su primera motocicleta no se comercializó hasta 1954. Está considerada como una de las mejores marcas a nivel mundial; (4) Suzuki: en sus orígenes empezaron dedicándose a algo totalmente distinto: la construcción de maquinaria textil. Comenzaron en 1908 y hoy en día son uno de los principales referentes del mercado; y (5) Mugen Motorsports: Es una empresa japonesa creada en 1973, su fundador es Hirotoshi Honda, hijo del fundador de la empresa Honda. Por ello, y aunque no pertenece al gigante de las motos japonesas, la mayoría de su producción se ha centrado en la fabricación de prototipos y vehículos concepto para Honda. (Monkeybikes, s.f.).

En cuanto a las ventas, tras la disminución progresiva informada en los últimos años, con el 2018 alcanzando el nivel de ventas más bajo de los últimos 50 años, en el 2019 el mercado interno japonés alcanzó un nuevo mínimo histórico, con solo 382.913 vehículos vendidos, un 1,7% menos que el año anterior y cayendo en el lugar 15 en el ranking Global 2019.

Es probable que la actividad se haya atenuado por el aumento del impuesto a las ventas del 8% al 10% que entró en vigencia en octubre; El tifón Hagibis, que azotó a Japón en octubre, continuó con las tensiones comerciales.

Las ventas reportadas para el líder del mercado, Honda, han sido de 174.679, un 1.5% menos con un 45.6% de participación de mercado.

En segundo lugar, Yamaha con 79.920 unidades (-3.6%) seguido de Suzuki con 61.592 (-3.0%) y Kawasaki con 21.035 (-1.1%). Las cuatro marcas japonesas poseen el 88% de la cuota de mercado, mientras que las marcas importadas toman el 12%.

Durante 2019, los principales fabricantes de motocicletas de Japón, Honda, Suzuki, Yamaha y Kawasaki, que comprenden el 88% de la cuota de mercado total, experimentaron descensos en las ventas. De las marcas importadas, que constituyen el 12% restante, solo Husqvarna, un nuevo participante en la industria de motocicletas de Japón se desempeñó bien, con un crecimiento del 99,6% con respecto a las ventas del año pasado. Incluso Harley-Davidson perdió el 1,6% de las ventas, pero para ser justos con la reputada marca estadounidense, sigue siendo el líder entre el segmento de motocicletas importadas. (Coches y motos)-

El mercado japonés de motocicletas es resistente a la crisis y, tras la profunda caída registrada en mayo, las ventas repuntaron en junio, ganando un 5,1% respecto al año anterior, gracias al efecto positivo de las acciones gubernamentales que apoyan la economía. Las ventas del primer semestre fueron de 179.457, un 6,1% menos. En junio, el mercado recuperó una senda positiva. Las ventas de motocicletas alcanzaron las 35.369 unidades, registrando un + 5,1%. Este resultado positivo está relacionado con la acción del gobierno para apoyar el consumo interno y las pequeñas y medianas empresas afectadas por Covid19. (Motorcycles data).

- Brasil

El mercado brasileño de 2 ruedas es el más grande de América Latina y uno de los 10 mejores del mundo. Golpeado por la crisis económica en 2014, el mercado cayó rápidamente de 1.59 millones de unidades logradas en 2013 a 814.440 en 2017.

En 2019, las ventas aumentaron un 12% a 1.07 millones de unidades, ocupando el octavo lugar en el mundo



Sin embargo, a partir de 2018, el mercado se acercó a una vía positiva, aún en su lugar, impulsada por la creciente demanda interna. Según los datos publicados por el Ministro de Transporte de Brasil, el total de ventas de motocicletas, scooters y ATV en el 2019 fue de 1.072.391, un sólido 12.0%, el nivel más alto de los últimos cuatro años.

Durante 40 años, el mercado brasileño ha estado literalmente dominado por el Honda japonés, que terminó el 2019 con más del 80% de la participación de mercado, con 775.617 ventas. La compañía, Moto Honda da Amazonia Ltda. (HDA) comenzó a operar hace 43 años (noviembre de 1976), abriendo una planta local para producir el modelo CG 125 con una capacidad inicial de 2.200 unidades por año. Sin embargo, la producción real fue cercana a 1 millón de unidades, mientras que la producción total representa 25 millones de unidades.

La segunda mejor marca fue Yamaha vendiendo "solo" 147.302 unidades (+ 8.0%) por delante de Suzuki con 11.961 ventas (+ 28.5%) y seguida por la mejor marca premium, BMW con 9.442 unidades (+ 24.3%).

Triumph siguió creciendo (+ 11,1%), mientras que Harley Davidson ganó un 2,7% y Ducati aceleró después de un comienzo lento, con un aumento de las ventas del 44%.

Fue así como, a fines de 2019, Brasil se ubica como el octavo mercado de motocicletas más grande del mundo, por delante de México y Taiwán, y un paso atrás hacia Tailandia y Pakistán.

Tras el aumento de dos dígitos reportado en el año anterior, la industria brasileña de motocicletas comenzó el 2020 con una velocidad reducida habiendo perdido en febrero (-1.2%) y marzo (-0.3%) la buena ventaja tomada en enero (+ 12%) terminando el primer trimestre con un volumen de 276.759, un aumento del 3.1%.

En mayo, el mercado brasileño de motocicletas reportó un enorme -80% en las ventas, luego del -94% en abril. Desafortunadamente, la propagación del coronavirus y la falta de medidas gubernamentales empezó a aniquilar a las personas y su economía. Como resultado, se prevé una reducción del volumen de mercado en el año en aproximadamente un 35% equivalentes a 700.000 unidades.

A pesar que la política de Bolsonaro en torno al Covid 19 ha sido la de minimizar la pandemia, favoreciendo un enfoque de "economía primero" para enfrentar la crisis; calculando que el número de muertes sería menos costoso que la recesión inevitable causada por el cierre económico, las autoridades regionales y distritales encontraron el enorme impacto de este virus en la vida real y se vieron obligadas a aplicar el enfoque recomendado por la OMS y decidieron cerrar la mayor parte de la actividad. Las personas por sí mismas ignoraron los mensajes del presidente y decidieron quedarse en casa.

Sin embargo, a diferencia de las curvas de evolución realmente previstas para la mayoría de los principales países que han contrarrestado de inmediato la evolución de covid19, el mercado brasileño también se mantendrá en territorio negativo en 2021. (Motorcycles data Brazil, s.f.)

Siendo Brasil el país con mayor producción y ensamble de motocicletas en Latinoamérica, en la Ilustración 37 se puede observar las marcas de motocicletas que produce en sus ensambladoras y su origen:



Ilustración 37- Marcas de motocicletas que se producen y ensamblan en Brasil

MARCA	ORIGEN
Aima	China
Avelloz	Brasil
BMW	Alemania
Bravax	Brasil
BRP	Canadá
Bull	China
Dafra	Brasil
Dayang	China
Ducati	Italia
Haojue	China
Harley Davidson	USA
Honda	Japón
Husqvarna	Suecia
Indian	USA
Iros	Brasil
Jonny	China
Kasinski	Brasil
Kawasaki	Japón
KTM	Austria
Kymco	Taiwan
Moto car	Brasil
MV Augusta	Italia
Piaggio	Italia
Royal Enfield	Inglaterra
Shineray	Italia
Suzuki	Japón
SWM	Italia
Traxx	China
Triumph	Inglaterra
Vespa	Italia
Wuyang	China
Yamaha	Japón

Fuente: Elaboración propia sustraída de (Motoo, s.f.)

- Ecuador:

La motocicleta es en Ecuador, el segundo tipo de vehículo más utilizado luego del automóvil, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), lo que ha llevado a la industria a la dinamización e incentivo a la producción local. Sin embargo, desde finales de 2015 y en 2016, esta se vio perjudicada por un periodo de recesión económica que afectó al país.

Del grueso de motos que se comercializan, entre el 75% y 80% se ensamblan en Ecuador y, por ello, el presidente de la AEADE considera que hay impuestos que afectan al CKD (partes y piezas) como por ejemplo el pago del 5% de aranceles que, según el empresario, no incentiva la producción nacional.

Fuente: Boletín No.4 Enero 2017 -AEADE (Asociación de empresas automóviles del Ecuador) Sector Automotriz



A pesar de esta situación, en los últimos meses del 2017 se registró una mejora del sector tanto en ventas como en importaciones. Oswaldo Landázuri, presidente de la Asociación de Empresas Ensambladoras de Motocicletas y Afines (Aeade), destacó que en julio de ese año se registró un aumento en la demanda de motocicletas del 84% con respecto a 2016, gracias a la reducción de las salvaguardias y la disminución del Impuesto del Valor Agregado (IVA) del 14% al 12%, por lo que hubo un repunte en el sector. De acuerdo con los datos de Aeade, la venta de este tipo de vehículos pasó de 5.911 unidades comercializadas entre enero y julio del 2016, a 8.002 en el mismo periodo de 2017. (El Telégrafo, 2017). La importación de estos vehículos durante el primer semestre de 2017 también registró un aumento significativo, pues ingresaron al país 10.500 unidades, 2.883 más que en el mismo periodo del año pasado.

Durante el 2018 según planteamientos de Francisco Salazar, gerente general de la empresa Galardi-Motoimport, para quien la eliminación de las salvaguardias y la reducción en dos puntos del IVA dinamizó el sector, abriendo un panorama de crecimiento para 2018, pues de mayo a septiembre se registró un aumento del 65% en ventas, lo que generó mayor seguridad para las inversiones. Afirmó que este crecimiento de los últimos meses del 2018, tanto en la comercialización como en el ensamblaje, permitió el crecimiento del empleo. Así las cosas, Salazar manifestó: “A pesar de que somos una empresa pequeña hemos aumentado más ensambladores, fuerza de ventas, personal administrativo. Hemos abierto más líneas de negocios, porque todo lo que tenemos en stock no abastece la demanda”. Durante el primer semestre de ese año se registraron 10.500 unidades importadas frente a las 7.617 que entraron al país en 2016.

Durante el 2020, el aumento de ventas de las empresas del sector no significa que no hayan sido golpeadas por la crisis causada por la pandemia de Covid-19. En junio de 2020 en el país se vendieron 15.000 motocicletas, un 25% más que en el mismo período de 2019. La mejora en las ventas del sector se da en medio de la emergencia sanitaria de Covid-19. Si se comparan las ventas de junio de 2020 frente a las de marzo del mismo año, cuando empezó la emergencia sanitaria, estas llegan a triplicarse en algunos casos.

El crecimiento de las ventas de motocicletas se debe principalmente a : (1) La motocicleta representa una fuente de trabajo al emprender un negocio, ante las altas tasas de desempleo por la crisis generada por la pandemia; (2) Aumentaron las entregas a domicilio, la motocicleta es entonces el mejor modo de movilidad para estas actividades; (3) Quienes conservan sus empleos no se arriesgan a viajar en transporte público por lo que buscan alternativas de movilidad, como las motocicletas; y (4) La motocicleta es más económica que el automóvil, por lo que ante la crisis las personas prefieren ahorrar usando este tipo de vehículos para su movilidad.

En cuanto a las marcas de motocicletas que lideran el mercado ecuatoriano, Oswaldo Landázuri, gerente general de Metaltronic, empresa del sector metalmecánico con varias líneas de negocio, entre ellas el ensamblaje y venta de motocicletas, manifestó: “Nosotros vendíamos alrededor de 90 unidades y en junio llegamos a 350 motocicletas” - El crecimiento de las ventas de Metaltronic, con su marca Thunder, ha hecho que la participación de mercado de esta empresa subiera de 1,5% a 3%. Otra marca de motocicletas que experimentó un crecimiento en ventas es Honda. “Al inicio de la emergencia sanitaria las ventas se vieron frenadas al 100%, pero con la creación de emprendimientos, especialmente de entregas a domicilio, el mercado se reactivó”, explicó Juan Pablo Madero, gerente de Marketing de Honda Ecuador. En el caso de Honda las motocicletas más demandadas han sido las utilitarias o también conocidas como de trabajo. (Primicias Ecuador, s.f.)



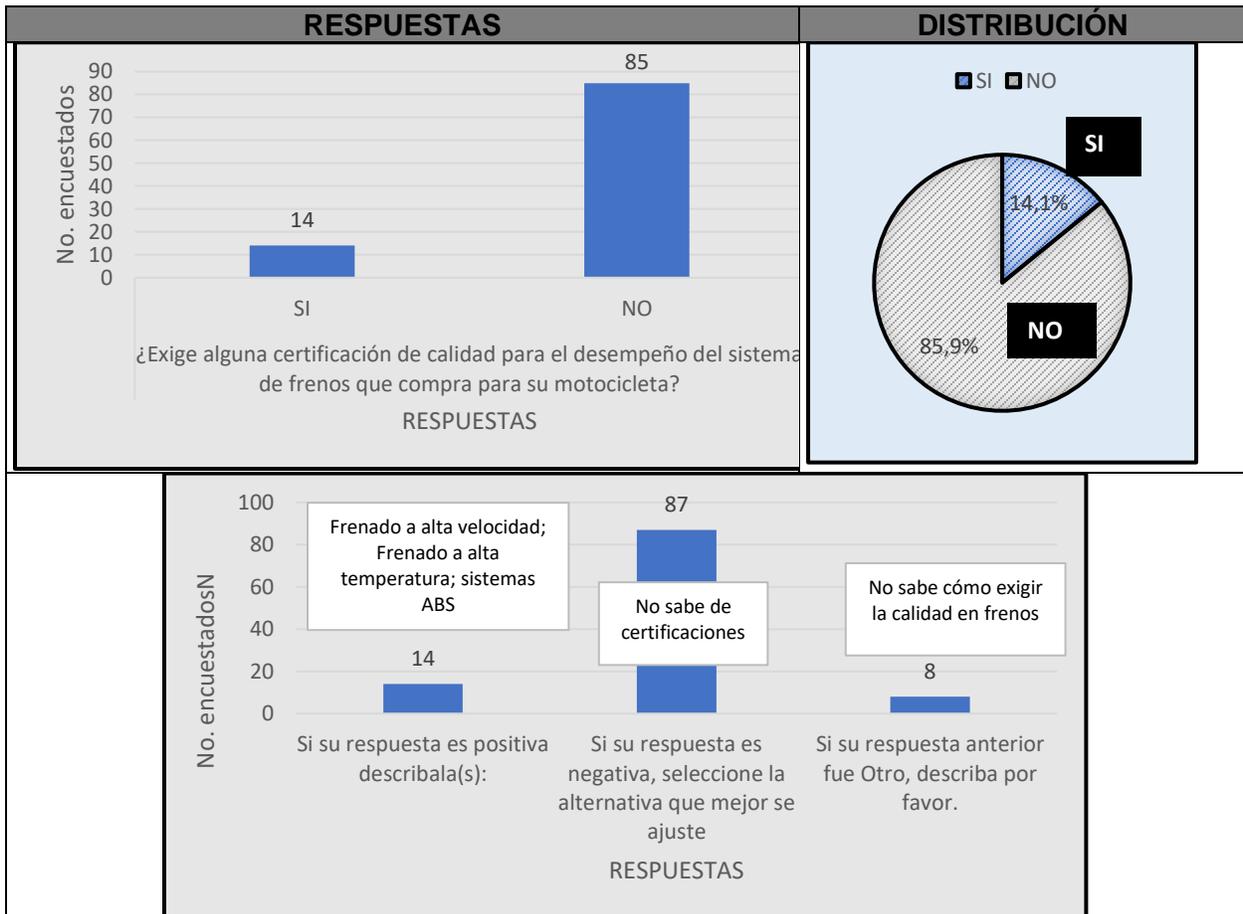
10.5. PROBLEMA

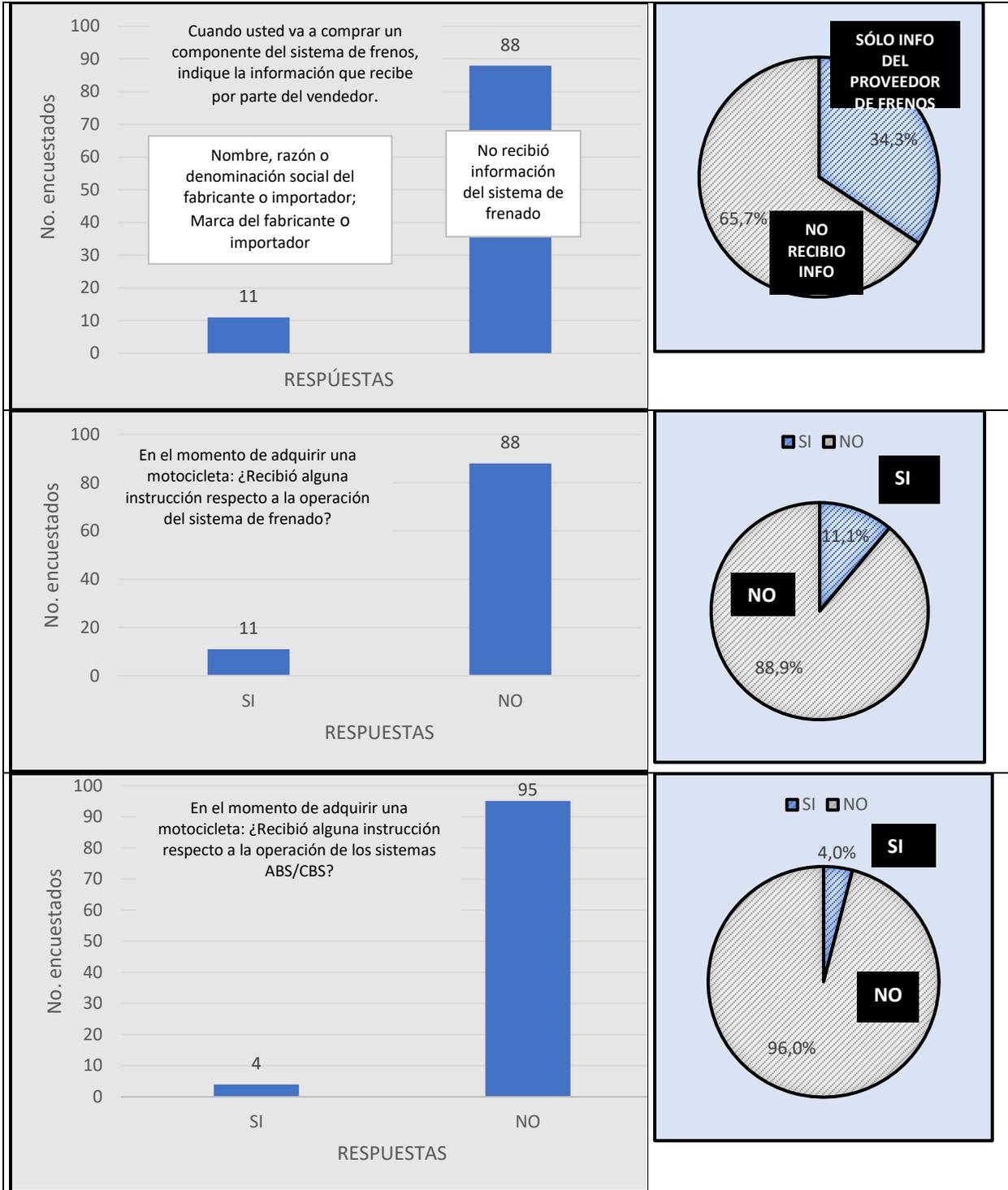
10.5.1. Encuestas

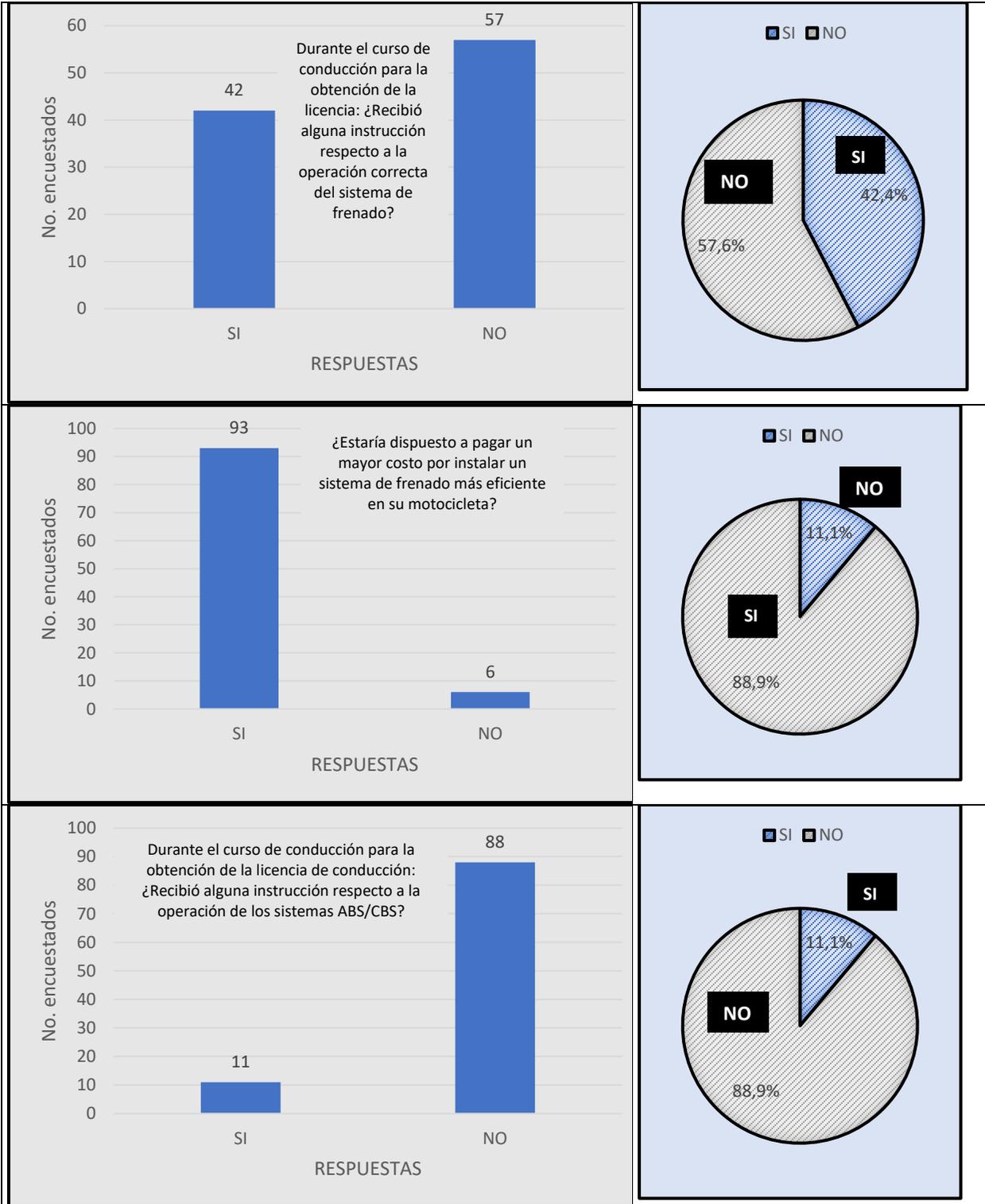
A continuación, se muestra el resultado del sondeo realizado a consumidores en relación con el conocimiento e información suministrada tanto en puntos de venta como en el proceso de obtención de la licencia de conducción de la motocicleta en relación con la operación adecuada del sistema de frenos, los sistemas ABS/CBS y el mantenimiento de este vehículo. Los resultados de este sondeo se describen en la Sección 8.1 de este documento:

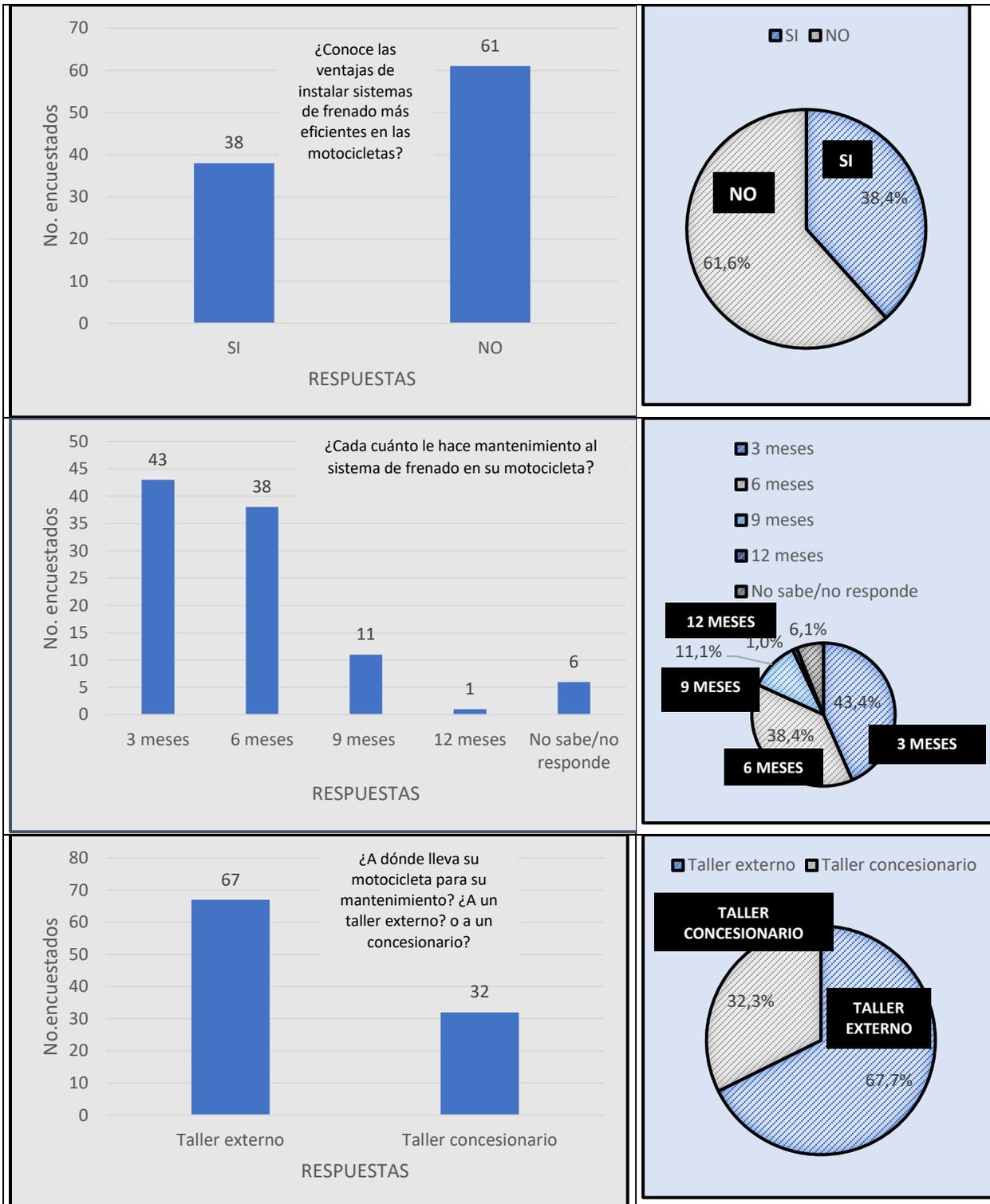
Tabla 24- Resultado de sondeos a consumidores

No. Personas que participaron: 99









Fuente: Elaboración propia basada en sondeos realizados por el equipo de Vehículos de la ANSV



10.5.2. Análisis de actores

Los siguientes son los actores identificados en la comercialización, evaluación de la conformidad y uso del sistema de frenado de motocicletas:

Tabla 25- Actores Involucrados en el sistema de frenos de motocicletas

Sector Público	Ministerio de Transporte
	Agencia Nacional de Seguridad Vial
	Superintendencia de Industria y Comercio
	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
	DIAN/POLFA
Sector Privado	Empresas Ensambladoras
	Empresas Importadoras
	Gremios
	Comercializadores
Organismos de acreditación y evaluación	ONAC
	Laboratorios
	Organismos de certificación
Sociedad Civil	Consumidores

Fuente: Elaboración propia

- **Sector Público:**

- **Ministerio de Transporte:** Es una Entidad del orden Nacional, encargada de garantizar el desarrollo y mejoramiento del transporte, tránsito y su infraestructura, de manera integral, competitiva y segura y su objetivo primordial es la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica en materia de transporte, tránsito e infraestructura de los modos de transporte carretero, marítimo, fluvial, férreo y aéreo y la regulación técnica en materia de transporte y tránsito de los modos carretero, marítimo, fluvial y férreo (Ministerio de Transporte, s.f.).

- **Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV):** La Agencia Nacional de Seguridad Vial se constituye en la máxima autoridad para la aplicación de las políticas y medidas de seguridad vial nacional (Congreso de la República, s.f.); tiene como objeto la planificación, articulación y gestión de la seguridad vial del país (Congreso de la República, s.f.), por lo que se constituye en el soporte institucional y de coordinación para la ejecución, el seguimiento y el control de las estrategias, los planes y las acciones dirigidos a dar cumplimiento a los objetivos de las políticas de seguridad vial del Gobierno Nacional en todo el territorio nacional.

La Agencia tiene asignada como función de regulación definir con los Ministerios de Transporte, Comercio y Relaciones Exteriores, la agenda para el desarrollo de los reglamentos técnicos de equipos y vehículos en cuanto a elementos de seguridad,



así como establecer las condiciones de participación en los organismos internacionales de normalización y evaluación de la conformidad de dichos elementos.

- **Superintendencia de Industria y Comercio:** Atiende lo relacionado con el control y verificación de reglamentos técnicos y metrología legal; la entidad está facultada para adelantar las investigaciones administrativas a los fabricantes, importadores, productores y comercializadores de bienes y servicios sujetos al cumplimiento de reglamentos técnicos e imponer las medidas y sanciones correspondientes. Por otra parte, en cumplimiento del principio de la Protección de la competencia verifica los proyectos de regulación para efectos de promover y mantener la libre competencia en los mercados(Superintendencia de Industria y Comercio, s.f.).
- **Ministerio de Comercio Industria y Turismo:** Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia, formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior (MINCOMERCIO, 2020).

Conforme a lo establecido en el Decreto 1595 de 2015, en el ejercicio de buenas prácticas de las actividades de reglamentación técnica se incluye la solicitud del concepto al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en relación con el cumplimiento de los lineamientos del Subsistema Nacional de la Calidad y la potencialidad de constituir obstáculos técnicos innecesarios de comercio con otros países, así como la de ser el punto de contacto para efectos de efectuar la notificación internacional de todo proyecto de Reglamento Técnico.

- **Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales(DIAN):** Es una entidad adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público, cuyo objeto es garantizar la seguridad fiscal del Estado colombiano y la protección del orden público económico nacional, mediante la administración y control al debido cumplimiento de las obligaciones tributarias, aduaneras, cambiarias, los derechos de explotación y gastos de administración sobre los juegos de suerte y azar explotados por entidades públicas del nivel nacional y la facilitación de las operaciones de comercio exterior en condiciones de equidad, transparencia y legalidad.
- **Dirección de Gestión de Policía Fiscal y Aduanera (POLFA):** Es una dirección de la Policía Nacional que presta un servicio público para garantizar la seguridad fiscal y la protección del orden económico del país, mediante el apoyo y soporte operacional a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, contrarrestando los delitos del orden económico a través de su investigación y control en todo el territorio nacional.

- **Sector Privado:**

- **Empresas Ensambladoras:** Son los encargados de ensamblarlas motocicletas y que a su vez incorporen sistemas de frenado cuyos niveles de desempeño cumplan con los estándares aceptados. De la misma manera, deben asegurar que los proveedores suministren componentes o sistema de frenos que cumplan con los requisitos



- establecidos y que, durante su montaje, se mantengan las condiciones de eficiencia definidas en los estándares correspondientes.
- **Empresas Importadoras:** Son los encargados de ingresar y certificar que se incorporen motocicletas con sistemas de frenado cuyos niveles de desempeño cumplan con los estándares aceptados.
 - **Gremios:** Son grupos de trabajo conformados por empresas ensambladoras de vehículos, productoras e importadoras de autopartes y ensambladoras de motocicletas, para adelantar actividades y gestiones gremiales que propendan por el desarrollo industrial del sector, defendiendo los legítimos intereses de sus afiliados y prestándoles los servicios especializados que ellos requieran para un mejor desempeño de sus labores (ANDI, s.f.).
 - **Comercializadores:** Los comercializadores de motocicletas son los agentes de mercado que interactúan directamente con el consumidor final, estos deben asegurarse que las motocicletas que entregan a sus clientes estén provistas de sistemas de frenos eficientes. Por lo tanto, los comercializadores deben solicitar a sus proveedores el cumplimiento de estándares de desempeño establecidos.

- **Organismos de Acreditación y Evaluación:**

Partiendo de la base que la evaluación de la conformidad es una: “*demonstración de que se cumplen los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo*” (DECRETO 1595, 2015). El campo de la evaluación de la conformidad incluye actividades tales como el ensayo/prueba, la inspección y la certificación, así como la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad.

- **Organismo Nacional de Acreditación de Colombia -ONAC:** El ONAC tiene como objeto principal acreditar la competencia técnica de Organismos de Evaluación de la Conformidad-OEC, ejercer como autoridad de monitoreo en buenas prácticas de laboratorio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y desempeñar las funciones de Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, conforme con la designación contenida en el capítulo 26 del Decreto 1074 de 20159. (ONAC, 2020)

Entre las funciones que desempeña el ONAC de acuerdo con lo previsto en el artículo 2.2.1.7.7.6 del Decreto 1595 de 2015, se destacan “Acreditar, previa verificación del cumplimiento de los requisitos a los organismos evaluación la conformidad que lo soliciten”, y, “Mantener un programa vigilancia permita demostrar, en cualquier momento, que los organismos acreditados están cumpliendo con las condiciones y los requisitos que sirvieron para su acreditación”. El ONAC en cumplimiento de sus funciones garantiza la idoneidad y competencia técnica de los organismos de evaluación de la conformidad, como organismos de certificación y laboratorios de ensayos, quienes bajo el cumplimiento de requisitos especificados verifican el desempeño de los sistemas de retención de los vehículos que ingresan al mercado colombiano conforme a lo establecido en los reglamentos técnicos correspondientes.

- **Organismos Certificadores:** Son organismos acreditados por el ONAC, encargados de expedir un certificado de conformidad una vez revisado el cumplimiento de los requisitos especificados. Los documentos soporte para la expedición de certificados de conformidad con reglamentos técnicos, deberán contener por lo menos: evidencias objetivas de la verificación de todos los requisitos exigidos por el reglamento técnico, con los registros



documentales correspondientes, los métodos de ensayo, el plan de muestreo, los resultados de la evaluación, la identificación de los productos o las categorías de producto, la vigencia y el esquema de certificación utilizado, de acuerdo con la NTC ISO/IEC 17067. o la que la reemplace. (DECRETO 1595, 2015).

- **Laboratorios:** Se refiere a los locales provistos de los equipos necesarios para realizar las pruebas o ensayos requeridos para la expedición de los certificados de conformidad de Reglamentos Técnicos. Conforme al esquema de subsistema nacional de la calidad, los ensayos a los productos que se comercialicen en el país se deben realizar en laboratorios acreditados por organismos de acreditación que hagan parte de los acuerdos de reconocimiento multilateral suscritos por el organismo nacional de acreditación. (DECRETO 1595, 2015)
- **Sociedad Civil:**
 - **Consumidores:** Los consumidores de motocicletas deben estar adecuadamente informados sobre los requisitos que debe cumplir el sistema de frenado, para que se desempeñen de manera eficiente en su operación.

10.6. EVALUACION DE ALTERNATIVAS E IMPACTOS

10.6.1. Evaluación Multicriterio

En este ejercicio en donde los actores calificaron las alternativas propuestas como solución al problema, se calificaron mediante plantillas las Alternativas, Criterios e Impactos, Las plantillas fueron calificadas de forma virtual, a través de los siguientes links para calificación de impactos, alternativas y criterios:

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=B2n6M8YhJkGqZry-2VNhu_2AKTUhwGJHsRkF4bYISvtUMEIJWVMxQVVaWTdYN1hEMURGTEpHSkxaNi4u
(Impactos)

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=B2n6M8YhJkGqZry-2VNhu_2AKTUhwGJHsRkF4bYISvtURVUySIRNMVE0UVBVSIIYUIhGWE0zU0s1RS4u
(Alternativas y Criterios)

Estos enlaces virtuales se dieron a conocer en un Taller con los actores efectuado el 21 de agosto de 2020, y la calificación fue cerrada ese mismo día.

- **Resultados:** Los resultados obtenidos fueron tabulados promediando las calificaciones por grupos de actores así: Sector público, Sector privado, Organismos de certificación y Sociedad Civil. Los actores que participaron en este estudio fueron los siguientes:
Para la calificación de alternativas y criterios:
 - **Sector Privado:** AKT, ANDI, ASOPARTES, Auteco, Autogermana, Bosch, Continental, Fenalca, HMCL, Incolbest, Incolmotos y Yamaha.
 - **Sector Público:** ONUDI, SIC, ANSV y DIAN
 - **Organismos de Acreditación y evaluación:** SGS y Testing & Tire
 - **Sector civil:** Despacio y Consultor sector automotriz.



Para la calificación de Impactos:

- Sector Privado: AKT, ANDI, ASOPARTES, AUTEKO, Autogermana, Bosch, Continental, Fanalca, HMCL, Incolbest, Incolmotos y Bridgestone.
- Sector Público: ONUDI, SIC, ANSV, DNP y DIAN
- Organismos de Acreditación y evaluación: SGS y Testing & Tire
- Sector civil: DESPACIO, Consultor Automotriz y Federación Internacional de Motos

El listado de asistencia al Taller se puede observar en la Ilustración 38:



Ilustración 38- Listado de Asistencia Taller calificación impactos, alternativas y criterios

ASISTENCIA		Versión: 01		Fecha: 2019-10-21	
LUGAR		FECHA		HORA INICIO	
Reunión a través de Microsoft Teams.		21 de agosto 2020		9:30 a. m.	
Tema/OBJETO DE LA REUNIÓN		TIPO		INTENSIDAD (Horas)	
Mesa técnica para los AIN de Llantas y Frenos de motocicletas.		Interna <input type="checkbox"/> Externa <input checked="" type="checkbox"/>		2,5 Hora	
LIDER DE LA REUNIÓN		PROCESO/DEPENDENCIA		FIRMA	
Juan Carlos Arenas Ramirez		ANSV-Profesional Especializado		JCAR	
Material Entregado(Capacitación)		Evaluación Realizada (Capacitación)		Certificación entregada(Capacitación)	
NOMBRE	CEDULA DE CIUDADANÍA	ENTIDAD/CARGO	TELÉFONO/FEIL	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1 Camilo Gutiérrez Viquez	3015455948	ANSV-Contratista	3103920616	camilo.gutierrez@ansv.gov.co	CGW
2 Emilio García Cristina	CE 457915	Autogermana	3107628135	emilio.garcia@autogermana.com.co	EG
3 Maria Rubiela Rodríguez Socha	1051474650	ASOPARTES	3115278744	maria.rubiela@asopartes.com.co	MR
4 Carlos Mario Silva	1117545368	FENALCO	3113066970	carlos.silva@fenalco.com.co	CMSS
5 Juan Carlos Gómez Vargas	71364414	Auteco SAS	3162588495	lgomez@auteco.com.co	JGomez
6 Sergio Vargas Romero	1030543514	ANSV-Contratista	3114923117	sergio.vargas@ansv.gov.co	SCVR
7 Jessica Angulo De Castro	52822233	ONUUDI	3112794643	javali@onuudi.org	JADEC
8 Adriana Saboya	51838578	ANSV-CONTRATISTA	3134053996	adriana.saboya@ansv.gov.co	Adriana Saboya
9 Javier Gonzalez Acero	79595927	TESTING AND TIRE / GERENTE	3002167975	javiergonzalez@emasvov.com	JGAC
10 Maria Paula Godoy	3018463215	ONUUDI	3113159098	M.GODOY@ONUUDI.CO	MPG6
11 RUBEN DARIO ALARCON MARTINEZ	79566881	DIAN - SUBCOMEX	3017456604	alarconrubendario11@gmail.com	RDA
12 Lieban Osorio Ospina	10248750	DIAN - SUBCOMEX	3143606085	liebanosorio@diان.gov.co	LOO
13 César Augusto Benítez Marrinéz	1096241016	ANSV-Contratista	3165222843	cesar.benitez@ansv.gov.co	César Benítez
14 Servando Lozano Rios	79506635	INCEDEC	3103007149	servando.rios@incedec.com	SR
15 Hernán Alonso Zúñiga Carvajal	79527542	MINDIT - Coordinador del Grupo de Reglamentos Técnicos y SI	6067676	zuniga@mindit.gov.co	HAZC
16 Ines Adriana Palacios Lozano	39791743	Industria Colombiana de Llantas S.A.	3116349797	ines.adriana.palacios@micelina.com	IAPL
17 William Alfaro Aidana	79688239	FENALCO	3154949448	williamalfaroaidana@fenalco.com.co	WFAA
18 Jesús Andrés Rojas Saitana	3016019693	ANDI	3106076416	andres@andi.com.co	JARS
19 Danilo Uribe Rodríguez	80182939	SIC	5870000	d.urbes@sic.gov.co	DU
20					
21					
22 Ximena Cantor Hernández	1049616568	DNP / DIES	3815000	xcantor@dn.gov.co	XCH
23 Martha Rocío Moreno García	21005813	SIC	5870000	m.moreno@sic.gov.co	MG
24 Fernando Vizcaino Ceballos	1113628231	Fenalca-Honda / Gerente Producción y Nuevos Modelos	3043540277	fernando.vizcaino@fenalca.com	Fernando V.
25 Juan Manuel Montoya Gómez	98519583	Incomotos Yamaha S.A	3099010	juanmanuelmontoya@yamaha.com.co	Juan M Montoya
26 Henry Johan Correa Molina	1852977	Suzuki Motor de Colombia SA	3134913340	hcorrea@incomotos-yamaha.com.co	HJC
27 Andrés Lazo	94412212	Michellin - Industria Colombiana de Llantas S.A.	4291000	andres.lazo@micelina.com	AAL
28 RICARDO A. MONTOYA C.	79684318	Michellin - Industria Colombiana de Llantas S.A.	3137270626	ricardo.montoya@micelina.com	Ramc
29 Juan Pablo Jiménez	1019007758	Autogermana SAS	3008191300	juanpablo.jimenez@autogermana.com.co	Juan Pablo J.
30					
31					
32 Daniela Guerrero vence	1143115280	ANSV-Contratista	3185466362	Daniela.guerrero@ansv.gov.co	dmg
33					
34 Iván García Franco	72189096	AUTECO MOBILITY / Gerente de Asuntos Públicos	3206821792	IGARCIA@AUTECO-COLIBLITY.COM	IGF
35					
36 Jessica Rey	1032363695	ONUUDI-Promotion	3017979193	leya@pro-motion.com.co	JRFB
37 Maria Fernanda Ramirez	52393184	Despacho	3014220175	mariaf@despacho.org	CL
38 Camilo López	1012179525	AKT Motor	3023305907	camilo.lopez@aktmotor.com.co	ML
39 Edisson Suarez Costalle Mesa	1020441351	Incomotos Yamaha	31861190525	edisson@incomotos-yamaha.com.co	ED
40 Noel Mueller	7795450	Bosch Colombia	3005294149	noel.mueller@bosch.com	NMU
41 Martin Leder	18692099	Bosch Brasil	3005294149	martin.leder@bosch.com	ML
42 Daniel Villaverde Prada	81717301	FEM LA - Director Asuntos Públicos	5519981780262.00	daniel.villaverde@femla.com.co	DVP
43 Michel Pongcaup Braghetto	400464626	Bosch Latin America	3102316091	michel.pongcaup@bosch.com	MPB
44 Jacqueline Pelayo	52243226	Fenalco Bogotá	60788688	jacqueline.pelayo@fenalco.com.co	JP
45 Fabian Colorado	78724094	ICOMTEC	314116539	fabian@icomtec.org	FC
46 Marien Galvis	4146570	INCOLEST S.A.	+55 11 45968196	marien.galvis@comsagrupo-a.com	MG
47 Fabricio Meneses	338240730	RAO Head - Continental Automotriz de Brasil	+55 11 45968196	fabricio.meneses@rao.com.br	FMM
48 Fernando Magdalena	160819635	Continental Tirc Andina / Gerente Marketing y ventas 2W	+593 962793362	fernando.magdalena@conill.com.ec	FMM
49 Valentina Pardoano	3010233272	Despacho	3165764772	valentina@despacho.org	Valentina Pardoano



SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN									
ASISTENCIA									
Agencia Nacional de Seguridad Vial		Codigo: ANSV-SIG-PO-06		Fecha: 2019-10-21		Versión: 01		INTENSIDAD (Horas)	
LUGAR		FECHA		TIPO		HORA INICIO		2,5 Hora	
Reunión a través de Microsoft Teams.		21 de agosto 2020		<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa		9:30 a. m.			
TEMA/OBJETO DE LA REUNION									
Mesa técnica para los AIN de Llantas y Frenos de motocicletas.									
LIDERE DE LA REUNION		PROCESO/DEPENDENCIA		FIRMA					
Juan Carlos Arenas Ramirez		ANSV-Profesional Especializado		JCAR					
Material Entregado(Capacitación)									
Evaluación Realizadas (Capacitación)									
NOMBRE	CÉDULA DE CIUDADANÍA	ENTIDAD/CARGO	TÉLEFONO/Ext.	CORREO ELECTRONICO	FIRMA				
Nevarado Porras	17315928	Bridgestone de Colombia	3124550047	porrasnevar@bigo-bri.com	NP				
David Fernando Méndez c	79731166	565 Colombia S.A.S	31567758885	david.mendez@565.com	dmc				
Servando Lozano Rios	79506025	LABORATORIO FRENOSS INCITEC SAS	3102007149	servando0835@gmail.com	slr				
Jaime Alberto Mongui	80188540	ONUDI - Promotion	3108757886	lamongui@unido.org	JAM				
Carlos Andrade	16944474	HMCL COLOMBIA	3005003678	carlos.andrade@hmclcolombia.com	CA				
Alberto Macías	79250049	ACOLEFA	3153311308	amacias@acolefa.org.co					
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									

Con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado en la Ley 1991 de 2012 y normas reglamentarias, se comunica que los datos personales suministrados por el asistente se utilizarán para soportar evidencia de asistencia a la reunión, sesión, evento o capacitación aquí descrita. Para consultas y reclamos relacionados con el régimen de protección de datos personales y solicitar en cualquier momento, la revocación de esta autorización podrá presentarse a través del correo atencionciudadano@ansv.gov.co. Así mismo, podrá conocer nuestra Política de Tratamiento de los Datos Personales en cualquier momento a través de www.ansv.gov.co

Fuente: Taller calificación impactos, alternativas y criterios



Los resultados de las calificaciones a las plantillas son los siguientes:

- Calificación Alternativas: Ver Tabla 4. La alternativa con mayor votación fue la No.1- Adoptar estándares internacionales (UNECE o FMVSS) +Campañas, con 4.6 puntos, la segunda más votada fue la No.2-Coregular con 3.3 puntos, en un 3er puesto quedó la 3 Campañas de sensibilización e información con 3 puntos y la última la 0-Status Quo, con 1.7 puntos.
- Calificación de Criterios: Ver Tabla 26

Tabla 26- Calificación de Criterios

CRITERIO	SECTOR PRIVADO	SECTOR PÚBLICO	ORGANISMOS ACREDITACIÓN	SOCIEDAD CIVIL	TOTAL PROMEDIO
Disminución de fallecidos por siniestros viales de motocicletas	4,7	5,0	3,5	4,5	4,4
Disminución de lesionados por siniestros viales de motocicletas	4,5	5,0	3,5	4,5	4,4
Disminución de ocurrencia de siniestros viales de motocicletas	4,6	5,0	3,0	4,5	4,3
Disminución del costo social por medidas aplicadas en el aumento de la seguridad vial	4,3	3,0	2,5	4,3	3,5
Aumento de importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado	3,2	3,4	2,5	4,0	3,3
Exportaciones-Posibilidad de acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales	3,8	3,7	2,5	4,5	3,6
Aumento en las ventas de motocicletas al adoptar tecnologías de frenado más seguras	3,6	3,1	2,5	4,3	3,4
Apertura de nuevas empresas/laboratorios/organizaciones/empleos en el país relacionadas con la adopción de nuevas tecnologías en el sistema de frenado	3,5	4,1	2,5	4,8	3,7
Mejor desempeño de la motocicleta en la vía	4,4	4,7	3,5	4,5	4,3

Fuente: Elaboración propia basada en calificación de plantilla- Criterios

- Calificación de Impactos: Ver Tabla 27



Tabla 27- Calificación de Impactos

CRITERIO	0-- STATUS QUO: Mantener las condiciones del reglamento vigentes					1 – Adoptar estándares internacionales (UNECE o FMVSS) y Realizar campañas de sensibilización e información					2 – Coregular. Propuesta de reglamentación de manera conjunta					3 – Campañas de sensibilización e información.				
	SECTOR PRIVADO	SECTOR PÚBLICO	ORGANISMO S	SOCIEDAD CIVIL	TOTAL PROMEDIO	SECTOR PRIVADO	SECTOR PÚBLICO	ORGANISMO S	SOCIEDAD CIVIL	TOTAL PROMEDIO	SECTOR PRIVADO	SECTOR PÚBLICO	ORGANISMO S	SOCIEDAD CIVIL	TOTAL PROMEDIO	SECTOR PRIVADO	SECTOR PÚBLICO	ORGANISMO S	SOCIEDAD CIVIL	TOTAL PROMEDIO
Número de Fallecidos por siniestros viales de motocicletas	1,9	1,8	2,0	1,0	1,7	4,3	4,2	4,5	4,7	4,4	3,3	3,2	3,5	4,0	3,5	3,7	2,9	3,0	3,3	3,2
Número de Lesionados por siniestros viales de motocicletas	2,0	1,8	2,0	1,0	1,7	4,2	4,0	4,5	4,7	4,3	3,3	3,0	3,5	4,0	3,4	3,6	2,9	3,0	3,3	3,2
Número de siniestros viales de motocicletas	2,0	1,8	2,0	1,0	1,7	4,3	4,0	4,0	4,7	4,2	3,2	3,0	3,5	4,0	3,4	3,5	3,1	3,0	3,3	3,2
Costo social por medidas aplicadas en el aumento de la seguridad vial	1,9	1,9	2,0	1,7	1,9	4,2	3,5	3,0	4,0	3,7	3,0	2,9	2,5	3,7	3,0	3,1	2,6	3,0	3,3	3,0
Volumen de Importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado	2,9	2,4	2,5	2,3	2,5	3,4	3,7	3,0	4,0	3,5	2,9	2,7	2,5	3,7	2,9	2,8	2,8	3,0	3,3	3,0
Exportaciones-Posibilidades de acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales	2,1	2,3	2,5	1,7	2,1	3,9	3,7	3,0	3,3	3,5	2,8	3,2	2,5	3,3	2,9	2,3	2,6	3,0	3,3	2,8
Volumen de Ventas de motocicletas al adoptar tecnologías de frenado más seguras	2,5	2,1	2,5	2,7	2,4	3,4	3,3	3,5	3,7	3,5	2,8	2,7	2,5	3,7	2,9	3,1	2,5	3,0	3,3	3,0
Apertura de nuevas empresas/laboratorios/organizaciones/empleos en el país relacionadas con la adopción de nuevas tecnologías en el sistema de frenado	1,9	1,9	2,0	2,3	2,0	3,8	3,9	3,5	3,3	3,6	2,9	2,7	2,5	3,3	2,9	2,1	2,4	2,5	2,7	2,4
Desempeño de la motocicleta en la vía	2,2	1,7	2,0	1,3	1,8	4,4	4,3	4,5	4,0	4,3	3,3	3,1	3,0	3,7	3,3	2,7	2,3	2,5	2,3	2,5

Fuente: Elaboración propia basada en calificación de plantilla- Impactos

El resultado de la Calificación del Análisis Multicriterio se observa en la



Tabla 5. que el 1er puesto lo obtuvo la Alternativa 1- Adoptar estándares internacionales (UNECE o FMVSS) +Campañas, con 137.2 puntos, la segunda más votada fue la No.2- Coregular con 110.2 puntos, en un 3er puesto quedó la 3 Campañas de sensibilización e información con 102.1 puntos y la última la 0-Status Quo, con 67.8 puntos. Este resultado coincide con la calificación de Alternativas.

10.7. ANALISIS DE RIESGOS

10.7.1. Statu quo

- RIESGO: “Posibilidad de que el número de fallecidos en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 15% en relación con los fallecimientos totales registrados en siniestros viales”

Tabla 28- Participación fallecidos en moto por fallas en frenos en relación con fallecidos en siniestros viales

AÑO	TOTAL FALLECIDOS en todos los vehículos	FALLECIDOS EN MOTO	AJUSTE FALLECIMIENTOS POR HIPÓTESIS DE FALLAS EN LOS FRENO	% PARTICIPACIÓN EN TOTAL FALLECIDOS todos los vehículos
2012	6136	2581	921	15,0%
2013	6211	2754	982	15,8%
2014	6352	2909	1038	16,3%
2015	6831	3270	1166	17,1%
2016	7158	3759	1341	18,7%
2017	6718	3375	1204	17,9%
2018	6850	3458	1233	18,0%
2019	6826	3666	1308	19,2%

Tabla 29- Valoración impactos fallecidos en siniestros viales

NIVEL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	FALLECIMIENTOS Meta: Max=1440 fallecidos en moto
1	Menor	No obstaculiza la ejecución de acciones y consecución de objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial	<=500 fallecidos
2	Bajo	Obstaculiza de manera baja la ejecución de las acciones del PNSV no obstante no afecta la consecución de objetivos del PNSV	500 a <=1000 fallecidos
3	Moderado	Obstaculiza moderadamente la ejecución de las acciones del PNSV con la toma de medidas de menor valor se protege la consecución de objetivos del PNSV	1000 a <=1400 fallecidos en moto
4	Mayor	Obstaculiza significativamente la ejecución de las acciones del PNSV se deben tomar medidas fuertes que	1400 a <=2000 fallecidos en moto



		posibiliten la consecución de objetivos del PNSV	
5	Crítico	Obstaculiza de manera grave la ejecución de las acciones del PNSV imposibilitando la consecución de objetivos del PNSV parcial o totalmente	>2000 fallecidos en moto

Fuente Tablas 28 y 29: ONSV y tablas de Impacto y Probabilidad

CALIFICACION PROBABILIDAD = 4 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 4 (Con base en la Tabla 29)

VALORACIÓN RIESGO= 8 EXTREMO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: "Posibilidad de que el número de lesionados en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 12% en relación con los lesionados totales registrados en siniestros viales"

Tabla 30- Participación lesionados en moto por fallas en frenos en relación con fallecidos en siniestros viales

AÑO	LESIONADOS SINIESTROS VIALES en todos los vehículos	LESIONADOS EN MOTO	AJUSTE LESIONADOS EN MOTO POR FALLAS EN FRENOS	% PARTICIPACIÓN EN TOTAL LESIONADOS Todos los vehículos
2012	39427	18358	4862	12,3%
2013	41797	21171	5607	13,4%
2014	44452	22684	6008	13,5%
2015	45778	25226	6681	14,6%
2016	45230	25898	6859	15,2%
2017	40081	22676	6006	15,0%
2018	39517	22140	5864	14,8%
2019	36812	20544	5441	14,8%

Tabla 31- Valoración impactos heridos en siniestros viales

NIVEL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	LESIONADOS Meta: Max=32105 heridos en moto
1	Menor	No obstaculiza la ejecución de acciones y consecución de objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial	<=3,000 heridos
2	Bajo	Obstaculiza de manera baja la ejecución de las acciones del PNSV no obstante no afecta la consecución de objetivos del PNSV	3,000 a <=5,000 heridos



3	Moderado	Obstaculiza moderadamente la ejecución de las acciones del PNSV con la toma de medidas de menor valor se protege la consecución de objetivos del PNSV	5000 a <=10,000 heridos en moto
4	Mayor	Obstaculiza significativamente la ejecución de las acciones del PNSV se deben tomar medidas fuertes que posibiliten la consecución de objetivos del PNSV	10,000 a <=40,000 fallecidos en moto
5	Crítico	Obstaculiza de manera grave la ejecución de las acciones del PNSV imposibilitando la consecución de objetivos del PNSV parcial o totalmente	>40,000 heridos en moto

Fuente Tablas 30 y 31: ONSV y tablas de Impacto y Probabilidad

CALIFICACION PROBABILIDAD = 4 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 4 (Con base en la Tabla 31)

VALORACIÓN RIESGO= 8 EXTREMO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: “Posibilidad de que el número de siniestros en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 30% en relación con el número de siniestros en moto total registrado”

Tabla 32- Participación ocurrencia siniestros en moto por fallas en frenos en relación con total siniestros en moto

AÑO	No. SINIESTROS EN MOTOS	SINIESTROS EN MOTOS POR FALLAS EN LOS FRENOS	% PARTICIPACIÓN
2016	22548	8110	36,0%
2017	21482	7802	36,3%
2018	19472	6895	35,4%
2019	3193	1042	32,6%

Tabla 33- Valoración impactos ocurrencia siniestros viales

NIVEL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	OCURRENCIA SINIESTROS Meta:Máx. 4000 siniestros
1	Menor	No obstaculiza la ejecución de acciones y consecución de objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial	<=4,000 siniestros



2	Bajo	Obstaculiza de manera baja la ejecución de las acciones del PNSV no obstante no afecta la consecución de objetivos del PNSV	4,000 a <=5,000 siniestros
3	Moderado	Obstaculiza moderadamente la ejecución de las acciones del PNSV con la toma de medidas de menor valor se protege la consecución de objetivos del PNSV	5,000 a <=10,000 siniestros
4	Mayor	Obstaculiza significativamente la ejecución de las acciones del PNSV se deben tomar medidas fuertes que posibiliten la consecución de objetivos del PNSV	10,000 a <=40,000 siniestros
5	Crítico	Obstaculiza de manera grave la ejecución de las acciones del PNSV imposibilitando la consecución de objetivos del PNSV parcial o totalmente	>40,000 siniestros

Fuente Tablas 32 y 33: ONSV y tablas de Impacto y Probabilidad

CALIFICACION PROBABILIDAD = 4 (Con base en la Tabla 8)

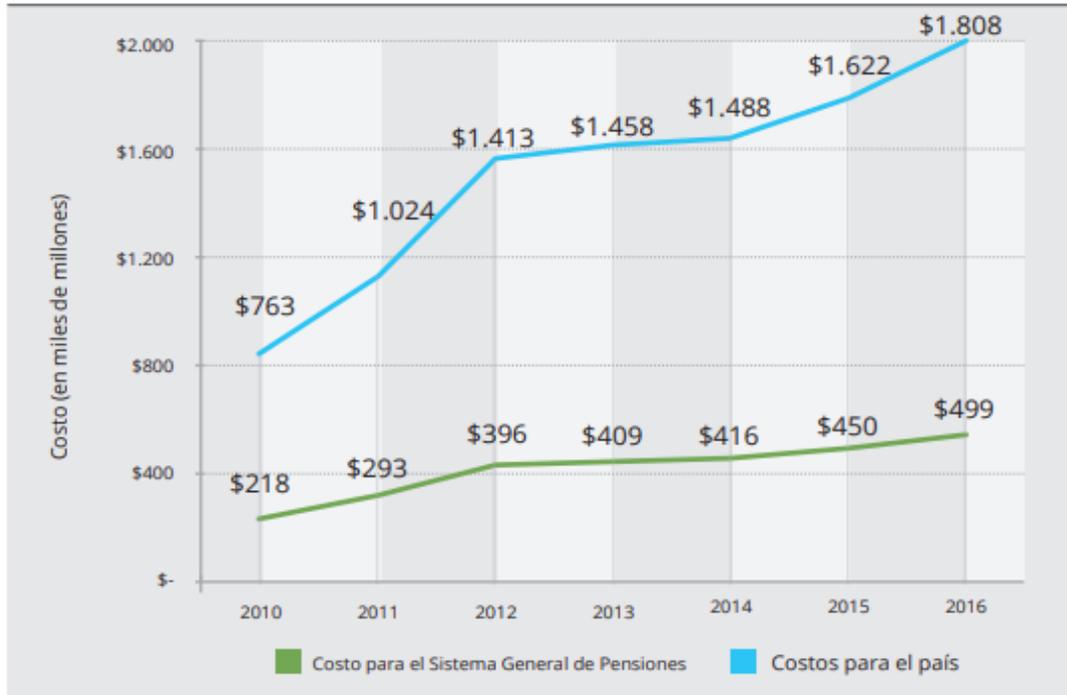
CALIFICACIÓN IMPACTOS= 4 (Con base en la Tabla 31)

VALORACIÓN RIESGO= 8 EXTREMO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: *“Posibilidad de que la relación de los costos por concepto de pérdida de capacidad productiva y calidad de vida derivados de las fatalidades e incapacidad de víctimas de siniestros viales en motocicletas por fallas atribuibles al sistema de frenado en relación con los costos totales por víctimas en siniestros sean superiores al 15%”*

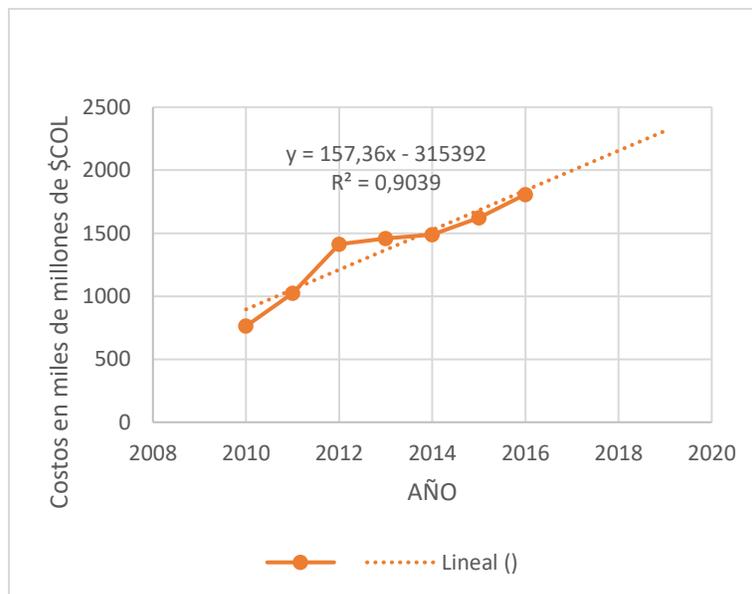
Ilustración 39- Costos accidentalidad vial

GRÁFICO 4.4. COSTO DE LA ACCIDENTALIDAD VIAL POR LAS VÍCTIMAS INVÁLIDAS O FALLECIDAS



Fuente: elaborado por Fasecolda, con base en datos de las ARL y de la Superintendencia Financiera.

Ilustración 40- Proyección comportamiento costos accidentalidad vial



Fuente: Elaboración propia

Tabla 34- Participación Costos sociales por siniestros en motos por fallas en frenos en relación con costos sociales en siniestros viales

AÑO	COSTOS TOTALES ACCIDENTALIDAD VIAL POR VÍCTIMAS (LESIONADOS Y FALLECIDOS (Miles de millones de pesos)	# VÍCTIMAS TOTALES EN SINIESTROS VIALES (LESIONADOS+ FALLECIDOS)	COSTOS SOCIALES/VÍCTIMA (Mil millones de pesos)	ALTERNATIVA 0		
				# VÍCTIMAS MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS EN SINIESTROS VIALES (LESIONADOS+ FALLECIDOS)	COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS (Miles de Millones de pesos)	%PARTICIPACION COSTO SOCIAL VÍCTIMAS EN MTO POR FALLAS EN FRENOS/COSTOS SOCIALES SINIESTROS VIALES
2012	1.413	45.563	31	5.783	179,3	12,7%
2013	1.458	48.008	30	6.589	200,1	13,7%
2014	1.488	50.804	29	7.045	206,4	13,9%
2015	1.622	52.609	31	7.847	241,9	14,9%
2016	1.808	52.388	35	8.200	283,0	15,7%
2017	2.003	46.799	43	7.209	308,6	15,4%
2018	2.160	46.367	47	7.097	330,6	15,3%
2019	2.318	43.638	53	6.749	358,5	15,5%

Tabla 35- Valoración impactos aumento de costos

NIVEL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	% AUMENTO COSTOS ENTRE VIGENCIAS
1	Menor	No obstaculiza la ejecución de acciones y consecución de objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial	<=1%
2	Bajo	Obstaculiza de manera baja la ejecución de las acciones del PNSV no obstante no afecta la consecución de objetivos del PNSV	1% a <=5%
3	Moderado	Obstaculiza moderadamente la ejecución de las acciones del PNSV con la toma de medidas de menor valor se protege la consecución de objetivos del PNSV	5% a <=15%
4	Mayor	Obstaculiza significativamente la ejecución de las acciones del PNSV se deben tomar medidas fuertes que posibiliten la consecución de objetivos del PNSV	15% a <=30%
5	Crítico	Obstaculiza de manera grave la ejecución de las acciones del PNSV imposibilitando la consecución de objetivos del PNSV parcial o totalmente	>= 30%

Fuente Tablas 34 y 35: Fasecoda, ONSV y tablas de Impacto y Probabilidad

CALIFICACION PROBABILIDAD = 4 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 4 (Con base en la Tabla 35)

VALORACIÓN RIESGO= 8 EXTREMO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: “Posibilidad de que las importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado disminuyan en más del 10%”

Tabla 36- Variación importación de CKD para motocicletas en Colombia (2000-2019)

AÑO	IMPORTACIONES CKD Unidades	VARIACIÓN
2000	53.490	
2001	53.497	0,0%
2002	71.313	33,3%
2003	89.199	25,1%
2004	150.943	69,2%
2005	248.741	64,8%
2006	388.678	56,3%
2007	406.324	4,5%
2008	381.598	-6,1%
2009	304.309	-20,3%
2010	373.620	22,8%
2011	508.989	36,2%
2012	554.484	8,9%
2013	620.837	12,0%
2014	652.293	5,1%
2015	603.346	-7,5%
2016	533.508	-11,6%
2017	470.901	-11,7%
2018	527.978	12,1%
2019	585.969	11,0%

Tabla 37- Valoración impactos aumento de importaciones

NIVEL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	% AUMENTO IMPORTACIONES
1	Menor	No obstaculiza la ejecución de acciones y consecución de objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial	<=1%



2	Bajo	Obstaculiza de manera baja la ejecución de las acciones del PNSV no obstante no afecta la consecución de objetivos del PNSV	1% a <=5%
3	Moderado	Obstaculiza moderadamente la ejecución de las acciones del PNSV con la toma de medidas de menor valor se protege la consecución de objetivos del PNSV	5% a <=15%
4	Mayor	Obstaculiza significativamente la ejecución de las acciones del PNSV se deben tomar medidas fuertes que posibiliten la consecución de objetivos del PNSV	15% a <=30%
5	Crítico	Obstaculiza de manera grave la ejecución de las acciones del PNSV imposibilitando la consecución de objetivos del PNSV parcial o totalmente	>= 30%

Fuente Tablas 36 y 37: ANDI y tablas de Impacto y Probabilidad

CALIFICACION PROBABILIDAD = 2 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 3 (Con base en la Tabla 37)

VALORACIÓN RIESGO= 5 MEDIO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: *“Posibilidad de que disminuyan las exportaciones al no acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales en más de un 10%”*



Tabla 38- Variación exportaciones de motocicletas en Colombia (2000-2019)

AÑO	EXPORTACIONES Unidades	VARIACIÓN
2000	5.166	
2001	3.425	-33,7%
2002	3.413	-0,4%
2003	5.564	63,0%
2004	1.167	-79,0%
2005	3.210	175,1%
2006	28.971	802,5%
2007	43.272	49,4%
2008	21.635	-50,0%
2009	23.079	6,7%
2010	2.754	-88,1%
2011	7.867	185,7%
2012	6.673	-15,2%
2013	7.322	9,7%
2014	9.197	25,6%
2015	6.237	-32,2%
2016	4.747	-23,9%
2017	1.860	-60,8%
2018	1.565	-15,9%
2019	11.109	609,8%

Tabla 39-Valoración impacto aumento de exportaciones

NIVEL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	% AUMENTO EXPORTACIONES
1	Menor	No obstaculiza la ejecución de acciones y consecución de objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial	>= 30%
2	Bajo	Obstaculiza de manera baja la ejecución de las acciones del PNSV no obstante no afecta la consecución de objetivos del PNSV	15% a <=30%
3	Moderado	Obstaculiza moderadamente la ejecución de las acciones del PNSV con la toma de medidas de menor valor se protege la consecución de objetivos del PNSV	5% a <=15%
4	Mayor	Obstaculiza significativamente la ejecución de las acciones del PNSV se deben tomar medidas fuertes que posibiliten la consecución de objetivos del PNSV	1% a <=5%
5	Crítico	Obstaculiza de manera grave la ejecución de las acciones del PNSV imposibilitando la consecución de objetivos del PNSV parcial o totalmente	<= 1%

Fuente Tablas 38 y 39: ANDI y tablas de Impacto y Probabilidad

CALIFICACION PROBABILIDAD = 3 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 3 (Con base en la Tabla 39)

VALORACIÓN RIESGO= 6 ALTO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: “Posibilidad de que la relación del consumo aparente a las ventas efectivas sea mayor al 10% (>1,1) al no adoptar tecnologías de frenado más seguras”

Tabla 40- Relación consumo aparente/Ventas efectivas motocicletas en Colombia (2010-2019)

AÑO	VENTAS Unidades	CONSUMO APARENTE Unidades	CONSUMO APARENTE / VENTAS Unidades
2010	379.221	390.686	1,03
2011	490.227	522.437	1,07
2012	580.950	590.975	1,02
2013	627.145	653.527	1,04
2014	661.352	687.353	1,04
2015	663.235	672.657	1,01
2016	567.640	562.648	0,99
2017	500.727	499.198	1,00
2018	547.296	574.795	1,05
2019	604.960	637.205	1,05

Tabla 41- Valoración impactos aumento en ventas

NIVEL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	% AUMENTO EXPORTACIONES
1	Menor	No obstaculiza la ejecución de acciones y consecución de objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial	>= 30%
2	Bajo	Obstaculiza de manera baja la ejecución de las acciones del PNSV no obstante no afecta la consecución de objetivos del PNSV	15% a <=30%
3	Moderado	Obstaculiza moderadamente la ejecución de las acciones del PNSV con la toma de medidas de menor valor se protege la consecución de objetivos del PNSV	5% a <=15%
4	Mayor	Obstaculiza significativamente la ejecución de las acciones del PNSV se deben tomar medidas fuertes que posibiliten la consecución de objetivos del PNSV	1% a <=5%



5	Crítico	Obstaculiza de manera grave la ejecución de las acciones del PNSV imposibilitando la consecución de objetivos del PNSV parcial o totalmente	<= 1%
---	---------	---	-------

Fuente Tablas 40 y 41: ANDI y tablas de Impacto y Probabilidad

CALIFICACION PROBABILIDAD = 1 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 3 (Con base en la Tabla 41)

VALORACIÓN RIESGO= 4 BAJO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: “Posibilidad de que el nivel de ocupación derivado del ensamble de motocicletas descienda en más del 10% por la implementación de nuevas tecnologías en el sistema de frenado”

Tabla 42- Variación empleos en la industria de motocicletas en Colombia (2002-2019)

AÑO	EMPLEOS DIRECTOS EN ENSAMBLE DE MOTOS (Personas ocupadas)	EMPLEOS A PROVEEDORES DE PARTES (Personas ocupadas)	TOTAL EMPLEOS DIRECTOS (no incluye otros asociados al sector)	Variación (%)
2002	1762	7048	8810	
2010	4137	16548	20685	135%
2016	7303	29212	36515	77%
2018	7035	28140	35175	-4%
2019	8459	33836	42295	20%

Tabla 43- Valoración impactos aumento en empleos

NIVEL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	% AUMENTO EMPLEO
1	Menor	No obstaculiza la ejecución de acciones y consecución de objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial	>= 30%
2	Bajo	Obstaculiza de manera baja la ejecución de las acciones del PNSV no obstante no afecta la consecución de objetivos del PNSV	15% a <=30%
3	Moderado	Obstaculiza moderadamente la ejecución de las acciones del PNSV con la toma de medidas de menor valor se protege la consecución de objetivos del PNSV	5% a <=15%
4	Mayor	Obstaculiza significativamente la ejecución de las acciones del PNSV se deben tomar medidas fuertes que	1% a <=5%



		posibiliten la consecución de objetivos del PNSV	
5	Crítico	Obstaculiza de manera grave la ejecución de las acciones del PNSV imposibilitando la consecución de objetivos del PNSV parcial o totalmente	<= 1%

Fuente Tablas 42 y 43: DANE, ANDI y tablas de Impacto y Probabilidad

CALIFICACION PROBABILIDAD = 1 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 3 (Con base en la Tabla 43)

VALORACIÓN RIESGO= 4 BAJO (Con base en la Tabla 10)

10.7.2. Alternativa 1.

- RIESGO: “Posibilidad de que el número de fallecidos en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 15% en relación con los fallecimientos totales registrados en siniestros viales

Tabla 44- Participación saldo fallecidos en moto después de usar ABS/CBS en sistema de frenado en relación con fallecidos en siniestros viales

TOTAL FALLECIDOS en todos los vehículos	FALLECIDOS EN MOTO	AJUSTES FALLECIMIENTOS POR HIPÓTESIS DE FALLAS EN LOS FRENOS	FALLECIDOS POR FALLAS EN FRENOS Después de usar ABS	% PARTICIPACIÓN
6136	2581	986	680	11,1%
6211	2754	1052	726	11,7%
6352	2909	1111	767	12,1%
6831	3270	1249	862	12,6%
7158	3759	1436	991	13,8%
6718	3375	1289	890	13,2%
6850	3458	1321	912	13,3%
6826	3666	1401	966	14,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de ONSV y eficiencias (Rizzi, s.f.)

CALIFICACION PROBABILIDAD = 1 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 2 (Con base en la Tabla 29)

VALORACIÓN RIESGO= 3 BAJO (Con base en la Tabla 9)

- RIESGO: “Posibilidad de que el número de lesionados en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 12% en relación con los lesionados totales registrados en siniestros viales”

Tabla 45- Participación saldo lesionados en moto después de usar ABS/CBS en sistema de frenado en relación con lesionados en siniestros viales

AÑO	LESIONADOS SINIESTROS VIALES en todos los vehículos	LESIONADOS EN MOTO	AJUSTES LESIONADOS EN MOTO POR FALLAS EN FRENOS	LESIONADOS POR FALLAS EN FRENOS Después de usar ABS	% PARTICIPACIÓN
2012	39427	18358	4852	3687	9,4%
2013	41797	21171	5595	4252	10,2%
2014	44452	22684	5995	4556	10,3%
2015	45778	25226	6667	5067	11,1%
2016	45230	25898	6845	5202	11,5%
2017	40081	22676	5993	4555	11,4%
2018	39517	22140	5851	4447	11,3%
2019	36812	20544	5430	4126	11,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de ONSV y eficiencias (Rizzi, s.f.)

CALIFICACION PROBABILIDAD = 1 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 2 (Con base en la Tabla 31)

VALORACIÓN RIESGO= 3 BAJO (Con base en la Tabla 9)

- RIESGO: “Posibilidad de que el número de siniestros en moto por fallas en el sistema de frenado sea mayor del 30% en relación con el número de siniestros en moto total registrado”

Tabla 46- Participación ocurrencia siniestros remanente en moto después de usar sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado en relación con total siniestros en moto

No. SINIESTROS EN MOTOS	SINIESTROS EN MOTOS POR FALLAS EN LOS FRENOS	SINIESTROS EN MOTOS POR FALLAS EN LOS FRENOS DESPUES DE USAR ABS	% PARTICIPACIÓN
22548	8110	6326	28,1%
21482	7802	6086	28,3%
19472	6895	5378	27,6%
3193	1042	813	25,5%

Fuente: Elaboración propia a partir de ONSV y eficiencias (Rizzi, s.f.)

CALIFICACION PROBABILIDAD = 1 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 3 (Con base en la Tabla 33)

VALORACIÓN RIESGO= 4 BAJO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: “Posibilidad de que la relación de los costos por concepto de pérdida de capacidad productiva y calidad de vida derivados de las fatalidades e incapacidad de víctimas de siniestros viales en motocicletas por fallas atribuibles al sistema de frenado en relación con los costos totales por víctimas en siniestros sean superiores al 15%”

Tabla 47- Participación Costos sociales por siniestros en motos después de uso sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado en relación con costos sociales en siniestros viales

AÑO	COSTOS TOTALES ACCIDENTALIDAD VIAL POR VÍCTIMAS (LESIONADOS Y FALLECIDOS (Miles de millones de pesos)	# VÍCTIMAS TOTALES EN SINIESTROS VIALES (LESIONADOS+ FALLECIDOS)	COSTOS SOCIALES/VÍCTIMA (Mil millones de pesos)	ALTERNATIVA 1		
				# VÍCTIMAS MOTOCICLETAS RESTANTE AL USAR SISTEMAS ABS /CBS (LESIONADOS+ FALLECIDOS)	COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS (Miles de Millones de pesos)	%PARTICIPACION COSTO SOCIAL VÍCTIMAS EN MOTO POR FALLAS EN FRENOS/COSTOS SOCIALES SINIESTROS VIALES
2012	1.413	45.563	31	4.368	135,5	10%
2013	1.458	48.008	30	4.978	151,2	10%
2014	1.488	50.804	29	5.323	155,9	10%
2015	1.622	52.609	31	5.929	182,8	11%
2016	1.808	52.388	35	6.193	213,7	12%
2017	2.003	46.799	43	5.444	233,0	12%
2018	2.160	46.367	47	5.359	249,6	12%
2019	2.318	43.638	53	5.093	270,5	12%

Fuente: Elaboración propia a partir de Fasecolda, ONSV y eficiencias (Rizzi, s.f.)

CALIFICACION PROBABILIDAD = 1 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 3 (Con base en la Tabla 31)

VALORACIÓN RIESGO= 4 BAJO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: “Posibilidad de que las importaciones de CKD destinados al ensamble de motocicletas en el país por nuevas tecnologías en el sistema de frenado disminuyan en más del 10%”

No se prevén mayores cambios en el volumen de importaciones ante una eventual implementación del sistema antibloqueo de frenos ABS en las motocicletas, más aún, teniendo en cuenta, que como se explicó en la evaluación de este riesgo bajo la Alternativa 0 -Status Quo, la intervención de las importaciones por CKD han ocupado del 87% al 96% del mercado interno.

CALIFICACION PROBABILIDAD = 2 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 3 (Con base en la Tabla 37)

VALORACIÓN RIESGO= 5 MEDIO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: “Posibilidad de que disminuyan las exportaciones al no acceder a nuevos mercados con la adopción de tecnologías de frenado en el ensamble de motocicletas nacionales en más de un 10%”

Tabla 48- Proyección de variación en volumen de exportaciones motocicletas a partir de implementación de ABS/CBS en sistema de frenado

ASUMIENDO LA HIPÓTESIS CON ABS CRECIMIENTO DE 36% SIMPLE SEGÚN REFERENTES INTERNACIONALES Y UN 80% DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE MOTOS >100CC				
AÑO	VARIACIÓN MERCADO	EXPORTACIONES	VARIACIÓN EXPORTACIONES	CONSUMO APARENTE
2000	74.096	6.654		67.442
2001	76.259	4.411	-33,7%	71.847
2002	102.811	4.396	-0,4%	98.415
2003	127.755	7.166	63,0%	120.589
2004	211.528	1.503	-79,0%	210.025
2005	360.791	4.134	175,1%	356.656
2006	575.247	37.315	802,5%	537.932
2007	619.125	55.734	49,4%	563.391
2008	555.370	27.866	-50,0%	527.504
2009	419.137	29.726	6,7%	389.411
2010	506.751	3.547	-88,1%	503.204
2011	683.032	10.133	185,7%	672.899
2012	769.771	8.595	-15,2%	761.176
2013	851.174	9.431	9,7%	841.743
2014	897.156	11.846	25,6%	885.311
2015	874.415	8.033	-32,2%	866.382
2016	730.805	6.114	-23,9%	724.691
2017	645.363	2.396	-60,8%	642.967
2018	742.352	2.016	-15,9%	740.336
2019	835.028	14.308	609,8%	820.720

Fuente: Elaboración propia basada en experiencias internacionales de crecimiento en mercado de motocicletas con ABS/CBS (CISION, PR NEWSWIRE, s.f.) (TECHNAVIO, s.f.).

CALIFICACION PROBABILIDAD = 3 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 3 (Con base en la Tabla 39)

VALORACIÓN RIESGO= 6 ALTO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: “Posibilidad de que la relación del consumo aparente a las ventas efectivas sea mayor al 10% (>1,1) al no adoptar tecnologías de frenado más seguras”

Tabla 49- Proyección en variación consumo aparente y relación con ventas en motos después de usar ABS/CBS en sistema de frenado

ASUMIENDO LA HIPÓTESIS CON ABS CRECIMIENTO DE 36% SEGÚN REFERENTES INTERNACIONALES			
AÑO	VENTAS Unidades	CONSUMO APARENTE Unidades	CONSUMO APARENTE / VENTAS Unidades
2010	478.269	503.204	1,05
2011	618.662	672.899	1,09
2012	738.755	761.176	1,03
2013	805.529	841.743	1,04
2014	858.322	885.311	1,03
2015	869.713	866.382	1,00
2016	741.888	724.691	0,98
2017	654.969	642.967	0,98
2018	710.750	740.336	1,04
2019	783.678	820.720	1,05

Fuente: Elaboración propia basada en experiencias internacionales de crecimiento en mercado de motocicletas con ABS/CBS (CISION, PR NEWSWIRE, s.f.) (TECHNAVIO, s.f.).

CALIFICACION PROBABILIDAD = 1 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 3 (Con base en la Tabla 40)

VALORACIÓN RIESGO= 4 BAJO (Con base en la Tabla 10)

- RIESGO: “Posibilidad de que el nivel de ocupación derivado del ensamble de motocicletas descienda en más del 10% por la implementación de nuevas tecnologías en el sistema de frenado”

Tabla 50- Proyección variación empleos en industria de motocicletas por implementación de sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado

AÑO	EMPLEOS DIRECTOS EN ENSAMBLE DE MOTOS (Personas ocupadas)	EMPLEOS A PROVEEDORES DE PARTES (Personas ocupadas)	TOTAL EMPLEOS DIRECTOS (no incluye otros asociados al sector)	Variación (%)
2002	1762	7048	8810	
2010	4137	16548	20685	135%



2016	7303	29212	36515	77%
2018	7035	28140	35175	-4%
2019	8459	33836	42295	20%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos registrados de ANDI y FENALCO

CALIFICACION PROBABILIDAD = 1 (Con base en la Tabla 8)

CALIFICACIÓN IMPACTOS= 2 (Con base en la Tabla 43)

VALORACIÓN RIESGO= 3 BAJO (Con base en la Tabla 10)

• ESTRATEGIAS DE CONTROL A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

Como estrategias de control a los riesgos aquí identificados, se sugiere la participación de los actores según su rol de la siguiente manera:

Sector Público: (1) Investigar e implementar mecanismos de tecnología de frenos que provean una mejor estabilidad y control del vehículo durante la operación de frenado

(2) Efectuar campañas de sensibilización e información al Consumidor para el conocimiento de los sistemas de frenado existentes en el mercado, su uso y mantenimiento. Así mismo efectuar campañas que sensibilicen a los motociclistas hacia un comportamiento adecuado como usuarios de la vía.

(3) Propender por una adecuada capacitación al motociclista en relación con el manejo de la motocicleta, con énfasis en el uso del sistema de frenado.

(4) Formular como sector, políticas y planes de acción de seguridad vial en torno al motociclista como uno de los actores viales más vulnerables

(5) Las entidades dedicadas al seguimiento y control, establecer lineamientos de inspección y los recursos humanos y físicos necesarios para garantizar que las motocicletas cumplen con los estándares de seguridad requeridos, especialmente en lo que se refiere al sistema de frenado

(6) Establecer indicadores de monitoreo para evaluar la eficacia de las medidas que se adopten para la disminución de siniestros y víctimas de motos por causas atribuibles a fallas en los frenos, conforme a los resultados obtenidos efectuar los correctivos a que haya lugar.

Sector Privado:(1) Importar/ensamblar/Producir motocicletas con sistemas de frenado conforme a los avances en tecnología que permitan proveer una mejor estabilidad y control del vehículo durante la operación de frenado.

(2) Informar al consumidor adecuadamente sobre los sistemas de frenado existentes en el mercado de motocicletas, su operación y su mantenimiento bajo estándares de seguridad aprobados

(3) Efectuar las pruebas de laboratorio que sean necesarias para comprobar la operación apropiada del sistema de frenado en las motocicletas que se comercializan

Sector Civil: (1) Mantenerse informado acerca de los avances tecnológicos en materia de seguridad vial y tenerlos en cuenta en el momento de adquirir un vehículo.

(2) Capacitarse en el manejo adecuado de los elementos de seguridad del vehículo y en su mantenimiento

(3) Atender las señales de tránsito y ser responsable y prudente durante la conducción de un vehículo



10.7.3. Ejercicios de Riesgo Relativo

10.7.3.1. Ejercicio 1: Test de Independencia-distribución chi-cuadrado & riesgo relativo:

TEST DE INDEPENDENCIA- DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO

La prueba Chi-cuadrado es una de las más conocidas y utilizadas para determinar la existencia o no de independencia entre dos variables, si existe independencia significa que no tienen relación, así mismo con este ejercicio, se origina un método para verificar si las frecuencias observadas son compatibles con la independencia entre ambas variables.

Es así como, aplicando este concepto en la información recopilada para la elaboración del presente análisis en cuanto a la situación actual de siniestralidad en motocicletas, particularmente, en lo que se refiere al sistema de frenado, se intenta evaluar la dependencia o independencia entre motocicletas sin ABS comercializadas en el país y la siniestralidad registrada.

Para esto se conformaron dos grupos: El Grupo 1 representado por las motocicletas de alto cilindraje (≥ 400 cc) en las que aproximadamente el 90% poseen el sistema ABS, y el Grupo 2 compuesto por las motocicletas de medio y bajo cilindraje (< 400 cc) comparados con la siniestralidad por fallas atribuibles al desempeño de los frenos.

Para evaluar la independencia entre las variables, se calculan los valores que indicarían la independencia absoluta, lo que se denomina "frecuencias esperadas", comparadas con las frecuencias de la muestra.

Para esto, se determina una hipótesis nula (H_0) que indica la independencia entre las variables, mientras que la hipótesis alternativa (H_1) indica que las variables tienen algún grado de relación. De esta manera, las hipótesis se plantearon así:

H_0 =No hay relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motos sin ABS

H_1 = Si hay relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motos sin ABS

Para este ejercicio se utilizó la base de datos 2016-2018 suministrada por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial, elaborada con base en los IPAT (Informe Policial de Accidentes de tránsito). Para efectos de este análisis, dicha base de datos fue filtrada por hipótesis de causa siniestral atribuibles a fallas en frenos y por cilindraje como se observa en la Ilustración 41 (Año 2016):



AÑO 2016

Ilustración 41-Siniestralidad en motocicletas por hipótesis de fallas en frenos
2016

AÑO	SINIESTROS/No. ACCIDENTES				
	CILINDRAJE	SINIESTROS TOTALES	SINIESTROS POR HIPÓTESIS FALLAS EN FRENOS	% INCIDENCIA FALLAS FRENOS EN RELACIÓN CON SUMATORIA TOTAL DE TODOS LOS RANGOS	SINIESTROS POR OTRAS HIPÓTESIS
2016	0-50	106	35	0,2%	71
	51-100	4616	1651	7,3%	2965
	101-125	9847	3474	15,4%	6373
	126-150	2716	1018	4,5%	1698
	151-200	3783	1381	6,1%	2402
	201-250	563	240	1,1%	323
	251-300	66	28	0,1%	38
	301-350	39	24	0,1%	15
	351-400	38	16	0,1%	22
	401-500	42	17	0,1%	25
	501-600	66	30	0,1%	36
	601-700	370	123	0,5%	247
	701-800	38	17	0,1%	21
	801-900	47	17	0,1%	30
	901-1000	55	19	0,1%	36
>1000	156	20	0,1%	136	
TOTAL 2016		22548	8110		14438

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial

Teniendo en cuenta la anterior información se conformaron los grupos: “Motos de medio y bajo cilindraje <=400 cc sin ABS” y “Motos de alto cilindraje >400 cc con frenos ABS”, con los eventos: “No. de siniestros de motos por hipótesis de fallas de frenos” y “No. de siniestros de motos por hipótesis de fallas diferentes a frenos”, conformando la matriz observada en la Tabla 51 con las frecuencias observadas:



Tabla 51- Siniestros de motos por fallas en frenos por grupos de motos según cilindraje 2016

EVENTOS	GRUPO1: Motos de medio y bajo cilindraje <=400 cc sin ABS	GRUPO2: Motos de alto cilindraje >400 cc con frenos ABS	TOTALES
No. de siniestros de motos por hipótesis de fallas de frenos	7867	243	8110
No. de siniestros de motos por hipótesis de fallas diferentes a frenos	13907	531	14438
TOTALES	21774	774	22548

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 52, se muestra el cálculo de Frecuencias Esperadas:

Tabla 52- Cálculo de Frecuencias Esperadas 2016

EVENTOS	GRUPO1: Motos de medio y bajo cilindraje <=400 cc sin ABS	GRUPO2: Motos de alto cilindraje >400 cc con frenos ABS
No. de siniestros de motos por hipótesis de fallas de frenos	(8110x21774)/22548= 7832	(8110x774)/22548= 278
No. de siniestros de motos por hipótesis de fallas diferentes a frenos	(14438x21774)/22548= 13942	(14438x774)/22548= 496

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se calcula el valor de X^2 (chi-cuadrado) con base en la siguiente fórmula:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \left[\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right]$$

Donde O_i = Frecuencia observada; E_i = Frecuencia esperada

Efectuando este cálculo, el valor obtenido es de $X^2 = 7.28$



Este valor se compara con χ^2 crítico el cual se obtendrá de la tabla de distribución chi-cuadrado, para $g/$ (grados de libertad) = $(\# \text{ de filas } - 1) \times (\# \text{ columnas } - 1)$ para un 95% de confianza.

Si el valor de χ^2 del ejercicio es mayor que el χ^2 crítico, la hipótesis H_0 se rechaza.

Si el valor de χ^2 del ejercicio es menor que el χ^2 crítico, la hipótesis H_0 se acepta.

Obtención de χ^2 crítico: Para un $g/ = 1$ y 95% de confianza, o riesgo de 5%:

Ilustración 42- Distribución χ^2

ν	0,005	0,01	0,025	0,05	0,95	0,975	0,99	0,995
1	0,00003935	0,000157	0,000982	0,00393	5,991	5,024	6,635	7,879
2	0,010	0,020	0,051	0,103	7,815	7,378	9,210	10,597
3	0,072	0,115	0,216	0,352	9,488	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	11,070	11,143	13,277	14,860
5	0,412	0,554	0,831	1,145	12,592	12,832	15,086	16,750
6	0,676	0,872	1,237	1,635	14,067	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,690	2,167	15,507	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,647	2,180	2,733	16,919	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	18,307	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,940	19,675	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	21,026	21,920	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	22,362	23,337	26,217	28,300
13	3,565	4,107	5,009	5,892	23,685	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,660	5,629	6,571	24,996	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	26,296	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	27,587	28,845	32,000	34,267
17	5,697	6,408	7,564	8,672	28,869	30,191	33,409	35,718
18	6,265	7,015	8,231	9,390	30,144	31,526	34,805	37,156
19	6,844	7,633	8,907	10,117	31,410	32,852	36,191	38,582
20	7,434	8,260	9,591	10,851	32,671	34,170	37,566	39,997
21	8,034	8,897	10,283	11,591	33,924	35,479	38,932	41,401
22	8,643	9,542	10,982	12,338	35,172	36,781	40,289	42,796
23	9,260	10,196	11,689	13,091	36,415	38,076	41,638	44,181
24	9,886	10,856	12,401	13,848	37,652	39,364	42,980	45,558
25	10,520	11,524	13,120	14,611	38,885	40,646	44,314	46,928
26	11,160	12,198	13,844	15,379	40,113	41,923	45,642	48,290
27	11,808	12,878	14,573	16,151	41,337	43,195	46,963	49,645
28	12,461	13,565	15,308	16,928	42,557	44,461	48,278	50,994
29	13,121	14,256	16,047	17,708	43,773	45,722	49,588	52,335
30	13,787	14,953	16,791	18,493		46,979	50,892	53,672

Fuente:www.eio.upc.edu

Se obtiene un valor χ^2 crítico=3.841

De manera que χ^2 es mayor que χ^2 crítico por lo que se **rechaza** H_0 = No hay relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motos sin ABS es decir que, en esta vigencia de 2016 se puede concluir con un 95% de probabilidad **se rechaza** la versión que **no** haya relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motos sin ABS.

TEST DE RIESGO RELATIVO (RR)

Consiste en calcular el cociente de las probabilidades de que un grupo determinado experimente un evento de materialización de riesgo con respecto a otro grupo. Su cálculo en una matriz de 2x2, se efectúa de la siguiente manera:



	Grupo 1	Grupo 2	
Resultado se presenta	a	b	a + b
Resultado no se presenta	c	d	c + d
	c + b	b + d	Total

El Riesgo de cada grupo se calcula como: $a/(a+c)$ y $b/(b+d)$.

El Riesgo Relativo es la razón entre la medida de un riesgo con relación al otro y se expresa como: $RR= (a/(a+c)) / (b/(b+d))$

Si el Riesgo Relativo (RR) es >1 indica que existe asociación positiva, es decir que la presencia del factor de riesgo se asocia a una mayor frecuencia de suceder el evento, mientras mayor es el riesgo relativo más fuerte es la prueba de una relación causal.

De acuerdo con lo anterior, para la vigencia 2016, con los grupos: “Motos de medio y bajo cilindraje ≤ 400 cc sin ABS” y “Motos de alto cilindraje >400 cc con frenos ABS”, con los eventos: “No. de siniestros de motos por hipótesis de fallas de frenos” y “No. de siniestros de motos por hipótesis de fallas diferentes a frenos”, se obtiene de la Tabla 51 lo siguiente:

Siendo:

R_0 =medida de riesgo del grupo “Motos de medio y bajo cilindraje ≤ 400 cc sin ABS” a que se presente el evento de siniestros en moto por hipótesis de fallas de frenos

R_1 = medida de riesgo del grupo “Motos de alto cilindraje >400 cc con frenos ABS” a que se presente el evento de siniestros en moto por hipótesis de fallas de frenos

$R_0=7867 / 21774=0,361$ y $R_1=243 / 774=0,314$;

El Riesgo relativo sería de $RR=0,361/0,314= 1,15$

Es decir que existe un 15% más de riesgo que ocurra un evento de siniestro en moto por hipótesis de fallas de frenos, en motos de medio y bajo cilindraje (cilindraje ≤ 400 cc) sin sistema de frenado ABS que las motos de alto cilindraje (>400 cc) con ABS.

Este ejercicio se repitió para las vigencias 2017 y 2018 así:

AÑO 2017:



TEST DE INDEPENDENCIA- DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO

Ilustración 43- Siniestralidad en motocicletas por hipótesis de fallas en frenos 2017

AÑO	SINIESTROS/No. ACCIDENTES				
	CILINDRAJE	SINIESTROS TOTALES	SINIESTROS POR HIPÓTESIS FALLAS EN FRENOS	% INCIDENCIA FALLAS FRENOS EN RELACIÓN CON SUMATORIA TOTAL DE TODOS LOS RANGOS	SINIESTROS POR OTRAS HIPÓTESIS
2017	0-50	88	34	0,2%	54
	51-100	4158	1445	6,7%	2713
	101-125	9235	3220	14,9%	6015
	126-150	2799	1095	5,1%	1704
	151-200	3943	1498	6,9%	2445
	201-250	510	229	1,1%	281
	251-300	65	60	0,3%	5
	301-350	59	52	0,2%	7
	351-400	15	6	0,0%	9
	401-500	49	25	0,1%	24
	501-600	56	28	0,1%	28
	601-700	360	89	0,4%	271
	701-800	40	18	0,1%	22
	801-900	36	19	0,1%	17
901-1000	34	21	0,1%	13	
>1000	109	21	0,1%	88	
TOTAL 2017		21556	7860		13696

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial

Frecuencias observadas:

Tabla 53 - Siniestros de motos por fallas en frenos por grupos de motos según cilindraje 2017

EVENTOS	GRUPO1: Motos de medio y bajo cilindraje <=400 cc sin ABS	GRUPO2: Motos de alto cilindraje >400 cc con frenos ABS	TOTALES
No. de siniestros por hipótesis de fallas de frenos	7639	221	7860



No. de siniestros por hipótesis de fallas diferentes a frenos	13233	463	13696
TOTALES	20872	684	21556

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de Frecuencias esperadas:

Tabla 54- Cálculo de Frecuencias Esperadas 2017

EVENTOS	GRUPO1: Motos de medio y bajo cilindraje <=400 cc sin ABS	GRUPO2: Motos de alto cilindraje >400 cc con frenos ABS
No. de siniestros por hipótesis de fallas de frenos	7611	249
No. de siniestros por hipótesis de fallas diferentes a frenos	13261	435

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de χ^2 (chi-cuadrado): $\chi^2 = 5.26$

Dado que χ^2 crítico=3.841

χ^2 es mayor que χ^2 crítico: Se **rechaza** con un 95% de probabilidad la hipótesis H_0 = No hay relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motos sin ABS.

TEST DE RIESGO RELATIVO (RR)

De la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se obtiene que: $R_0 = 7639 / 20872 = 0,366$ y $R_1 = 221 / 684 = 0,323$;

El Riesgo relativo sería de $RR = 0,366 / 0,323 = 1,13$

Es decir que existe un 13% más de riesgo que ocurra un evento de siniestro en moto por hipótesis de fallas de frenos, en motos de medio y bajo cilindraje (cilindraje <=400 cc) sin sistema de frenado ABS que las motos de alto cilindraje (>400 cc) con ABS.



AÑO 2018:

TEST DE INDEPENDENCIA- DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO

Ilustración 44- Siniestralidad en motocicletas por hipótesis de fallas en frenos 2018

AÑO	SINIESTROS/No. ACCIDENTES				
	CILINDRAJE	SINIESTROS TOTALES	SINIESTROS POR HIPÓTESIS FALLAS EN FRENOS	% INCIDENCIA FALLAS FRENOS EN RELACIÓN CON SUMATORIA TOTAL DE TODOS LOS RANGOS	SINIESTROS POR OTRAS HIPÓTESIS
2018	0-50	49	18	0,1%	31
	51-100	3565	1251	6,4%	2314
	101-125	8157	2777	14,3%	5380
	126-150	2602	964	5,0%	1638
	151-200	3723	1334	6,9%	2389
	201-250	517	251	1,3%	266
	251-300	76	49	0,3%	27
	301-350	65	30	0,2%	35
	351-400	37	13	0,1%	24
	401-500	52	25	0,1%	27
	501-600	33	17	0,1%	16
	601-700	321	80	0,4%	241
	701-800	37	12	0,1%	25
	801-900	42	13	0,1%	29
	901-1000	44	19	0,1%	25
>1000	152	42	0,2%	110	
TOTAL 2018		19472	6895		12577

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial

Frecuencias observadas:

Tabla 55- Siniestros de motos por fallas en frenos por grupos de motos según cilindraje 2018

EVENTOS	GRUPO1: Motos de medio y bajo cilindraje <=400 cc sin ABS	GRUPO2: Motos de alto cilindraje >400 cc con frenos ABS	TOTALES
No. de siniestros por hipótesis de fallas de frenos	6687	208	6895



No. de siniestros por hipótesis de fallas diferentes a frenos	12104	473	12577
TOTALES	18791	681	19472

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de Frecuencias esperadas:

Tabla 56- Cálculo de Frecuencias Esperadas 2018

EVENTOS	GRUPO1: Motos de medio y bajo cilindraje <=400 cc sin ABS	GRUPO2: Motos de alto cilindraje >400 cc con frenos ABS
No. de siniestros por hipótesis de fallas de frenos	6654	241
No. de siniestros por hipótesis de fallas diferentes a frenos	12137	440

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de χ^2 (chi-cuadrado): $\chi^2 = 7.31$

Dado que χ^2 crítico=3.841

χ^2 es mayor que χ^2 crítico: Se **rechaza** con un 95% de probabilidad la hipótesis H_0 = No hay relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motos sin ABS.

TEST DE RIESGO RELATIVO (RR)

De la Tabla 55 se obtiene que: $R_0 = 6687 / 18791 = 0,356$ y $R_1 = 208 / 681 = 0,305$;

El Riesgo relativo sería de $RR = 0,356 / 0,305 = 1,17$

Es decir que existe un 17% más de riesgo que ocurra un evento de siniestro en moto por hipótesis de fallas de frenos, en motos de medio y bajo cilindraje (cilindraje <=400 cc) sin sistema de frenado ABS que las motos de alto cilindraje (>400 cc) con ABS.



CONCLUSIONES EJERCICIO DE INDEPENDENCIA Y RIESGO RELATIVO ENTRE MOTOS DE MEDIO Y BAJO CILINDRAJE Y PROBABILIDAD DE SINIESTRO POR HIPÓTESIS DE FALLAS EN FRENOS (2016-2018)

De acuerdo con los ejercicios efectuados en el período 2016-2018, se puede concluir que en el país existe un 95% de posibilidades que exista una relación entre los siniestros ocurridos por fallas en frenos y las motocicletas de bajo y medio cilindraje (≤ 400 cc) sin sistema de frenado ABS y que existe una mayor probabilidad (entre el 13% y 17%) de que ocurra un siniestro por fallas en frenos en motos de bajo cilindraje sin ABS que en motos de alto cilindraje con ABS.

10.7.3.2. Ejercicio 2: Test de Independencia-distribución chi-cuadrado & riesgo relativo

En este segundo ejercicio, siguiendo la anterior metodología, se pretende evaluar la incidencia de los gastos que acarrearían los consumidores al adquirir una motocicleta con ABS, para esto se evaluaron dos grupos de consumidores: Grupo 1: Motociclistas que recorren distancias diarias ≥ 15 km y Grupo 2: Motociclistas que recorren distancias diarias < 15 km, evaluadas bajo los eventos de: Gastos de financiación y operación de motocicleta sin sistema de frenos ABS y Gastos de financiación y operación de motocicleta con sistema de frenos ABS.

Para efectuar el Test de Independencia bajo la distribución-chi cuadrado se formuló como hipótesis nula (H_0):

H_0 =No hay incidencia o afectación entre los gastos de financiación y operación de motocicletas con ABS para los motociclistas que recorran distancias superiores o iguales a los 15 km diarios

H_1 = Si hay incidencia o afectación entre los gastos de financiación y operación de motocicletas con ABS para los motociclistas que recorran distancias superiores o iguales a los 15 km diarios

Para este ejercicio se evaluaron los siguientes gastos de operación, tomando como ejemplo dos motos de igual cilindraje: una con ABS y la otra sin ABS:

La moto **con** ABS es la Suzuki Gixxer 250 y la moto **sin** ABS es la Yamaha FZ 25, con la siguiente información técnica (Ver Ilustración 45 y Ilustración 47).



10.7.4. Evaluación de Impactos Socioeconómicos

Tabla 57- Costos sociales accidentalidad vial en motocicletas por fallas en frenos

AÑO	COSTOS TOTALES ACCIDENTALIDAD VIAL POR VÍCTIMAS (LESIONADOS Y FALLECIDOS (Miles de millones de pesos)	# VÍCTIMAS TOTALES EN SINIESTROS VIALES (LESIONADOS+ FALLECIDOS)	ALTERNATIVA 0		
			# VÍCTIMAS MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS EN SINIESTROS VIALES (LESIONADOS+ FALLECIDOS)	% PARTICIPACIÓN (VÍCTIMAS MOTOCICLETAS POR FALLAS EN FRENOS / VÍCTIMAS TOTALES EN SINIESTROS VIALES)	COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS (Miles de Millones de pesos)
2012	1.413	45.563	5.783	12,7%	179
2013	1.458	48.008	6.589	13,7%	200
2014	1.488	50.804	7.045	13,9%	206
2015	1.622	52.609	7.847	14,9%	242
2016	1.808	52.388	8.200	15,7%	283
2017	2.003	46.799	7.209	15,4%	309
2018	2.160	46.367	7.097	15,3%	331
2019	2.318	43.638	6.749	15,5%	358

Fuente: Elaboración propia basada en Fasecolda y ONSV

Tabla 58- Costos sociales accidentalidad vial en motocicletas después de instalar sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado

AÑO	COSTOS TOTALES ACCIDENTALIDAD VIAL POR VÍCTIMAS (LESIONADOS Y FALLECIDOS (Miles de millones de pesos)	# VÍCTIMAS TOTALES EN SINIESTROS VIALES (LESIONADOS+ FALLECIDOS)	ALTERNATIVA 1		
			# VÍCTIMAS MOTOCICLETAS RESTANTE AL USAR SISTEMAS ABS /CBS (LESIONADOS+ FALLECIDOS)	% PARTICIPACIÓN (VÍCTIMAS MOTOCICLETAS POR FALLAS EN FRENOS / VÍCTIMAS TOTALES EN SINIESTROS VIALES)	COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS (Miles de Millones de pesos)
2012	1.413	45.563	4.368	9,6%	135
2013	1.458	48.008	4.978	10,4%	151
2014	1.488	50.804	5.323	10,5%	156
2015	1.622	52.609	5.929	11,3%	183
2016	1.808	52.388	6.193	11,8%	214
2017	2.003	46.799	5.444	11,6%	233
2018	2.160	46.367	5.359	11,6%	250
2019	2.318	43.638	5.093	11,7%	271

Fuente: Elaboración propia basada en Fasecolda, ONSV y Eficiencias (Rizzi, s.f.)

Tabla 59- Cálculo de ahorros en Costos Sociales en siniestros viales por uso de sistemas ABS/CBS en el sistema de frenado

AÑO	IPC (%)	ALTERNATIVA 0 COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS (Miles de Millones de pesos corrientes)	ALTERNATIVA 0 COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS (Miles de Millones de pesos constantes 2019)	ALTERNATIVA 1 COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS (Miles de Millones de pesos corrientes)	ALTERNATIVA 1 COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL MOTOCICLETAS FALLAS EN FRENOS (Miles de Millones de pesos constantes 2019)	AHORROS COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL (Miles de Millones de pesos corrientes)	AHORROS COSTO SOCIAL ACCIDENTALIDAD VIAL (Miles de Millones de pesos Constantes 2019)
2012	2.4	179,3	235,4	135,5	177,8	43,9	57,6
2013	1.9	200,1	256,4	151,2	193,7	48,9	62,7
2014	3.7	206,4	259,4	155,9	196,0	50,4	63,4
2015	6.8	241,9	293,4	182,8	221,7	59,1	71,7
2016	5.8	283,0	321,4	213,7	242,7	69,3	78,7
2017	4.1	308,6	331,4	233,0	250,3	75,5	81,1
2018	3.2	330,6	341,1	249,6	257,6	81,0	83,6
2019		358,5	358,5	270,5	270,5	87,9	87,9
			2,397.0			1,810.3	586,7

Fuente: Elaboración propia basada en Tablas 57 y 58

MOTO CON ABS:

Ilustración 45- Motocicleta Suzuki Gixxer 250 con ABS- FICHA TÉCNICA



Suzuki Gixxer 250



FICHA TÉCNICA – SUZUKI GIXXER 250	
COSTO: \$12.040.000	
Motor:	4 tiempos
Cilindraje:	249 cc
Torque máximo:	22.6 Nm a 7500 rpm
Potencia Máxima:	26.1 HP a 9000 rpm
Frenos delantero y trasero:	Disco- ABS
Consumo:	132 km/Galón

Fuente: <https://suzuki.com.co/nueva-gixxer-250>

Utilizando un simulador del Grupo Bancolombia para adquirir esta motocicleta con un plan tradicional, con \$0 de cuota inicial a 24 meses se tiene el siguiente resultado:

Ilustración 46- Simulación de crédito moto CON ABS Suzuki Gixxer 250

Ingrese el valor del vehículo (\$)

\$ 12,040,000.00

Ingrese el valor de la cuota inicial (\$)

\$ 0.00

Seleccione el plazo (meses)

24

Simular

Resultado de la simulación

Los valores resultantes de esta simulación, son informativos, aproximados y pueden variar. Esta herramienta no constituye una asesoría contable ni tributaria.

Seguro de vida	\$14,448.00
Cuota mensual más seguro	\$584,571.74
Cantidad de cuotas	24 meses

*La cuota mensual no incluye seguros.



Fuente: <https://www.grupobancolombia.com/personas/necesidades/carro-moto/simulador-credito-vehiculo>

MOTO SIN ABS:

Ilustración 47-Motocicleta Yamaha FZ 25



FICHA TÉCNICA – YAMAHA FZ 25	
VALOR: \$10.500.000	
Motor:	4 tiempos
Cilindraje:	249 cc
Torque máximo:	20.0 Nm a 6000 rpm
Potencia Máxima:	20.6 HP a 8000 rpm
Frenos delantero y trasero:	Disco
Consumo:	111 km/Galón

Fuente: <https://www.incolmotos-yamaha.com.co/vehiculo/fz25-2021/9260/>

De igual manera, se estimó la financiación de esta motocicleta a través del uso del simulador del Grupo Bancolombia con un plan tradicional, con \$0 de cuota inicial a 24 meses y el resultado fue el siguiente:



Ilustración 48-Simulación financiación moto SIN ABS Yamaha FZ 25

Ingrese el valor del vehículo (\$)

\$ 10,500,000.00

Ingrese el valor de la cuota inicial (\$)

\$ 0.00

Seleccione el plazo (meses)

24

Simular

Resultado de la simulación

Los valores resultantes de esta simulación, son informativos, aproximados y pueden variar. Esta herramienta no constituye una asesoría contable ni tributaria.

Seguro de vida	\$12,600.00
Cuota mensual más seguro	\$509,800.93
Cantidad de cuotas	24 meses

*La cuota mensual no incluye seguros.

Fuente: <https://www.grupobancolombia.com/personas/necesidades/carro-moto/simulador-credito-vehiculo>

De otra parte, los gastos de operación se estimaron así:

Tabla 60- Gastos de Operación en motos sin ABS y con ABS

MOTOCICLETA SIN ABS		
INDICADORES	DISTANCIAS DE VIAJE ≥ 15 KM	DISTANCIAS DE VIAJE < 15 KM
# Viajes mín/día	2	2
Km recorridos promedio/Viaje (Pulido, 2011)	17.7	6.5
Consumo (km/Galón)	111	111
Km total recorridos/día	35.4	13.0
No. Galones/día	0.319	0.117
Valor combustible (\$/Galón)	8.286	8.286



Gasto combustible diario (\$/día)	2.643	970
Gasto 5 días laborales combustible (\$)	13.213	4.852

MOTOCICLETA CON ABS		
INDICADORES	DISTANCIAS DE VIAJE ≥ 15 KM	DISTANCIAS DE VIAJE < 15 KM
# Viajes mín/día	2	2
Km recorridos promedio/Viaje (Pulido, 2011)	17.7	6.5
Consumo (km/Galón)	132	132
Km total recorridos/día	35.4	13.0
No. Galones/día	0.268	0.098
Valor combustible (\$/Galón)	8.286	8.286
Gasto combustible diario (\$/día)	2.222	816
Gasto 5 días laborales combustible (\$)	11.111	4.080

Fuente: Elaboración propia con base en información sustraída de <https://suzuki.com.co/nueva-gixxer-250>, <https://www.incolmotos-yamaha.com.co/vehiculo/fz25-2021/9260/> y (Pulido, 2011)

Los Gastos mensuales por financiación y operación de estas motos según las distancias recorridas se resumen de la siguiente manera (Ver *Tabla 61*):

Tabla 61- Resumen Gastos Totales por financiación y operación- Motos sin ABS y con ABS

GASTOS MENSUALES	MOTO SIN ABS		MOTO CON ABS	
	DISTANCIAS DE VIAJE ≥ 15 KM	DISTANCIAS DE VIAJE < 15 KM	DISTANCIAS DE VIAJE ≥ 15 KM	DISTANCIAS DE VIAJE < 15 KM
Combustible	43.136	15.841	44.443	16.321
Financiación	509.801	509.801	584.572	584.572



TOTAL	552.937	525.642	629.015	600.893
--------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Fuente: Elaboración propia

A partir de la anterior información, se construyó una matriz 2X2 donde se registran las frecuencias observadas, como se muestra a continuación para la evaluación del test de independencia (Ver Tabla 62):

Tabla 62-Frecuencias observadas - Gastos mensuales financiación y operación en motocicletas con ABS y sin ABS

EVENTOS	GRUPO1: Distancias de viaje >=15 KM	GRUPO2: Distancias de viaje <15 KM	TOTALES
Gastos mensuales con ABS	629.015	600.893	1.229.908
Gastos mensuales sin ABS	552.937	525.642	1.078.579
TOTALES	1.181.952	1.126.535	2.308.487

Cálculo de Frecuencias esperadas:

Tabla 63- Cálculo de Frecuencias esperadas

EVENTOS	GRUPO1: Distancias de viaje >=15 KM	GRUPO2: Distancias de viaje <15 KM
Gastos mensuales de financiación y operación en motos con ABS	629.716	600.192
Gastos mensuales de financiación y operación en motos sin ABS	552.235	526.343

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de X^2 (chi-cuadrado): $X^2 = 3.43$

Dado que X^2 crítico=3.841

X^2 es menor que X^2 crítico: Se **acepta** con un 95% de probabilidad la hipótesis H_0 = No hay incidencia o afectación entre los gastos de financiación y operación de motocicletas con ABS para los motociclistas que recorran distancias superiores o iguales a los 15 km diarios.



TEST DE RIESGO RELATIVO (RR)

De la Tabla 63 se obtiene que: $R_0=629.015/1.181.952=0,532$ y $R_1=600.893/ 1.181.952=0,508$;

El Riesgo relativo sería de $RR=0,532/0,508= 1,005$

Es decir que el riesgo de que los Gastos mensuales de financiación y operación en motos con ABS es igual para distancias recorridas ≥ 15 km que para distancias < 15 km. El riesgo es considerado bajo por ser ≤ 1 .

CONCLUSIONES EJERCICIO DE INDEPENDENCIA Y RIESGO RELATIVO ENTRE MOTOCICLISTAS QUE RECORREN MAS DE 15 KM DIARIOS Y PROBABILIDAD DE AFECTACIÓN DE USAR MOTOS CON ABS DEBIDO A SUS GASTOS DE FINANCIAMIENTO Y OPERACIÓN.

Con base en los resultados obtenidos en el anterior ejercicio, se puede concluir que en el país existe un 95% de posibilidades de que no exista incidencia o afectación entre los gastos de financiación y operación de motocicletas con ABS para los motociclistas que recorran distancias superiores o iguales a los 15 km diarios. Adicionalmente, la probabilidad de riesgo de afectación de estos costos sobre las distancias recorridas es igual para distancias ≥ 15 km que a distancias < 15 km, siendo éste un riesgo bajo.