

ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO

REGLAMENTO TÉCNICO PARA LLANTAS NEUMÁTICAS QUE SE FABRIQUEN, IMPORTEN O SE REENCAUCHEN Y SE COMERCIALIZEN PARA USO EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y SUS REMOLQUES

**RESPONSABLES DEL ANÁLISIS:
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y VEHÍCULOS
GRUPO ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO**

**AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL
ABRIL DEL 2020**

TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción	8
2.	Marco general	11
2.1.	Contexto foro mundial para la armonización de la reglamentación sobre vehículos en el grupo de trabajo WP29	12
3.	Marco conceptual	15
3.1.	Marco conceptual de las llantas neumáticas para vehículos automotores.....	15
3.2.	Importancia de una correcta presión de inflado, alineación y balanceo en la seguridad vial	19
4.	Contexto internacional y nacional	21
4.1.	Contexto internacional.....	21
4.2.	Reglamentos internacionales.....	25
4.3.	Contexto América latina.....	31
4.4.	Contexto nacional	32
5.	Identificación del problema	38
6.	Objetivos	43
7.	Identificación de actores de interés.....	44
8.	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA.....	48
9.	ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS.....	53
9.1.	análisis multi-criterio metodología	54
9.2.	Análisis de Riesgos.....	64
9.3.	Análisis de Impactos.....	73
10.	Selección de la alternativa	128
11.	Implementación, seguimiento y monitoreo – indicadores	129
11.1.	Indicadores de Gestión.....	129
11.2.	Indicador de Resultado	131
11.3.	Indicador Cuantitativo.....	132
11.4.	Indicador de Impacto	133
12.	Bibliografía	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Países Contratantes del Acuerdo de 1958 - WP.29 (United Nations, 2019).	13
Tabla 2. Países Contratantes del Acuerdo de 1998- WP 29 Tomado de (Gobierno de España, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad., 2017)	14
Tabla 3. Reducción en la probabilidad de accidente para ciertas condiciones mejorando el estado de los neumáticos (TNO Innovation for life, 2016).....	20
Tabla 4. Reporte de accidentes y lesiones que involucran neumáticos ilegales, defectuosos o con una presión de inflado baja (ROAD SAFETY OBSERVATORY: VEHICLES, 2014)	21
Tabla 5. Porcentaje de vehículos que reprobaron el MOT debido a una falla en cualquiera de sus neumáticos (ROAD SAFETY OBSERVATORY: VEHICLES, 2014).....	22
Tabla 6. Parámetros para establecer la correcta presión de inflado (TNO Innovation for life, 2016).	23
Tabla 7. Clasificaciones Vehiculares Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2017).	28
Tabla 8. Pruebas realizadas por la FMVSS 117 (Federal Motor Vehicle Safety Standards, 2019).	29
Tabla 9. Pruebas realizadas por la FMVSS 119 (Federal Motor Vehicle Safety Standards, 2019).	29
Tabla 10. Pruebas realizadas por la FMVSS 138 (Federal Motor Vehicle Safety Standards, 2019).	29
Tabla 11. Pruebas realizadas por la FMVSS 139 (Federal Motor Vehicle Safety Standards, 2019).	29
Tabla 12. Pruebas realizadas por los reglamentos ONU N°30 y 54 (Naciones Unidas)	29
Tabla 13. Pruebas realizadas por el reglamento ONU N°64 (Naciones Unidas).	30
Tabla 14. Pruebas realizadas por los reglamentos ONU N°108 y 109 (Naciones Unidas). ...	30
Tabla 15. Pruebas realizadas por el reglamento ONU N°117 (Naciones Unidas).	30
Tabla 16. Prueba realizada por el reglamento ONU N°141 (Naciones Unidas).	30
Tabla 17. Requerimientos establecidos en el reglamento ONU N°142 (Naciones Unidas). ...	31
Tabla 18. Normas Técnicas Colombianas.....	33
Tabla 19. Pruebas Técnicas NTC 1275.	34
Tabla 20. Pruebas Técnicas NTC 1303.	34
Tabla 21. Revisión de Neumáticos en la NTC 5375 CDA.....	35
Tabla 22. Comparación Normativa NTC, FMVSS y ONU.....	36
Tabla 23. Comparación Llantas Reencauchadas NTC, FMVSS y ONU.....	37

Tabla 24. Fallecimientos por choque, atropello y volcamiento y su participación en el número total registrado 2016-2019 (Observatorio Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).....	38
Tabla 25. Lesionados por choque, atropello y volcamiento y su participación en el número total registrado 2016-2019 (Observatorio Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).....	38
Tabla 26. Actores de interés Análisis de Impacto Normativo de Llantas Neumáticas.....	44
Tabla 27. Períodos de Transición Reglamento ONU N°30 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	49
Tabla 28. Períodos de Transición Reglamento ONU N°54 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	49
Tabla 29. Períodos de Transición Reglamento ONU N°64 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	49
Tabla 30. Períodos de Transición Reglamento ONU N°108 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	49
Tabla 31. Períodos de Transición Reglamento ONU N°109 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	50
Tabla 32. Períodos de Transición Reglamento ONU N°117 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	50
Tabla 33. Períodos de Transición Reglamento ONU N°141 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	51
Tabla 34. Períodos de Transición Reglamento ONU N°142 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	51
Tabla 35. Períodos de Transición Reglamento FMVSS 117 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	51
Tabla 36. Períodos de Transición Reglamento FMVSS 119 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	51
Tabla 37. Períodos de Transición Reglamento FMVSS 138 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	52
Tabla 38. Períodos de Transición Reglamento FMVSS 139 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	52
Tabla 39. Calificación de Alternativas (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).....	55
Tabla 40. Calificación Criterios (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	55
Tabla 41. Calificación de Impactos (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	56
Tabla 42. Resultados Tabulación Alternativas (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	58
Tabla 43. Resultados Tabulación Análisis Multicriterio (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	62
Tabla 44. Valoración Probabilidades (Metodología Colombia Compra Eficiente).	64
Tabla 45. Formulación de Riesgos (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	65
Tabla 46. Valor de impacto y valoración cualitativa (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	66
Tabla 47. Valoración del Riesgo (Metodología Colombia Compra Eficiente).....	66

Tabla 48. Cantidad de llantas importadas para automóvil y camioneta por empresa. 2010 – 2019 (Andi - Comité de Llantas).	93
Tabla 49. Principales importadores de llantas para automóvil y camioneta 2010 – 2019 (Andi - Comité de Llantas).....	93
Tabla 50. Reglamentos Internacionales y TLC a los que pertenecen las llantas de automóvil y camioneta que ingresan al mercado colombiano (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.). ...	95
Tabla 51. Marcas importadas en llantas de automóvil y camioneta (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).	95
Tabla 52. Rango de precios de llantas para automóvil según origen de fabricación (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).....	96
Tabla 53. Rango de precios de llantas para camioneta según origen de fabricación (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).....	96
Tabla 54. Cantidad de llantas importadas para bus y camión por empresa. 2010 – 2019 (Andi - Comité de Llantas).....	97
Tabla 55. Principales importadores de llantas para bus y camión 2010 - 2019 (Andi - Comité de Llantas).....	98
Tabla 56. Reglamentos Internacionales y TLC a los que pertenecen las llantas de bus y camión que ingresan al mercado colombiano (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).	100
Tabla 57. Marcas importadas en llantas de bus y camión (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).	100
Tabla 58. Costos de operación promedio de una flota de vehículos (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	110
Tabla 59. Resumen Valoración de Riesgos por Alternativa (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	123

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Víctimas por Siniestros Viales en Colombia (2005 – 2018) (ANSV, 2019).	11
Ilustración 2. Partes de una llanta neumática (Motio, 2017).	15
Ilustración 3. Llantas desgastadas en los años 2007 - 2012 (TNO Innovation for life, 2016).	24
Ilustración 4. Llantas con baja presión de inflado de 2007 - 2012 (TNO Innovation for life, 2016).	24
Ilustración 5. Campaña de seguridad realizada en 2011 por Bridgestone (TNO Innovation for life, 2016).	25
Ilustración 6. Información Recibida por Parte de los Consumidores.	40
Ilustración 7. Convocatoria con enlaces para calificación de alternativas, criterios e impactos.	56
Ilustración 8. Resultados Calificación Alternativas (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	59
Ilustración 9. Calificación de Criterios (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	60
Ilustración 10. Calificación de Impactos (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	61
Ilustración 11. Análisis Multicriterio (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).	63
Ilustración 12. Lesiones en accidentes de transporte, según secuela de las lesiones, Colombia 2011.	76
Ilustración 13. Cobertura del SOAT (Superintendencia Financiera de Colombia, 2017).	77
Ilustración 14. Cobertura del SOAT vs Seguros Voluntarios (Vanegas & Varela, 2011).	78
Ilustración 15. Costos de la Siniestralidad Durante 2016 (Fasecolda, 2018).	80
Ilustración 16. Precipitaciones Promedio 1981-2010 (IDEAM, 1981-2010).	81
Ilustración 17. Días de Lluvia Promedio Colombia 1981-2010 (IDEAM, 1981-2010).	82
Ilustración 18. Gasto como % PIB per cápita (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019)... ..	86
Ilustración 19. Producción Llantas para Bus y Camión 2010-2019 (Andi - Comité de Llantas).	89
Ilustración 20. Exportaciones de Llantas para Bus y Camión 2010-2019 (Andi - Comité de Llantas).	90
Ilustración 21. Producción Vs Exportaciones de Llantas para bus y camión en Colombia 2010 – 2019 (Andi - Comité de Llantas).	91
Ilustración 22. Exportaciones vs Importaciones de Llantas para bus y camión en Colombia 2010 – 2019 (Andi - Comité de Llantas).	91
Ilustración 23. Llantas Importadas a Colombia 2010 - 2019 (Andi - Comité de Llantas).	92
Ilustración 24. País de procedencia de Llantas importadas para el segmento automóvil y camioneta (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).	94
Ilustración 25. País de procedencia de las importadas para el segmento camión y bus (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).	98
Ilustración 26. Llantas radiales para camión importadas desde China para el periodo 2015 – 2018 (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).	99

Ilustración 27. Promedio de vehículos vendidos en Colombia por tipología 2003 – 2019 (DANE).	101
Ilustración 28. Economía Circular del Reencauche (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	102
Ilustración 29. Economía Lineal (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	103
Ilustración 30. Distribución del Mercado Colombiano de Reencauche por Región (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	103
Ilustración 31. Distribución de Plantas en Colombia por Región (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	104
Ilustración 32. Producción Promedio Mensual de Llantas Reencauchadas (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	105
Ilustración 33. Consumo de Banda en kg (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	106
Ilustración 34. Productividad kg banda/unidad (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	106
Ilustración 35. Producción por Tipo de Llanta - Unidades (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	107
Ilustración 36. Producción por tamaño de llantas (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	107
Ilustración 37. Porcentaje de rechazos por número de llantas inspeccionadas (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).	108
Ilustración 38. Esquema general del Subsistema Nacional de la Calidad (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2015).	117

1. INTRODUCCIÓN

La regulación técnica vehicular, es uno de los desafíos fundamentales de las políticas públicas para un desarrollo sostenible, y a nivel internacional, se han logrado avances fundamentales en cuanto a la armonización y la estandarización de las normas nacionales de fabricación.

Como resultado del trabajo realizado por el Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (WP.29), se han elaborado reglas de carácter global de regulación vehicular. Entre ellas se destaca el Acuerdo de 1958 de las Naciones Unidas, *“Acuerdo sobre adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en éstos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones”*. Este Acuerdo es reconocido internacionalmente como un instrumento eficaz para garantizar un alto nivel de seguridad vial, protección del medio ambiente y eficiencia energética de los vehículos.

A nivel nacional, el Plan Nacional de Seguridad Vial, ajustado 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 creación de laboratorios de ensayo y calibración”*, dirigidos a los vehículos de transporte público (individual y colectivo), especial, de carga, vehículos particulares y motocicletas importados y/o ensamblados en el país.

Adicionalmente, 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”

La adopción de reglamentos técnicos de vehículos es de alta importancia para los países de América Latina que cuentan con una industria automotriz doméstica debido a su contribución al PIB, su peso en el mercado laboral, el efecto positivo en términos de investigación y desarrollo tecnológico y sobre todo, para lograr los objetivos de seguridad vial y de reducción

de externalidades negativas. Adicionalmente, contar con reglamentos técnicos ajustados a la normativa internacional, favorece el intercambio comercial, toda vez que permite el reconocimiento recíproco de homologaciones, facilitando el comercio de vehículos en el mercado mundial.

Para el caso concreto que nos ocupa, es importante mencionar que de acuerdo con lo previsto en la Ley 769 de 2002 *“Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones”*, establece como obligatorio demostrar un adecuado estado de las llantas de un vehículo automotor en el siguiente artículo:

“ARTÍCULO 28. CONDICIONES TÉCNICO – MECÁNICA, DE GASES Y DE OPERACIÓN. Para que un vehículo pueda transitar por el territorio nacional, debe garantizar como mínimo el 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 emisión de gases que establezcan las autoridades ambientales.”

En virtud de lo anterior, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, expidió la Resolución 481 de 2009, donde se estableció el reglamento técnico para *“Llantas neumáticas que se fabriquen, importen o se reencauchen y se comercialicen para uso en vehículos automotores y sus remolques en Colombia”*, dada su importancia para mantener la seguridad de los ocupantes del vehículo al ser este el único punto de contacto del automotor con el pavimento. Análogamente, actualmente no existe ningún reglamento técnico aplicable a las llantas neumáticas para uso en motocicletas.

Ahora bien, con el fin de garantizar la idoneidad de todo reglamento técnico a implementar y evitar crear obstáculos innecesarios al comercio, el Decreto 1595 de 2015 establece como obligación de las entidades del Estado con facultades de regulación técnica, adelantar buenas prácticas en materia de regulación, entre las cuales resaltamos las siguientes:

- a) Referenciación nacional e internacional de los reglamentos técnicos, de forma que se armonicen las normas técnicas nacionales con las internacionales
- b) Que los reglamentos técnicos se desarrollen con el fin de salvaguardar objetivos legítimos tales como: (i) los imperativos de la seguridad nacional; (ii) la prevención de prácticas que puedan inducir a error; (iii) la protección de la salud o seguridad humanas, de la vida o (iv) la salud animal o vegetal, o (v) del medio ambiente.
- c) Elaboración de análisis de impacto normativo, a través del cual es posible identificar la problemática a intervenir y la necesidad de expedir o no un reglamento técnico para atenderla.

En virtud de lo anterior, el presente capítulo desarrolla el Análisis de Impacto normativo expost, elaborado para el *“El Reglamento Técnico para llantas neumáticas que se fabriquen, importen o se reencauchen y se comercialicen para uso en vehículos automotores y sus remolques”*, adoptado mediante Resolución número 481 de 2009 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Lo anterior, adicionalmente, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 2.2.1.7.6.7 del Decreto 1595 de 2015 (revisión de reglamentos técnicos) y la Resolución conjunta 2606 de 2018 *“Por la cual se prorroga la vigencia de las resoluciones 934 de 2008, 935 de 2008, 481 de 2009, 1949 de 2009, 4983 de 2011 y 538 de 2013 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y sus respectivas resoluciones modificatorias”*, expedida por el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Para dar cumplimiento a los anteriores mandatos normativos, en un primer momento se presentan los antecedentes del reglamento técnico vigente para llantas neumáticas para uso en vehículos automotores y sus remolques, incluyendo información sobre el contexto nacional e internacional relacionado con estándares de calidad, desempeño y seguridad. Posteriormente se presenta la situación que se ha identificado como problemática, con las respectivas causas que le dan origen y los efectos que surgen de esta situación, para identificar los objetivos de política pública que se esperan de la intervención estatal. En tercer lugar, se presentan las alternativas de política que fueron consideradas, con el ejercicio de comparación de estas y el resultado de la opción considerada como más favorable. En este punto es necesario señalar que, en cumplimiento de los principios de transparencia y publicidad, así como de los lineamientos dados por la OMC, se efectuó un proceso de identificación de actores potencialmente afectados, los cuales fueron consultados en todo el proceso, buscando una participación real de dichos actores en la construcción del análisis de impacto normativo y del respectivo proyecto de reglamento técnico. Como último aspecto, se presenta una propuesta para el proceso de implementación del reglamento técnico y su seguimiento, orientado a mejorar el proceso de evaluación de la opción escogida.

Finalmente es importante resaltar que el análisis de impacto normativo que se presenta a continuación se desarrolló siguiendo los lineamientos establecidos por el Departamento Nacional de Planeación en la *“Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo”* publicada en noviembre 2015, en el marco del CONPES 3816 de 2014 *“Mejora normativa: análisis de impacto”* documento que plantea la estrategia preparatoria para la adopción de una política de mejora normativa para Colombia.

2. MARCO GENERAL

El parque automotor en Colombia ascendió a finales del año 2018 a 14.486.716 vehículos, de los cuales el 57% corresponde a motocicletas (8.313.954) y el restante 43% (6.172.751) fueron automóviles, camionetas, camiones, buses y busetas entre otros, que corresponden a 135 unidades por cada mil habitantes (Col Prensa, 2019). De acuerdo con las proyecciones registradas a nivel internacional, Colombia puede alcanzar la tasa de motorización promedio simple de América Latina que se ubica en 193,1 unidades por cada mil habitantes (BBVA Research, 2018). Este crecimiento de la tasa de motorización y el riesgo que implica la conducción han sido motivo de preocupación por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Vial para el establecimiento de políticas de seguridad vial tendientes a la prevención y mitigación de siniestralidad vial.

Durante el periodo de enero a mayo de 2018, en Colombia se presentaron 2.553 fallecidos en siniestros de tránsito; en lo transcurrido del 2019 se han registrado 2.432 víctimas. La Ilustración 1 muestra la tendencia desde el año 2005 a 2018 de la siniestralidad en el país, con una reducción de víctimas en 2016 frente a la tendencia de todo el periodo. Como se puede observar, aún falta mucho para alcanzar la reducción esperada de 26% de víctimas fatales por accidentes de tránsito para el año 2021, respecto a 2013 (Ministerio de Transporte, 2013). Ahora bien, de la totalidad de víctimas en siniestros de tránsito, durante el año 2018 se registró una proporción de 43% muertos en carreteras y de 57% muertos en vías urbanas (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2019).

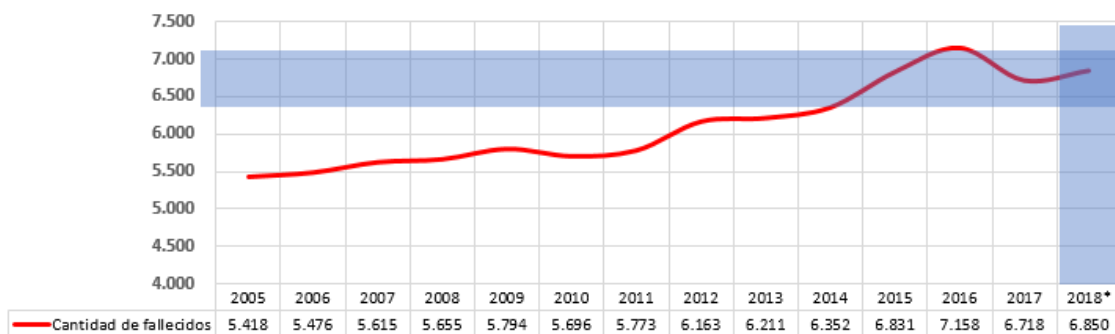


Ilustración 1. Víctimas por Siniestros Viales en Colombia (2005 – 2018) (ANSV, 2019).

El Fondo Mundial para la Seguridad Vial, en su publicación “Análisis de la Capacidad de Gestión de la Seguridad Vial” del 2013, indicó: “En Colombia, los traumatismos relacionados con el tránsito son un importante problema social y de salud pública, tanto que constituye la segunda causa de muerte violenta en el país, después de los homicidios. Es relevante tener en cuenta que cerca de la mitad de las víctimas son jóvenes, que en América Latina, Colombia presenta uno de los índices de siniestralidad más altos en lo referido a los colectivos más

vulnerables (peatones, ciclistas y motoristas) y que la accidentalidad colombiana tiene un claro perfil urbano: las ciudades colombianas ponen casi el 70% de las muertes por accidentes de tránsito y casi el 87% de los lesionados”.

Durante el año 2018 de la totalidad de víctimas en siniestros de tránsito tuvo una proporción de 43% de fallecimientos en carreteras y de 57% de muertes en vías urbanas (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2019).

En cuanto a la normativa internacional, la Asamblea General de las Naciones Unidas recomendó la implementación de nuevas evaluaciones para mejorar la seguridad de los vehículos, con las cuales, según un estudio reciente (International Transport Forum, 2017) de Global NCAP y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se salvarían 40.000 vidas en América Latina, y se evitarían 400.000 lesiones graves para el año 2030 (World Health Organization, 2018).

Ante estas alarmantes estadísticas, el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021 contempla dentro de sus pilares estratégicos de vehículos el impulsar la armonización del ordenamiento jurídico interno con la normatividad internacional, la homologación y la creación de laboratorios de ensayo y calibración, dirigidos a los vehículos de transporte público y particular, buscando proveer vehículos más seguros y contribuir a la reducción del número de víctimas fatales y no fatales en el país. En este sentido, se explicará a continuación una de las tendencias mundiales en temas de reglamentación enfocada a la seguridad de vehículos automotores.

2.1. CONTEXTO FORO MUNDIAL PARA LA ARMONIZACIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN SOBRE VEHÍCULOS EN EL GRUPO DE TRABAJO WP29

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE), es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas y fue creada con el propósito de promover la integración económica, incluye actualmente 56 estados miembros en Europa, Norteamérica y Asia y su función es elaborar nuevos reglamentos, armonizar, enmendar y actualizar los reglamentos existentes, entre los cuales, se encuentran los relacionados con la mejora de la seguridad de los vehículos. Es así como de la División de Transporte Sostenible de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE – Por sus siglas en inglés) surgió el Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos como grupo de trabajo (WP.29), del cual se han generado tres acuerdos principales:

- Acuerdo de Ginebra de 1958, relativo a la Adopción de requisitos técnicos y administrativos (homologación) uniformes para vehículos, equipos, piezas y reconocimiento recíproco de las homologaciones obtenidas con base en estos requisitos. (Ver Ilustración 2).



- Acuerdo de Viena de 1997, relativo a la adopción de inspección técnica periódica de los vehículos de ruedas y el reconocimiento recíproco de estas.
- Acuerdo de Ginebra de 1998, para producir Regulaciones Técnicas Globales sin procedimientos administrativos y sin el principio de reconocimiento mutuo de las homologaciones para la aprobación de tipo (Gobierno de España, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad., 2017).

Tabla 1. Países Contratantes del Acuerdo de 1958 - WP.29 (United Nations, 2019).

Símbolo ECE	País	Símbolo ECE	País	Símbolo ECE	País
E1	Alemania	E21	Portugal	E43	Japón
E2	Francia	E22	Rusia	E45	Australia
E3	Italia	E23	Grecia	E46	Ucrania
E4	Países Bajos	E24	Irlanda	E47	Sudáfrica
E5	Suecia	E25	Croacia	E48	Nueva Zelanda
E6	Bélgica	E26	Eslovenia	E49	Chipre
E7	Hungría	E27	Eslovaquia	E50	Malta
E8	República Checa	E28	Bielorrusia	E51	Corea
E9	España	E29	Estonia	E52	Malasia
E10	Serbia	E30	República de Moldavia	E53	Tailandia
E11	Gran Bretaña	E31	Bosnia Herzegovina	E54	Albania
E12	Austria	E32	Letonia	E55	Armenia
E13	Luxemburgo	E34	Bulgaria	E56	Montenegro
E14	Suiza	E35	Kazajistán	E57	San Marino
E16	Noruega	E36	Lituania	E58	Túnez
E17	Finlandia	E37	Turquía	E60	Georgia
E18	Dinamarca	E39	Azerbaiyán	E62	Egipto
E19	Rumania	E40	Macedonia	E63	Nigeria
E20	Polonia	E42	Unión Europea	-	-

Con base en el Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos, los países que se listan en la Tabla 1 se acogieron al Acuerdo de 1958 y los mostrados en la Tabla 2 al Acuerdo de 1998. El más notable no signatario del Acuerdo de 1958 es Estados Unidos, que tiene sus propias Normas Federales de Seguridad para Vehículos Motorizados (Federal Motor Vehicle Safety Standard) y no reconoce las homologaciones de la ONU. Sin embargo, tanto Estados Unidos como Canadá son parte en el Acuerdo de 1998.

Tabla 2. Países Contratantes del Acuerdo de 1998- WP 29 Tomado de (Gobierno de España, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad., 2017)

Símbolo ECE	País	Símbolo ECE	País	Símbolo ECE	País
E1	Alemania	E22	Rusia	E48	Nueva Zelanda
E2	Francia	E26	Eslovenia		India
E3	Italia	E27	Eslovaquia	E49	Chipre
E4	Países Bajos	E28	Bielorrusia	E51	Corea
E5	Suecia	E30	Moldavia	E52	Malasia
E7	Hungría	E36	Lituania	-	EEUU
E9	España	E37	Turquía	-	Canadá
E11	Gran Bretaña	E39	Azerbaiyán	E57	San Marino
E13	Luxemburgo	E42	Unión Europea	E58	Túnez
E16	Noruega	E43	Japón	-	China
E17	Finlandia	E45	Australia	-	Tayikistán
E19	Rumania	E47	Sudáfrica	-	-

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1. MARCO CONCEPTUAL DE LAS LLANTAS NEUMÁTICAS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES.

Las llantas neumáticas son un componente crucial en el sistema de seguridad activa de un vehículo pues son el único punto de contacto con la vía, por lo tanto, deben estar en una condición óptima para su correcto funcionamiento (Road Safety Observatory, 2014).

Los neumáticos están compuestos en general por elastómeros o cauchos a los que se les agregan materiales suavizantes para aumentar la facilidad de trabajo antes de realizar el proceso de vulcanización; óxido de zinc y magnesio, comúnmente denominados activadores, pues son mezclados para reducir el tiempo de vulcanización; antioxidantes, para dar mayor vida útil al caucho para que no se degrade por acción del oxígeno y el ozono presentes en la atmósfera; y finalmente negro de humo que mejoran las propiedades mecánicas del material (Departamento de Ingeniería Mecánica F.I.U.BA, 2008). Además del caucho, los neumáticos están constituidos por (Departamento de Ingeniería Mecánica F.I.U.BA, 2008):

- Rellenos Reforzantes: aumentan la tenacidad y la resistencia a la tracción, torsión y al desgaste.
- Fibras Reforzantes: textiles de acero que aportan resistencia a los neumáticos. La cantidad de acero y fibras sintéticas varían según el fabricante.
- Plastificantes: se adicionan para facilitar la preparación y elaboración de mezclas, utilizándose para el control de la viscosidad.

Las partes que componen comúnmente una llanta se muestra a continuación:

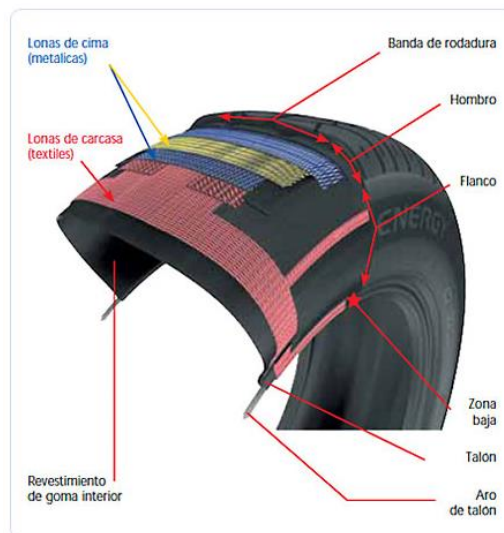


Ilustración 2. Partes de una llanta neumática (Motio, 2017).

- Banda de Rodadura: es la zona de contacto entre el caucho y la calzada. Es responsable de dar amortiguación y adherencia a través de su diseño y composición que también determinan las características del rendimiento del propio neumático (Motio, 2017).
- Flanco: está constituido por goma flexible para adaptarse a las deformaciones del neumático en fase de rodadura. Protege a la llanta de golpes laterales (Motio, 2017).
- Hombro: la goma del hombro es la más gruesa, debido a que es la parte más expuesta a los bordillos y otros golpes. De la misma forma, permite distribuir fácilmente el calor producido por el neumático durante sus movimientos sobre la carretera (Motio, 2017).
- Lonas de Carcasa: son cables de fibra textiles en arcos dispuestos en ángulos rectos y pegados al caucho de las cubiertas. Permiten a la llanta resistir la presión (Motio, 2017).
- Lonas de Cima: son cables de acero muy fino y resistente, cruzados oblicuamente y pegados unos a otros de manera que formen triángulos indeformables. Esta estructura garantiza al mismo tiempo robustez y flexibilidad (Motio, 2017).
- Talón: parte interior del neumático que se ajusta a las llantas, está compuesto por alambres de acero de alta tecnología formando un cable trenzado y circular, esto facilita el ajuste del neumático y la llanta evitando que patine en ella (Motio, 2017).
- Revestimiento de goma interior: es la capa de goma más interna y sirve para retener el aire en el interior del neumático (Motio, 2017).

El término estructura en un neumático hace referencia a las características técnicas de la carcasa de una llanta y estas pueden ser:

- Diagonal: las capas del material se colocan unas sobre otras en ángulos alternos menores a 90° con respecto a la línea central de la banda de rodadura.
- Diagonal cinturado: es una estructura de neumático tipo diagonal cuya carcasa está restringida por un cinturón que comprende dos o más capas de material colocadas en ángulos alternativos.
- Radial: las cuerdas se extienden a los talones y se colocan en un ángulo de 90° de la línea central de la banda de rodadura.

Comúnmente los neumáticos para vehículos automotores se clasifican según la temporada climática como:

- Neumáticos de Verano: pueden utilizarse durante todo el año. Su diseño y características constructivas están pensadas para rodar en época de verano y de calor, donde la goma está optimizada para incrementar la adherencia en asfaltos



- con altas temperaturas, reducir la resistencia a la rodadura y permitir una conducción más suave y precisa en temporadas sin nieve(Mucho Neumático, s.f.).
- Neumáticos de Invierno: se trata de la alternativa a las cadenas. Cuentan con unos compuestos especiales y unas láminas incrustadas en la banda de rodadura que no sólo lo hacen perfecto para rodar en terrenos nevados, sino también funcionan mejor que ninguno sobre mojado y cuando la temperatura exterior es menor a los 7°C(Mucho Neumático, s.f.).
 - Neumáticos de Todo Tiempo: es un neumático que se puede utilizar tanto en invierno como en verano, aunque nunca será tan bueno como un neumático de verano en verano y un neumático de invierno en invierno. Se trata de un tipo de goma muy utilizada en Norteamérica y su utilización dependerá mucho de la región en la que se circule y del tipo de conductor. Es decir, si se habla de un conductor promedio que respeta los límites de velocidad y sabe adecuar prudentemente su conducción a las circunstancias, le pueden servir perfectamente. Son neumáticos que proporcionan más seguridad con climas fríos que los de verano, y con unas prestaciones correctas cuando hace calor(Mucho Neumático, s.f.).

Según el uso en la tipología de vehículos, se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Neumáticos para Coche: tienen ciertas características que se consideran como las más básicas. Éstas son sección, el perfil del mismo o la relación de aspecto, el diámetro, el índice de carga, el código de la velocidad y también el índice de ruido(Mucho Neumático, s.f.).
- Neumáticos para Furgoneta, camiones y buses: también conocidos como neumáticos para vehículos de transporte de pasajeros y mercancías, están especialmente diseñados para automotores que soportan altas cargas y dependiendo de su concepción, altas velocidades.
- Neumático 4x4 (Off Road): están diseñados para poder resistir todo y de esta forma permitir que puedas conducirlos en todo tipo de terreno. Dependiendo del tipo de conducción y uso se pueden encontrar tres tipos diferentes de neumáticos 4x4. El neumático de carretera (80/20), cuenta con una carcasa blanda que otorga un mayor confort en la conducción y un dibujo pensado para la correcta evacuación del agua. En segundo lugar, está el neumático mixto (50/50), que cuenta con características de los neumáticos de carretera y de campo. Es una llanta más robusta que la de carretera, con un flanco reforzado y un dibujo más agresivo que lo hace más eficiente para conducir por barro y nieve. Y, por último, encontramos el neumático de campo (20/80), destaca principalmente por una carcasa muy rígida, unos flancos muy reforzados, una escultura de gran profundidad que ofrece una mayor adherencia al terreno no asfaltado(Mucho Neumático, s.f.).

Según su tipo de perfil se pueden clasificar como:

- Perfil bajo: es un neumático igual o menor de cincuenta y cinco cincuenta 55-50, dependiendo del ancho y que por lo general están provistos de un borde protector de la llanta. La mayor anchura da al neumático de perfil bajo un mayor agarre en seco y mejor el frenado, pero también ofrecen una mayor resistencia al asfalto, lo que crea una mayor resistencia a la rodadura y un incremento del consumo de combustible (Mucho Neumático, s.f.).
- Perfil Ancho: hay que tener en cuenta que una mayor anchura de la goma implica mayor superficie de contacto con el suelo, y eso se traduce en un mayor agarre sobre asfalto seco. Producto de ese mayor agarre también se reducen las distancias de frenada y aumenta el límite de adherencia en curva (Mucho Neumático, s.f.).

De otra parte, en materia del uso de llantas neumáticas es relevante traer a colación el concepto de reencauche. Este es una tecnología ampliamente usada en el mundo y consiste en el reemplazo de la banda de rodamiento usada por una nueva, manteniendo la antigua carcasa proporcionando una mayor durabilidad y aprovechamiento total del potencial de ésta, disminuyendo el desecho de llantas en el medio ambiente y, por supuesto, ofreciendo una reducción en los costos. Las condiciones que debe cumplir una llanta para ser susceptible de reencauche según la Resolución 108 de la ONU (United Nations Economic Commission for Europe) son (United Nations, 1998):

1. Todas las llantas deben ser secadas y limpiadas antes de la inspección.
2. Antes de pulir, cada neumático debe ser examinado tanto interna como externamente para asegurar su factibilidad de reencauche.
3. Llantas que presenten daño visible como resultado de sobre carga o baja de presión deben ser descartadas.
4. Llantas con penetraciones, grietas, ataques de aceites, pestañas rotas, carcassas rotas, cordones expuestos, daños en la banda de rodadura y daños estructurales en la pared lateral deben ser descartados.
5. Carcassas de capas radiales con separación en la correa, que no sean leves holguras, no deben ser usadas.

En adición a los parámetros anteriormente descritos que permiten la selección adecuada de un neumático para una tipología vehicular específica, es necesario aclarar que un adecuado mantenimiento permitirá tener unas mejores prestaciones al momento de la operación y una vida útil más larga. Un correcto mantenimiento, consiste en monitorear y mantener la presión de las llantas en los niveles recomendados por los fabricantes y hacer la alineación y balanceo con la frecuencia recomendada por la casa matriz del vehículo.

3.2. IMPORTANCIA DE UNA CORRECTA PRESIÓN DE INFLADO, ALINEACIÓN Y BALANCEO EN LA SEGURIDAD VIAL

Estudios en seguridad demuestran que tener una presión adecuada en los neumáticos, respetar el índice de carga, inspeccionar las llantas para detectar cortes y otras irregularidades son los factores más importantes a la hora de prevenir fallos como el desprendimiento de la banda de rodamiento o estallamiento. De igual forma, contribuyen positivamente con factores como el manejo, la economía de combustible, la vida útil y capacidad de frenado. Para poder conservar apropiadamente las condiciones de desempeño de un vehículo es importante mantener las características de la llanta original que trae este de fábrica por lo que se debe verificar la capacidad de carga, el índice de velocidad, la especificación dimensional y el código de construcción que recomienda el fabricante a la hora de adquirir un recambio.

Paralelamente, la banda de rodamiento también es un factor determinante en el desempeño de un neumático ya que proporciona agarre y tracción evitando deslizamiento sobre todo en condiciones de humedad.

Finalmente, el balanceo y la alineación son de altísima importancia pues evitan vibraciones a la hora de la conducción y posicionan correctamente las llantas de acuerdo con el chasis del vehículo maximizando la vida útil de estas y evitando así que el automotor se comporte de una forma en la que el conductor no desea que lo haga.

En general, las propiedades del caucho cambian debido a la exposición al medio ambiente (calor, UV, humedad) lo que resulta en menos resistencia, flexibilidad, aguante al calor, daños mecánicos y deficiencias en el agarre. De ahí que el envejecimiento de los neumáticos debe ser correctamente controlado. La siguiente tabla muestra la reducción en la probabilidad de accidente para ciertas condiciones mejorando el estado de los neumáticos (TNO Innovation for life, 2016):

Tabla 3. Reducción en la probabilidad de accidente para ciertas condiciones mejorando el estado de los neumáticos(TNO Innovation for life, 2016).

Condición de Accidente	Llanta Inadecuada	Llanta Mejorada	Probabilidad de reducción de accidente/ARR*	Fuente
Accidentes por agarre en vías secas por debajo de los cero grados.	Llanta convencional	Llanta para nieve	45,8% /0,816	GIDAS
Accidentes por agarre en vías cubiertas de nieve.	Llanta para nieve con una huella inferior a 4 mm	Llanta para nieve con una huella superior a 4 mm	56,1%/1,147	GIDAS
Accidentes por agarre en vías húmedas.	Llanta con una huella inferior a 1,6 mm	Llanta con una huella superior a 1,6 mm	84,1%/3,722	NHTSA
Accidentes relacionados con las llantas. (Falla principalmente por explosión)	Presión incorrecta de inflado	Presión correcta de inflado	35,1%/0,446	NHTSA
Accidentes relacionados con las llantas. (Falla por explosión)	Daños	Inexistencia de Daños	85,9%/5,194	NHTSA

*ARR (Accident Reduction Rate): Indica la reducción potencial de accidentes para 1% de aumento en la proporción de neumáticos mejorados para la distribución utilizada para calcular las probabilidades de accidentes.

4. CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL

4.1. CONTEXTO INTERNACIONAL

A continuación, se usará referencias mundiales de seguridad vial en torno a llantas neumáticas:

- Reino Unido (Inglaterra, Irlanda del Norte, Escocia y Gales)

Durante el período de 2008 a 2012, 127 personas murieron en accidentes fatales en los cuales neumáticos ilegales, defectuosos, con baja presión de inflado fueron considerados por los oficiales investigadores en la escena como factores contribuyentes a la causa del siniestro:

Tabla 4. Reporte de accidentes y lesiones que involucran neumáticos ilegales, defectuosos o con una presión de inflado baja (ROAD SAFETY OBSERVATORY: VEHICLES, 2014)

Accidente	2008	2009	2010	2011	2012
Fatal	34 (2%)	17 (1%)	15 (1%)	26 (2%)	22 (1%)
Serio	171 (1%)	165 (1%)	144 (1%)	140 (1%)	140 (1%)
Todos	928 (1%)	860 (1%)	746 (1%)	709 (1%)	765 (1%)
Tipo de Lesión					
Fatal	36 (2%)	20 (1%)	18 (1%)	28 (2%)	25 (2%)
Seria	228 (1%)	196 (1%)	172 (1%)	177 (1%)	169 (1%)
Leve	1.168 (1%)	1.168 (1%)	1.020 (1%)	931 (1%)	1.044 (1%)

Por otra parte, el Observatorio de Seguridad Vial del Reino Unido señala que la proporción de vehículos de carga de entre 3.000 kg y 3.500 kg que no superan la prueba MOT¹ debido a defectos en sus neumáticos o que aprueban después de una corrección en estos, es aproximadamente dos veces más alta que los vehículos que transportan pasajeros y motocicletas. De 2012 a 2013, el porcentaje de vehículos que reprobaron en su MOT debido a una falla en una llanta o que aprobaron luego de que se corrigió una falla en una llanta fue el siguiente:

¹ Prueba MOT (Ministry of Transport) es una prueba anual de seguridad en vehículos y emisiones de escape requerida en el Reino Unido para la mayoría de vehículos de más de tres años de antigüedad.

Tabla 5. Porcentaje de vehículos que reprobaron el MOT debido a una falla en cualquiera de sus neumáticos (ROAD SAFETY OBSERVATORY: VEHICLES, 2014).

Tipo de Vehículo	Porcentaje 2007/8	Porcentaje 2012/13
Vehículos particulares	9,1%	7,7%
Vehículos de transporte de pasajeros	3,6%	3,8%
Vehículos de Carga	8,1%	7,2%

Con base en lo consignado en la Tabla 5, existe una disminución del porcentaje de los años 2007/8 respecto a 2012/13 de los vehículos que reprueban el MOT debido a una falla en alguno de sus neumáticos para los particulares y carga, mientras que aumentó un 0,2% para vehículos de transporte de pasajeros.

- ESTADOS UNIDOS

La NMVCCS (National Motor Vehicle Crash Causation Survey) registró la secuencia de eventos que se producen en la fase previa a un siniestro, incluidos los relacionados con los neumáticos. Los problemas registrados en estos, experimentados por los vehículos en la parte previa a un choque, se identifican como factores asociados o eventos críticos para la generación de un siniestro. Con base en una muestra de 5.470 siniestros de los 2.188.970 ocurridos entre 2005 y 2007, el 9% de los vehículos accidentados experimentaron problemas con las llantas durante la fase previa al siniestro. Adicionalmente, el 50% de los choques relacionados con llantas fueron accidentes de un solo vehículo (NHTSA, 2012).

Este mismo estudio muestra que de los neumáticos que estaban por debajo del 25% de la presión óptima de inflado, aproximadamente el 10% experimentaron problemas en la fase previa al choque. En contraste, entre los correctamente inflados el 3,4% de los vehículos mostraron dificultades con este componente. La presión de inflado no es la única causa de fallas asociadas a las llantas neumáticas, es así como cuando estas se encuentran por debajo del 25% de la presión óptima tienen tres veces más de probabilidad de ser citadas como eventos críticos en un accidente de tránsito. Paralelamente, el límite mínimo permitido para la profundidad de huella es de 1,6 mm (2/32 in) y aproximadamente el 26% de los vehículos siniestrados presentaban una profundidad de huella de entre 0 y 1,6 mm (0 in - 2/32 in), y el 8% estaba entre 2,37 y 3,17 mm (3/32 in – 4/32 in).

Además, se observó que cuando existen condiciones adversas en la vía, por ejemplo, carreteras húmedas o resbaladizas, el 11,2% de los vehículos presentaron fallas con este componente. Mientras que cuando no existen condiciones adversas el 3,9% presentaron fallas en las llantas. Así que los vehículos que transitan por carreteras en condiciones desfavorables pueden volverse más vulnerables a los problemas relacionados con este componente (NHTSA, 2012).

En concordancia con el estudio anterior, la NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) considera las llantas neumáticas como uno de los componentes más importantes en la seguridad activa de un vehículo para poder prevenir accidentes. Por ello tienen una herramienta llamada “TireWise” la cual es un formato con una serie de preguntas que orientan al comprador disminuyendo las asimetrías de información en torno a las características técnicas de seguridad, para tomar decisiones inteligentes y así mantener seguros a los ocupantes de un vehículo ya sea a la hora de adquirir un nuevo producto o extender la vida útil de los neumáticos que actualmente están en operación (NHTSA, s.f.).

- UNION EUROPEA

En el 2016, la Unión Europea realizó un estudio sobre algunos aspectos relacionados con la seguridad de los neumáticos e identificaron que la profundidad de labrado y la presión correcta de inflado corresponden a factores muy importantes en el correcto desempeño de los neumáticos de un vehículo. Del mismo modo, definieron los parámetros (Tabla 6) para establecer si una llanta se encuentra a una baja presión de inflado (TNO Innovation for life, 2016):

Tabla 6. Parámetros para establecer la correcta presión de inflado(TNO Innovation for life, 2016).

Tipo	Baja Presión (bar)
Presión correcta o aceptable	Por debajo de 0,3
Presión moderadamente baja	Entre 0,3 y 0,5
Presión peligrosamente baja	Entre 0,5 y 1
Presión baja muy peligrosa	Por encima de 1

De la misma manera, entre los años 2007 a 2012, de las inspecciones realizadas a neumáticos, se encontró el comportamiento de neumáticos con el labrado por debajo de límite inferior permitido de 1,6 mm presentado en la Ilustración 3. En el caso de las llantas por debajo de la presión de inflado recomendada, el comportamiento fue el presentado en la Ilustración 4.

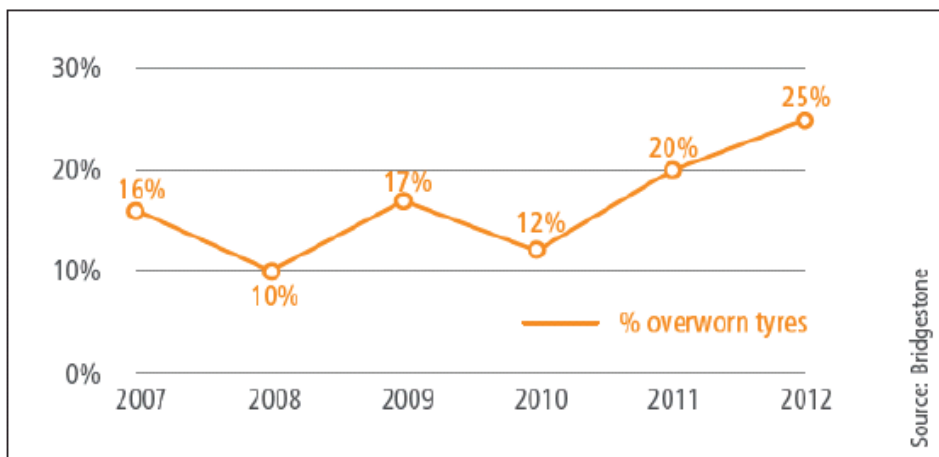


Ilustración 3. Llantas desgastadas en los años 2007 - 2012(TNO Innovation for life, 2016).

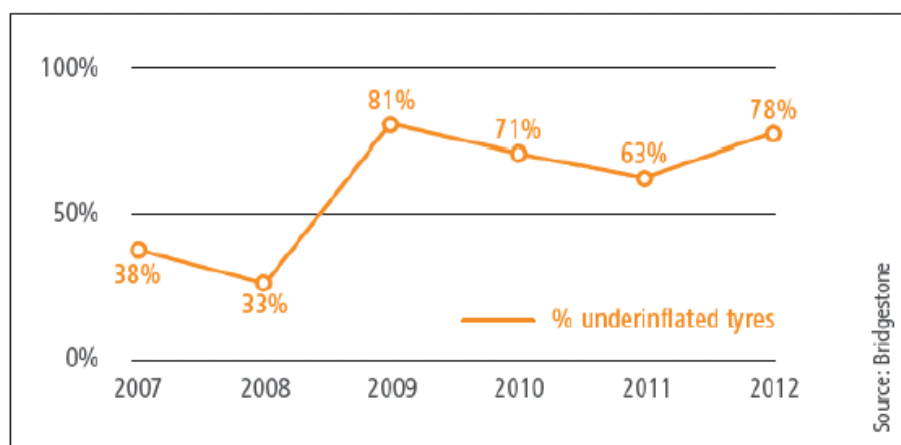


Ilustración 4. Llantas con baja presión de inflado de 2007 - 2012(TNO Innovation for life, 2016).

Finalmente, en este mismo estudio, en conjunto con la compañía Bridgestone, se realizó una campaña de prevención en el 2011 relacionada con la presión de inflado donde se encontraron los resultados resumidos en la Ilustración 5, aplicados a una muestra de 28.700 vehículos inspeccionados y resultando que el 78,3% de estos presentaban la presión de inflado por debajo de los límites recomendados por el fabricante.

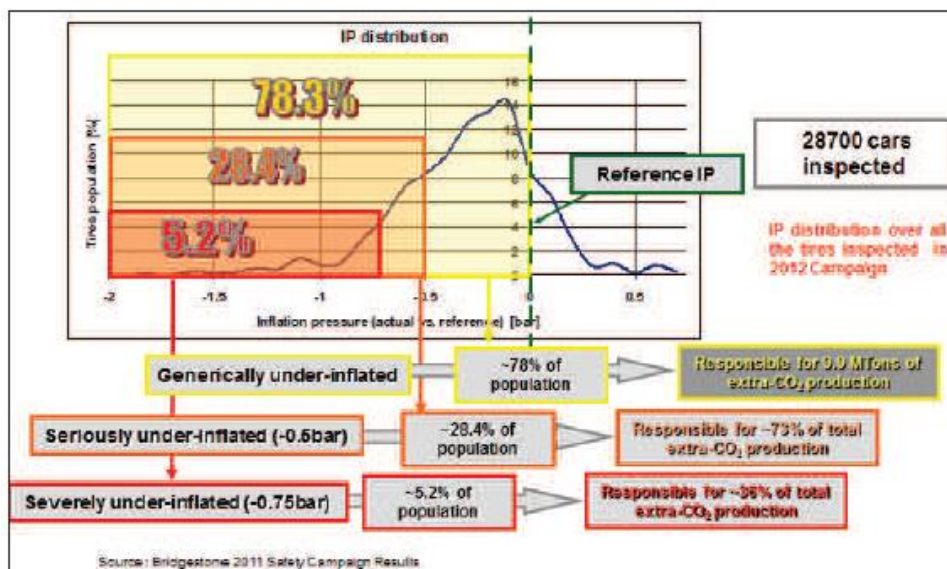


Ilustración 5. Campaña de seguridad realizada en 2011 por Bridgestone (TNO Innovation for life, 2016).

4.2. REGLAMENTOS INTERNACIONALES

Los principales referentes internacionales de normatividad para llantas neumáticas son las dadas por la Organización de las Naciones Unidas, específicamente por la UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) y por la FMVSS (Federal Motors Vehicle Safety Standards). A continuación se muestra una breve descripción del objetivo de cada uno de estos estándares con el fin de demostrar la adecuada operación de los neumáticos.

- FMVSS 117 Retreated Pneumatic Tires (Llantas neumáticas reencauchadas): esta norma establece los requisitos de rendimiento, etiquetado y certificación para neumáticos reencauchados que son usados en vehículos automotores de pasajeros. El propósito principal de esta es exigir que los neumáticos reencauchados para uso en vehículos de pasajeros cumplan criterios de seguridad similares a los de un neumático nuevo.
- FMVSS 119 New pneumatic tires for Motor Vehicles with GVWR of more than 4.536 kg (10.000 lbs) (Llantas neumáticas nuevas para vehículos de motor con un peso bruto vehicular mayor a 4.536 kg): esta norma establece los requisitos de rendimiento y marcado para neumáticos para uso en vehículos automotores con un peso bruto vehicular de más de 4.536 kg. El propósito principal es proporcionar



niveles de desempeño para una operación segura de las llantas diseñadas para ser usadas en vehículos automotores y remolques.

- FMVSS 138 Tire pressure monitoring system (Sistema de monitoreo de presión de neumáticos): esta norma especifica los requisitos de rendimiento para los sistemas de monitoreo de presión de neumáticos (TPMS) para advertir a los conductores de una inflación insuficiente y los problemas de seguridad resultantes que esta situación puede provocar.
- FMVSS 139 New pneumatic radial tires on powered motor vehicles (Llantas neumáticas nuevas radiales en vehículos de motor): esta norma especifica dimensiones, requisitos de las pruebas, información de etiquetado y clasificación de los índices de carga de los neumáticos a ser utilizados en vehículos automotores, diferentes de las motocicletas, con un peso bruto vehicular inferior a 4536 kg.
- Reglamento ONU N°30 Uniform provisions concerning the approval of pneumatic tyres for motor vehicles and their trailers (Disposiciones uniformes para la homologación de neumáticos para vehículos de motor y sus remolques): esta norma establece requisitos e información de etiquetado, requisitos de desempeño e índices de carga y velocidad que los neumáticos a ser usados en vehículos de las categorías M₁, O₁ y O₂ de las Naciones Unidas deben cumplir para su correcto desempeño en la vía.
- Reglamento ONU N°54 Uniform provisions concerning the approval of pneumatic tyres for commercial vehicles and their trailers (Prescripciones uniformes relativas a la homologación de neumáticos para vehículos industriales y sus remolques): esta norma establece requisitos e información de etiquetado, requisitos de desempeño e índices de carga y velocidad que los neumáticos a ser usados en vehículos de las categorías M₂, M₃, N, O₃ y O₄ de las Naciones Unidas deben cumplir para su correcto desempeño en la vía.
- Reglamento ONU N°64 Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to their equipment which may include: a temporary use spare unit, run flat tyres (Disposiciones uniformes sobre la aprobación de vehículos con respecto a su equipo que pueden incluir: una unidad de repuesto de uso temporal y neumáticos run flat): esta norma establece los requisitos de etiquetado, información complementaria y desempeño que los neumáticos equipados con llantas de repuesto, llantas run flat y sistemas de monitorio run flat de los vehículos de la categoría M₁ y N₁ de las Naciones Unidas deben cumplir.



- Reglamento ONU N°108 Uniform provisions concerning the approval for the production of retreaded pneumatic tyres for motor vehicles and their trailers (Provisiones uniformes relativas a la producción de neumáticos reencauchados para vehículos automotores y sus trailers): esta norma establece los requisitos de rendimiento y marcado para neumáticos para uso en vehículos automotores privados de pasajeros y sus remolques.
- Reglamento ONU N°109 Uniform provisions concerning the approval for the production of retreaded pneumatic tyres for motor vehicles and their trailers (Provisiones uniformes relativas a la producción de neumáticos reencauchados para vehículos automotores y sus trailers): esta norma establece los requisitos de rendimiento y marcado para neumáticos para uso en vehículos automotores y sus remolques destinados a ser usados en vehículos de las categorías M₂, M₃, N, O₃ y O₄ de las Naciones Unidas.
- Reglamento ONU N°117 Uniform provisions concerning the approval of tyres with regard to rolling sound emissions and/or to adhesion on wet surfaces and/or to rolling resistance (Provisiones uniformes relativas a la aprobación de neumáticos con respecto a emisiones de sonido en la rodadura, adherencia en superficies mojadas y resistencia a la rodadura): esta norma establece los requisitos de rendimiento en relación con el agarre en mojado, emisiones de sonido a la rodadura y resistencia al rodamiento que los neumáticos deben cumplir. Este estándar se considera complementario a los requisitos establecidos en las normas 30 y 54 de la ONU.
- Reglamento ONU N°141 Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to their Tyre Pressure Monitoring Systems (TPMS) (Disposiciones uniformes relativas a la aprobación de vehículos con respecto a sus sistemas de monitoreo de presión de neumáticos): esta norma establece los requerimientos de información al usuario y desempeño que los sistemas de monitoreo de presión de neumáticos de los vehículos de las categorías M₁ de una máxima masa de 3500 kg y N₁ de las Naciones Unidas deben cumplir.
- Reglamento ONU N°142 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the installation of their tyres (Disposiciones uniformes relativas a la aprobación de vehículos de motor con respecto a la instalación de sus neumáticos): este requerimiento establece las especificaciones que los vehículos de las categorías M₁ de las Naciones Unidas deben cumplir en relación con la

instalación de los neumáticos.

Tabla 7. Clasificaciones Vehiculares Naciones Unidas(Naciones Unidas, 2017).

Categoría	Descripción
M	Vehículos que tienen por lo menos 4 ruedas y son usados para transportar pasajeros
M1	Vehículos usados para transportar pasajeros que comprenden no más 8 asientos además del conductor.
M2	Vehículos usados para transportar pasajeros que comprenden más de 8 asientos además del conductor y tiene un peso máximo que no excede las 5 toneladas.
M3	Vehículos usados para transportar pasajeros que comprenden más de 8 asientos además del conductor y tiene un peso máximo que excede las 5 toneladas.
N	Vehículos que tienen por lo menos 4 ruedas y son usados para el transporte de mercancías
N1	Vehículos para transporte de mercancías que no exceden las 3.5 toneladas.
N2	Vehículos para transporte de mercancías que excedan las 3.5 toneladas pero que no excedan las 12 toneladas.
N3	Vehículos para transporte de mercancías que excedan las 12 toneladas.
O	Remolques incluye semirremolques
O1	Remolques con una masa que no excede las 0.75 toneladas.
O2	Remolques con una masa que excede las 0.75 toneladas, pero que no excede las 3.5 toneladas.
O3	Remolques con una masa que excede las 3.5 toneladas, pero que no excede las 10 toneladas.
O4	Remolques con una masa que excede las 10 toneladas.

Aunque esta caracterización no ha sido aún adoptada en Colombia, correspondería a vehículos automotores públicos y particulares destinados al transporte terrestre de carga clase camión, tractocamión, volqueta y vehículos automotores destinados al transporte de pasajeros como automóvil, camioneta, bus, buseta y microbús (Ministerio de Transporte, 2009).

A continuación, se muestran las pruebas técnicas que deben aprobar los neumáticos nuevos y reencauchados bajo las regulaciones vehiculares de la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Carreteras (NHTSA – por sus siglas en inglés).

Tabla 8. Pruebas realizadas por la FMVSS 117(Federal Motor Vehicle Safety Standards, 2019).

FMVSS 117
Prueba de desasentamiento de la pestaña
Prueba de penetración
Prueba de aguante
Prueba de desempeño a alta velocidad

Tabla 9. Pruebas realizadas por la FMVSS 119(Federal Motor Vehicle Safety Standards, 2019).

FMVSS 119
Prueba de aguante
Prueba de penetración
Prueba de desempeño a alta velocidad

Tabla 10. Pruebas realizadas por la FMVSS 138(Federal Motor Vehicle Safety Standards, 2019).

FMVSS 138
Prueba de funcionamiento del sistema

Tabla 11. Pruebas realizadas por la FMVSS 139(Federal Motor Vehicle Safety Standards, 2019).

FMVSS 139
Prueba de dimensiones físicas
Prueba de desempeño a alta velocidad
Prueba de aguante
Prueba de desempeño con una presión de inflado baja
Prueba de punzonamiento
Prueba de desasentamiento de la pestaña

Por otro lado, las pruebas efectuadas en los reglamentos ONU son:

Tabla 12. Pruebas realizadas por los reglamentos ONU N°30 y 54(Naciones Unidas)

ONU N°30/54
Prueba de dimensionamiento
Prueba de rendimiento carga/velocidad



Tabla 13. Pruebas realizadas por el reglamento ONU N°64(Naciones Unidas).

ONU N°64
Prueba de dimensionamiento
Prueba de funcionamiento para el sistema de monitoreo run flat
Prueba de frenado y desviación para vehículos equipados con llantas de repuesto temporales

Tabla 14. Pruebas realizadas por los reglamentos ONU N°108 y 109(Naciones Unidas).

ONU N°108/109
Dimensionamiento
Prueba de rendimiento carga/velocidad

Tabla 15. Pruebas realizadas por el reglamento ONU N°117(Naciones Unidas).

ONU N°117
Prueba de emisión de sonidos a la rodadura para neumáticos C1, C2 y C3
Prueba de adherencia en mojado para neumáticos C1, C2 y C3.
Prueba de resistencia a la rodadura para neumáticos C1, C2 y C3.

Tabla 16. Prueba realizada por el reglamento ONU N°141(Naciones Unidas).

ONU N°141
Prueba para el sistema de monitoreo de presión de neumático (TPMS)

Tabla 17. Requerimientos establecidos en el reglamento ONU N°142 (Naciones Unidas).

ONU N°142
Montaje de neumáticos
Capacidad de carga
Capacidad de velocidad
Casos especiales
Rueda de repuesto

4.3. CONTEXTO AMÉRICA LATINA

Actualmente, en Latinoamérica existen diversos reglamentos técnicos para la importación, fabricación y comercialización de llantas neumáticas. Entre los principales podemos encontrar:

BRASIL

- Regulation # 165 of May 30, 2.008: technical criteria necessary for the conformance assessment program concerning brand-new tires of Passenger Car, including those of mixed use, and towed vehicles (Criterios técnicos necesarios para el programa de evaluación de la conformidad en relación con neumáticos nuevos de automóviles de pasajeros, incluidos los de uso mixto y vehículos remolcados).
- Regulation # 205 of June 17, 2.008: technical criteria necessary for the conformance assessment program concerning brand-new tires for Commercial, Light-Duty Commercial, and Towed Vehicles (Criterios técnicos necesarios para el programa de evaluación de conformidad con respecto a los neumáticos nuevos para vehículos comerciales, livianos y remolcados).
- Regulation # 544 of Oct 25, 2.012: technical criteria for rolling resistance (Criterios técnicos para la Resistencia al rodaje).

ARGENTINA

- IRAM 113319: conjuntos neumáticos para uso en vehículos automotores. Terminología, clasificación y marcado.
- IRAM 113320 NM 250: cubiertas neumáticas nuevas de automóviles, sus derivados y remolques.
- IRAM 113321 NM 251: cubiertas neumáticas nuevas de camionetas y sus derivados, ómnibus, camiones y sus remolques.

ECUADOR

- NEN 011 (2R): Neumáticos.

4.4. CONTEXTO NACIONAL

4.4.1. DISPOSICIONES VIGENTES SOBRE LLANTAS NEUMÁTICAS

El Estado por medio del Ministerio de Industria y Comercio emitió la resolución 481 de 2009 *“Por la cual se expide el Reglamento Técnico para llantas neumáticas que se fabriquen, importen o se reencauchen y se comercialicen para uso en vehículos automotores y sus remolques”*, el cual, según el artículo 23, debe ser actualizado por lo menos cada cinco años durante su vigencia.

En igual sentido, el artículo 2.2.1.7.6.7 del Decreto 1595 de 2015, incorporado al Decreto 1074 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo), dispone que: *“Los reglamentos técnicos expedidos serán sometidos a revisión por parte de la entidad reguladora, con el fin de determinar su permanencia, modificación o derogatoria, por lo menos, una vez cada cinco (5) años, o antes, si cambian las causas que le dieron origen. No serán parte del ordenamiento jurídico los reglamentos técnicos que transcurridos cinco (5) años de su entrada en vigencia no hayan sido revisados y decidida su permanencia o modificación por la entidad que lo expidió”*.

Si bien posteriormente se expidieron varias normas encaminadas a ampliar dicho plazo², se destaca que constituye una buena práctica, que los reglamentos técnicos sean revisados periódicamente, en plazos no superiores a cinco (5) años, con el fin de actualizar la normativa a la realidad existente.

²El artículo 1 del Decreto 593 del 5 de abril de 2017, modificó el párrafo transitorio del artículo 5° del Decreto 1595 de 2015, así: *“Párrafo transitorio: El capítulo 7 referido empezará a regir dos (2) meses después de la publicación del presente. Decreto en el Diario Oficial, salvo los artículos 2.2.1.7.6.7. y 2.2.1.7.6.8., que entrarán a regir a partir del 1 de enero de 2018, y el artículo 2.2.1.7.10.1., que entrará a regir seis (6) meses después de la misma”*. Lo anterior teniendo en cuenta que la Comisión Intersectorial de la Calidad en sesión celebrada el 16 de marzo de 2017, por solicitud de los entes reguladores, recomendó la ampliación del plazo de la entrada en vigencia del párrafo transitorio del artículo 5 del Decreto 1595 de 2015, con el propósito que culminaran la revisión de los reglamentos técnicos, en razón a que las entidades reguladoras tuvieron dificultad de cumplir el plazo previsto, por el volumen y diversificación de actos administrativos que cobijaban estos, la complejidad de desarrollar la metodología de revisión, la búsqueda de nueva información y el impacto en el país que generaría la derogatoria de los reglamentos técnicos que quedarían sin vigencia.

Posteriormente, la Comisión Intersectorial de la Calidad en la sesión ordinaria realizada el 15 de noviembre de 2017, evidenció que no obstante los entes reguladores habían trabajado en la revisión de los diferentes reglamentos técnicos a su cargo, se advirtió que persistía la necesidad de contar con un tiempo adicional que permitiera terminar dicha labor, así como la implementación de los procesos de Análisis de Impacto Normativo, por lo que se expidió el Decreto 2246 del 29 de diciembre de 2017, el cual en su artículo 1° modificó el párrafo transitorio del artículo 5° del Decreto 1595 de 2015, prorrogando hasta el 1° de enero de 2019, la entrada en vigencia del artículo 2.2.1.7.6.7. del Decreto 1595 de 2015.

Específicamente para el caso de los siguientes reglamentos técnicos del sector automotriz: acristalamientos, cintas retrorreflectivas, cinturones de seguridad, llantas neumáticas y frenos, resulta prioritario su revisión y actualización para que el mercado colombiano de vehículos continúe contando con unas condiciones mínimas para su ensamble, importación y comercialización. Frente a estos reglamentos, se expidió la Resolución conjunta 2606 de 2018 por el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo “*Por la cual se prorroga la vigencia de las resoluciones 934 de 2008, 935 de 2008, 481 de 2009, 1949 de 2009, 4983 de 2011 y 538 de 2013 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y sus respectivas resoluciones modificatorias*”, la cual prorroga por 18 meses la vigencia de los reglamentos técnicos mencionados. Adicionalmente, esta Resolución señaló que el Ministerio de Transporte y la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), con base en los Análisis de Impacto Normativo (AIN) correspondientes, establecerán y determinarán si dichos reglamentos técnicos deberán continuar vigentes, o deberán ser modificados o derogados.

En razón a la importancia del tema y al plazo perentorio anteriormente expuesto, la revisión del reglamento existente de llantas neumáticas cobra urgencia, teniendo en cuenta que el procedimiento para la expedición de todo reglamento técnico, exige el cumplimiento de unas etapas y tiempos.

La Resolución 0481 de 2009, establece los parámetros y las pruebas técnicas que se deben realizar para este componente, refiriéndose a la siguientes Normas Técnicas Colombianas:

Tabla 18. Normas Técnicas Colombianas.

Norma	Nombre
NTC 1304	Requisitos de etiquetado
NTC 1275	Para vehículos tipo 2
NTC 1303	Para vehículos tipo 3 y 4
NTC 5384	Llantas Reencauchadas

Según la NTC 1304, la llanta deberá tener grabada en forma clara, visible y permanente, en uno o en los dos costados como mínimo la siguiente información (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009):

- Identificación del productor de la llanta o de su marca comercial.
- Dimensión de la llanta.
- Identificación del lote de producción y/o fecha de fabricación de la llanta.
- Clase o tipo de llanta (convencional o radial).
- Presión máxima permisible.
- Carga máxima permisible (índice de carga).

- g) Velocidad máxima permisible (índice de velocidad).
- h) Identificación si es para uso con o sin neumático.

Además, las pruebas técnicas establecidas en las NTC 1275 y 1303 se muestran a continuación:

Tabla 19. Pruebas Técnicas NTC 1275.

NTC 1275
Resistencia a la velocidad
Resistencia a la penetración
Aguante
Resistencia del desasentamiento de la pestaña

Tabla 20. Pruebas Técnicas NTC 1303.

NTC 1303
Resistencia a la velocidad
Resistencia a la penetración
Aguante

En adición, la Resolución 0481 de 2009 frente al reencauche, establece que se debe tener en cuenta la NTC 5384 en cuanto a los requisitos generales para el reencauche de llantas que son (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009):

- a) La banda de rodamiento debe ser nueva.
- b) Se debe dar cumplimiento a los requisitos generales de aceptación de materia prima señalados en el numeral 4 de la NTC-5384.
- c) Se debe dar cumplimiento al proceso de reencauche y a los requisitos para aceptación del producto final descritos en los numerales 5 y 7 de la NTC-5384.

En cuanto a la etiqueta, ésta debe ser legible a simple vista, colocada en cualquiera de los dos costados de la llanta y contener al menos los siguientes datos en idioma español (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009):

- a) Identificación del reencauchador.
- b) Fecha del reencauche.
- c) Identificación de si existen reparaciones mayores.
- d) Identificación de si se ha eliminado el cinturón de protección.
- e) Número de veces que la llanta ha sido reencauchada.

Las llantas neumáticas reencauchadas para vehículos automotores deben cumplir como mínimo con los siguientes requisitos (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009):

1. Resistencia a la velocidad: las llantas reencauchadas Tipos 2 y 3 deben estar en capacidad de soportar los límites máximos de carga y velocidad para los cuales fueron diseñadas.
2. Aguante: las llantas reencauchadas Tipo 4 no deben mostrar separación de sus lonas, de la banda de rodamiento, ni de la pestaña, cuando se sometan a una carga determinada, en un periodo específico de tiempo.

En adición, la NTC 5375 numeral 6.11, establece frente a la revisión técnico mecánica para vehículos livianos y pesados, que se realiza una revisión del estado de los rines y llantas en cuanto al tipo de afectaciones, para solicitud de cambio de alguno de estos componentes, especialmente hace mención a que “*mediante inspección sensorial y con ayuda de un medidor de profundidad, se busca detectar*” los siguientes defectos:

Tabla 21. Revisión de Neumáticos en la NTC 5375 CDA.

Descripción del Defecto	A	B
Falta de una o más tuercas, espárragos, tornillos, o pernos en cualquier rueda del carro.	X	
Deformaciones excesivas en cualquiera de los rines.	X	
Fisuras en cualquiera de los rines.	X	
Inexistencia de algún rin o llanta, en los vehículos que usan más de dos ruedas por eje.	X	
Deterioro, deformaciones, fisuras o riesgo de desprendimiento en los aros de los rines artilleros.	X	
Profundidad de labrado en el área de mayor desgaste de cualquiera de las llantas de servicio, menor a 1.6 mm o inferior a las marcas de desgaste especificadas por los fabricantes. Es aplicable a vehículos con peso bruto vehicular hasta 3.500 kg.	X	
Profundidad de labrado en el área de mayor desgaste de cualquiera de las llantas de servicio, es menor a 2 mm o es inferior a las marcas de desgaste especificadas por los fabricantes. Se aplica para vehículos con peso bruto vehicular igual o mayor a 3.500 kg.	X	
Inexistencia de la llanta de repuesto, o inadecuado estado para su servicio, cuando aplique.	X	
Despegue o rotura en las bandas laterales de una o más llantas.		X
Protuberancias, deformaciones, despegue o rotura en la banda de rodamiento de una o más llantas.	X	
En cualquiera de las llantas con banda de rodamiento regrabadas, a excepción cuando es permitido por el fabricante.	X	

Nota. Clasificación de los defectos de acuerdo con la NTC 5375:

- Defecto tipo A: Son aquellos 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.
- Defecto 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.

4.4.2. COMPARACIÓN REGLAMENTO TÉCNICO COLOMBIANO VS REGLAMENTO TÉCNICO ONU Y FMVSS

Con el ánimo de verificar la existencia o no de requerimientos que permitan un adecuado desempeño de los neumáticos, se efectuó una comparación general de las pruebas que exigen las NTC colombianas en comparación con las exigidas en los reglamentos ONU y FMVSS. Se precisa que este ejercicio se efectuó a manera de referenciación sin que implique que los requerimientos de aplicación, parámetros de medición y parámetros de aceptación o rechazo sean iguales.

Tabla 22. Comparación Normativa NTC, FMVSS y ONU.

Tipo de Prueba	FMVSS	ONU	NTC
Resistencia a la velocidad	OK	OK	OK
Resistencia a la penetración	OK	No incluida	OK
Aguante	OK	OK	OK
Resistencia del desasentamiento de la pestaña	OK	No incluida	OK
Dimensionamiento	OK	OK	No incluida
Prueba de desempeño con una presión de inflado baja	OK	No incluida	No incluida
Prueba de frenado y desviación para vehículos equipados con llantas de repuesto temporales	No incluida	OK	No incluida
Emisión de sonidos a la rodadura	No incluida	OK	No incluida
Adherencia en mojado	No incluida	OK	No incluida
Resistencia a la rodadura	No incluida	OK	No incluida
Sistema de monitoreo de presión de neumáticos (TPMS)	OK	OK	No incluida

Con relación a las llantas reencauchadas se tiene:

Tabla 23. Comparación Llantas Reencauchadas NTC, FMVSS y ONU.

Tipo de Prueba	FMVSS	ONU	NTC
Resistencia del desasentamiento de la pestaña	OK	No incluida	No incluida
Resistencia a la penetración	OK	No incluida	No incluida
Aguante	OK	OK	OK
Prueba de desempeño a alta velocidad	OK	OK	OK
Dimensionamiento	No incluida	OK	No incluida

4.4.3. DATOS DE SINIESTRALIDAD

Relacionar las fatalidades y lesiones severas registradas en los datos de siniestralidad vial atribuibles a un incorrecto desempeño de las llantas neumáticas, resulta difícil de precisar, dado que los siniestros son de carácter multicausal. Además, en el país no se ha efectuado hasta el momento una investigación rigurosa que logre identificar la incidencia de las llantas neumáticas en las afectaciones de los ocupantes al momento de un siniestro. Sin embargo, con el objetivo de lograr una aproximación a los datos de víctimas de siniestros viales que pudieran tener una relación con el desempeño de los neumáticos, se muestra el número de heridos y fallecidos registrados en período 2016-2019 por choque, atropello y volcamiento (Tabla 24 y Tabla 25).

Se aclara que la información que se presenta a continuación, es recopilada a través del Informe Policial de Accidentes de Tránsito “IPAT”, formato que es diligenciado por Agentes de la Policía de Tránsito cuando acuden al lugar del siniestro y en el que se establece una posible hipótesis que dio lugar al hecho. La cifra de fallecidos corresponde a los fallecidos en vía y no contempla los fallecidos en traslados a hospitales o en éstos, dado que no contiene datos del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

Tabla 24. Fallecimientos por choque, atropello y volcamiento y su participación en el número total registrado 2016-2019 (Observatorio Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

Año	Fallecimientos Totales	Fallecidos en Siniestros donde se requirió un buen desempeño de los neumáticos	% de fallecidos donde se requirió un buen desempeño de los neumáticos, con respecto al total
2016	3752	280	7,5%
2017	3515	272	7,7%
2018	3355	250	7,5%
2019	2765	186	6,7%

Tabla 25. Lesionados por choque, atropello y volcamiento y su participación en el número total registrado 2016-2019 (Observatorio Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

Año	Lesionados totales	Lesionados Donde se Requirió un Correcto Desempeño de los Neumáticos	% de lesionados donde se requirió un buen desempeño de los neumáticos con respecto al total
2016	122903	11461	9,3%
2017	114336	11072	9,7%
2018	113473	11620	10,2%
2019	99322	9904	10,0%

De acuerdo con la información anteriormente mostrada, existe un promedio de 7,3% de fallecidos por choque atropello y volcamiento en relación con la totalidad de fallecidos en siniestros viales. En cuanto a los lesionados, la participación promedio es del 9,8% para los mismos tipos de siniestros.

5. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Como se puede observar en el contexto anterior, los neumáticos son un elemento crucial en la seguridad activa de un vehículo ya que si éstos funcionan correctamente podrán prevenir posibles siniestros en las vías del país. Del mismo modo, es importante recordar que un neumático de buena calidad no basta, si no que el usuario debe realizar el correcto

mantenimiento de estos y realizar la elección correcta al momento de adquirir un recambio. Asimismo, los estudios presentados de experiencias internacionales, demuestran que la mayor cantidad de siniestros ocurren por errores humanos; sin embargo, existe un porcentaje menor atribuible a fallas mecánicas, donde los frenos y los neumáticos resultan ser elementos críticos, y es así como la presión de inflado y el desgaste de la banda rodamiento fueron probados como causantes de estos accidentes.

Finalmente, teniendo en cuenta la información presentada en las Tabla 24 y Tabla 25, es una necesidad por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Vial atender esta problemática y verificar si los estándares que existen actualmente para la importación, fabricación y comercialización de llantas neumáticas en Colombia son suficientes para que los productos que están en el mercado tengan los más altos estándares de desempeño que permitan una óptima operación al momento del frenado y conducción del vehículo.

En consecuencia a lo anterior, siguiendo la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN) establecida por el Departamento Nacional de Planeación, se realizaron una serie de sondeos cuya finalidad fue obtener la mayor información posible frente al uso y aplicabilidad del reglamento actual para llantas neumáticas de vehículos de pasajeros y de carga. Si bien la muestra de encuestas tanto de importadores, fabricantes y consumidores no se considera representativa, pues solo se cuenta a la fecha con 13 encuestas respondidas por importadores y fabricantes, y 20 encuestas respondidas por consumidores, es la información que la Agencia Nacional de Seguridad Vial logró recopilar a partir de mecanismos de participación como mesas de trabajo, entrevistas, publicación en la página web y difusión a través de los gremios por la cual será tenida en cuenta para efecto del presente análisis.

Los importadores y fabricantes encuestados respondieron en su totalidad que todos conocían la Resolución 481 de 2009, el 46% le dieron una utilidad de cuatro puntos sobre cinco en sus procesos de importación y el 77% esta misma utilidad para garantizar especificaciones de seguridad en el producto. También, el 62% dijo que se requiere más control por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio, el 92% igualmente dijo que la facilidad de obtener el certificado de conformidad del producto es baja, el 77% cree que se deben adicionar más requerimientos técnicos como la prueba dimensional, resistencia al rodaje y desempeño en mojado. Finalmente, el 100% respondió que existen aspectos susceptibles de mejora en la Resolución 481 de 2009 en cuanto a la clasificación de los neumáticos con criterios técnicos, fortalecimiento de la Superintendencia de Industria y Comercio y la aceptación de certificados de conformidad de primera parte para la demostración de la conformidad.

En cuanto a los consumidores, de los 20 encuestados el 85% no conoce la Resolución 481 de 2009, el 60% no exige ningún tipo de certificación de calidad de los neumáticos que compra

debido a que no conocen que existe un certificado de conformidad para este producto. Al momento del consumidor adquirir el producto recibe la siguiente información:

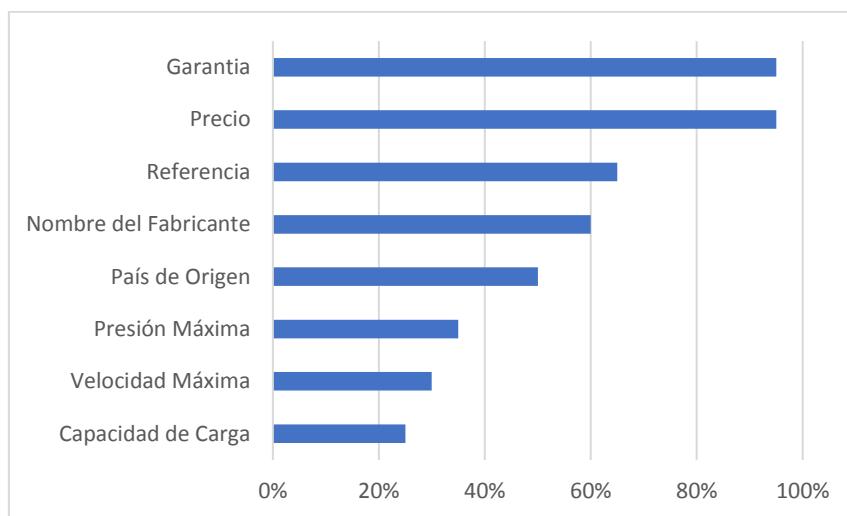


Ilustración 6. Información Recibida por Parte de los Consumidores.

Del mismo modo, el 65% revisa la presión de los neumáticos cada mes, el 45% chequea el desgaste cada mes y verifica la alineación y balanceo cada 6 meses. Igualmente, el 50% dice que el daño más frecuente en los neumáticos son las pinchaduras. Finalmente, los consumidores creen que el precio, la calidad, las dimensiones y la garantía son los factores más importantes a la hora de adquirir una llanta neumática para su vehículo.

Del mismo modo, con base en la composición por origen del parque automotor colombiano y los referentes de normativas internacionales consultados (ONU y FMVSS) se evidencia que existe un déficit de requerimientos técnicos que no son obligatorios en Colombia, por lo que existen parámetros de operación de las llantas en los que no se realiza ningún tipo de exigencia mínima de desempeño tanto para llantas nuevas como reencauchadas.

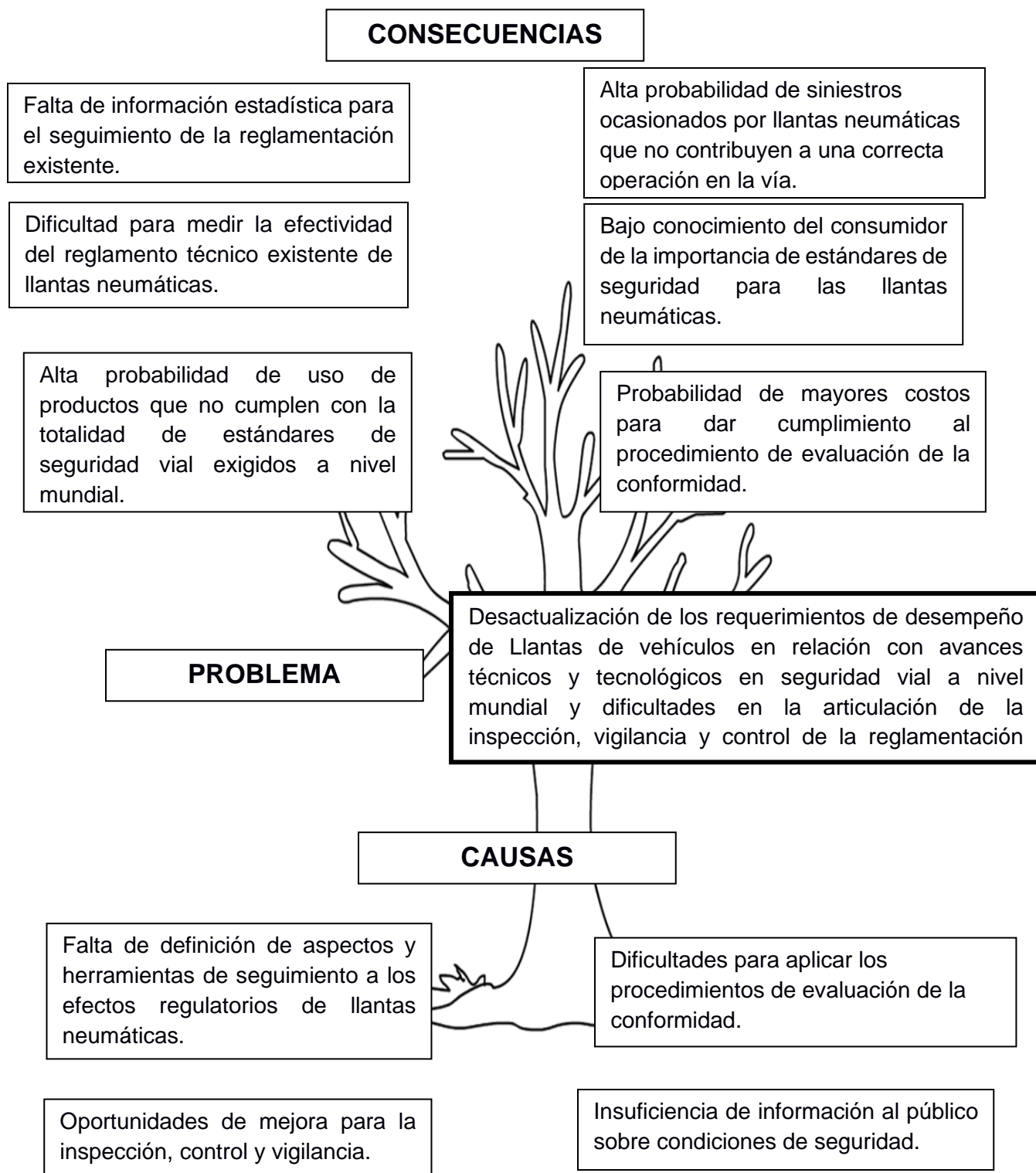
Como se puede apreciar en la Tabla 22, pruebas como el desempeño en mojado y con una presión de inflado baja, no son obligatorias en nuestro país y son de suma importancia para conocer el comportamiento de un neumático en estas condiciones de operación en nuestro país. De esta misma manera, la prueba dimensional, que actualmente no es realizada, permite establecer si las dimensiones físicas que el fabricante define para una llanta en la ficha técnica corresponden con el producto y así puede ser instalado y usado como un neumático apropiado para una tipología vehicular específica.

Con base en los anteriores resultados, las mesas de trabajo realizadas con los actores y el análisis realizado por el equipo de trabajo, se evidenció que existe una oportunidad de mejora

en la calidad de las llantas neumáticas que entran al país debido a la inexistencia de pruebas técnicas de desempeño como el comportamiento en condiciones de humedad, prueba dimensional y resistencia al rodaje que actualmente no son obligatorias en Colombia. Del mismo modo, se concluye que existe una deficiencia de lineamientos para el ejercicio de las actividades de inspección, vigilancia y control al reglamento técnico, el recurrente contrabando técnico por usos de partidas arancelarias incorrectas por parte de algunos importadores y finalmente la existencia de asimetrías de información que debe conocer los actores involucrados, especialmente vendedores y consumidores al momento de negociar el producto.

Estas deficiencias junto con la falta de conocimiento de muchos usuarios en el momento de adquirir un recambio o realizar mantenimiento de las llantas neumáticas de su vehículo, conllevan a posibles aumentos de los índices de siniestralidad en las carreteras del país aumentando del mismo modo los índices de mortalidad y morbilidad.

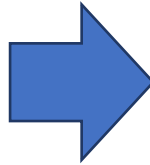
A continuación, se presenta el árbol de causas, consecuencias y el problema principal del Análisis de Impacto Normativo (AIN) de llantas neumáticas para vehículos de pasajeros y carga:



6. OBJETIVOS

OBJETIVOS OPERACIONALES:

- Aplicar buenas prácticas internacionalmente aceptadas respecto al desempeño de llantas neumáticas.
- Incrementar las capacidades en recursos y conocimientos de los equipos de trabajo encargados de la inspección, vigilancia y control.
- Informar a los consumidores a través de distintas herramientas de divulgación y socialización, a cerca de los estándares que deben cumplir las llantas neumáticas para motivar su propia exigencia durante la adquisición del producto.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Reducir el número de productos que no cumplen con la totalidad de estándares de seguridad vial exigidos a nivel mundial.
- Fortalecer el procedimiento de inspección, vigilancia y control para llantas neumáticas.
- Mantener informado al público sobre los estándares de seguridad a tener en cuenta en las llantas neumáticas.



OBJETIVO GENERAL:

Prevenir posibles siniestros, lesiones o muertes de los ocupantes de vehículos y demás actores viales proporcionando llantas neumáticas que contribuyan a una mejor respuesta y operación del vehículo en la vía.

7. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES DE INTERÉS

Los siguientes son los actores que se identificaron como claves para el análisis de impacto normativo de llantas neumáticas para uso en vehículos automotores y sus remolques.

Tabla 26. Actores de interés Análisis de Impacto Normativo de Llantas Neumáticas.

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 Fabricantes de Llantas Neumáticas
	Empresas Importadoras de Llantas Neumáticas
	Empresas Ensambladoras de Vehículos
	Gremios
	Organismos de acreditación y certificación
	Laboratorios de Ensayo
Sociedad Civil	Comercializadores
	Consumidores

➤ 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, al 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. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2020)
- **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 Fabricantes de Llantas Neumáticas:** son los encargados de producir llantas neumáticas para uso en vehículos automotores, remolques, semirremolques, cuyos niveles de desempeño cumplan con los estándares aceptados. En Colombia actualmente solo existe una empresa fabricante de neumáticos nuevos la cual es Goodyear de Colombia S.A.
- **Empresas Importadoras de Llantas Neumáticas:** son los encargados de ingresar y certificar que, al mercado colombiano de vehículos, se incorporen llantas neumáticas cuyos niveles de desempeño cumplan con los estándares aceptados.
- **Ensambladoras de Vehículos:** son los encargados de producir vehículos automotores, remolques y semirremolques cuyos niveles de desempeño cumplan con los estándares aceptados actualmente en Colombia.
- **Gremios:** son grupos de trabajo conformados por empresas ensambladoras de vehículos, productoras o importadoras de autopartes, 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.). Los gremios participantes de las mesas de trabajo fueron: Andi, Fenalco, Acolfa, Anre y Andemos.
- **Organismos de Certificación de Producto:** son entidades debidamente acreditadas que realizan actividades de evaluación de la conformidad frente a un reglamento técnico, tales como certificación, inspección, realización de ensayo o pruebas y calibración, o la provisión de ensayos de aptitud y otras actividades acreditables (Presidencia de la República de Colombia, 2015).
- **Laboratorios de Ensayo:** ente que posee la competencia necesaria para llevar a cabo en forma general, la determinación de las características, aptitud o el funcionamiento de materiales y productos.
- **Comercializadores:** los comercializadores de vehículos o llantas neumáticas son los agentes de mercado que interactúan directamente con el consumidor final, estos deben asegurarse que los vehículos o componentes que entregan a sus clientes cumplan con los estándares definidos por la reglamentación vigente de Colombia. Por lo tanto, los

comercializadores deben solicitar a sus proveedores el cumplimiento de estándares de desempeño establecidos.

- **Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC):** este ente, tiene como objeto principal acreditar la competencia técnica de los Organismos de Evaluación de la Conformidad, 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 2015 (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, s.f.).

Entre las funciones que desempeña la ONAC de acuerdo a 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 de evaluación de la conformidad que lo soliciten”, y, “Mantener un programa de vigilancia que permita demostrar, en cualquier momento, que los organismos acreditados siguen cumpliendo con las condiciones y los requisitos que sirvieron de base para su acreditación”.

- **Sociedad Civil:**

- **Consumidores:** los consumidores de vehículos deben estar adecuadamente informados sobre los requisitos que deben cumplir las llantas neumáticas, para que se desempeñen de manera eficiente durante su operación.

Nota: Estos primeros 7 capítulos fueron publicados como Anteproyecto el 17 de septiembre de 2019. Se recibieron 63 observaciones y comentarios al anteproyecto que fueron respondidos y publicados de manera oportuna por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Vial. Posteriormente, según propuestas y consenso con los actores involucrados, se modificó la identificación del problema en las mesas de trabajo efectuadas el 5 y 10 de febrero de 2020, en la que participaron representantes del sector público, privado, organismos de certificación de producto, laboratorios y la sociedad civil.

8. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA

Como se mencionó en el capítulo 5 de este documento, el problema identificado en torno a las llantas neumáticas que se comercializan en el país se enfoca en la ausencia de requerimientos técnicos en la normatividad colombiana que permitan verificar el adecuado desempeño de estas y, en consecuencia, las dificultades para desarrollar la inspección, vigilancia y control.

Con base en dicho problema, formulado en los siguientes términos: *“Desactualización de los requerimientos de desempeño de Llantas de vehículos en relación con avances técnicos y tecnológicos en seguridad vial a nivel mundial y dificultades en la articulación de la inspección, vigilancia y control de la reglamentación”*, y teniendo en cuenta las opciones que contempla la metodología enunciada por el Departamento Nacional de Planeación, a considerar en todo análisis de impacto normativo, se plantean las siguientes alternativas de solución al problema:

- 1. Alternativa 0 – Status Quo:** esta opción es considerada indispensable como referencia para crear la línea de base del AIN. Consiste en continuar con la situación actual en torno a las llantas neumáticas para uso en vehículos automotores, remolques y semirremolques, es decir se considera mantener la actual Resolución 0481 de 2009 y sus respectivas modificaciones.
- 2. Opción regulatoria: Alternativa 1 – Adoptar completamente reglamentación técnica internacional mundialmente aceptada y reconocida por sus estándares de seguridad tales como: ONU (Foro WP.29) y Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS):** se propone y evalúa la posibilidad de adoptar en su totalidad los requerimientos de desempeño para llantas neumáticas, previstos en los reglamentos técnicos ONU N°30, N°54, N°64, N°108, N°109, N°117, N°141 y N°142. Además, acoger los reglamentos estadounidenses de la FMVSS 117, 119, 138 y 139.
- 3. Opción regulatoria: Alternativa 2 – Adoptar en períodos de transición la reglamentación técnica internacional mundialmente aceptada y reconocida por sus estándares de seguridad tales como: ONU (Foro WP.29) y Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS):** de la misma que en la Alternativa 1, en esta opción se propone adoptar la reglamentación técnica internacional (ONU y FMVSS) para llantas neumáticas pero en forma progresiva y mediante periodos de transición los aspectos no cubiertos en la normatividad técnica nacional.

Así las cosas, la Agencia Nacional de Seguridad Vial a través de la Dirección de Infraestructura y Vehículos, realizó la revisión normativa de cada uno de los estándares en donde revisó cada uno de los requerimientos y pruebas exigidos en estos con el fin de conocer su aplicabilidad y dificultad de implementación para de esta manera, plantear los siguientes períodos de transición para los reglamentos mencionados anteriormente:

Tabla 27. Períodos de Transición Reglamento ONU N°30(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

ONU N°30		
Numeral	Prueba	Transición
6.1	Dimensiones de los neumáticos	18 meses
6.1.4	Anchura de sección de un neumático	18 meses
6.1.5	Diámetro exterior de un neumático	18 meses
6.2	Ensayo de rendimiento carga/velocidad	12 meses

Tabla 28. Períodos de Transición Reglamento ONU N°54(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

ONU N°54		
Numeral	Prueba	Transición
6.1	Dimensiones de los neumáticos	18 meses
6.1.4	Anchura de sección de un neumático	18 meses
6.1.5	Diámetro exterior de un neumático	18 meses
6.2	Ensayo de resistencia carga/velocidad	12 meses

Tabla 29. Períodos de Transición Reglamento ONU N°64(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

ONU N°64		
Numeral	Prueba	Transición
5.1.1	Prueba de dimensionamiento	18 meses
5.1.1	Prueba de resistencia carga/velocidad	18 meses
5.1.6	Prueba de funcionamiento para el sistema de advertencia run flat	36 meses
5.2	Prueba de frenado y desviación para vehículos equipados con llantas de repuesto temporales	18 meses

Tabla 30. Períodos de Transición Reglamento ONU N°108(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

ONU N°108		
Numeral	Prueba	Transición
6.8	Ensayo de resistencia carga/velocidad	18 meses
6.7.4	Dimensionamiento	18 meses

Tabla 31. Períodos de Transición Reglamento ONU N°109(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

ONU N°109		
Numeral	Prueba	Transición
6.6	Ensayo de resistencia carga/velocidad	18 meses
6.5.4	Dimensionamiento	18 meses

Tabla 32. Períodos de Transición Reglamento ONU N°117(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

ONU N°117		
Numeral	Prueba	Transición
6.1	Prueba de emisión de sonidos a la rodadura	
	C1- fase 1	12 meses
	C1 - fase 2	24 meses
	C2 - fase 1	12 meses
	C2 - fase 2	24 meses
	C3 - fase 1	12 meses
	C3 - fase 2	24 meses
6.2	Adherencia en mojado	
	C1	12 meses
	C2	12 meses
	C3	24 meses
6.3	Resistencia a la rodadura	
	C1 - fase 1	12 meses
	C1 - fase 2	24 meses
	C2 - fase 1	12 meses
	C2 - fase 2	24 meses
	C3 - fase 1	24 meses
	C3 - fase 2	36 meses

Tabla 33. Períodos de Transición Reglamento ONU N°141(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

ONU N°141		
Numeral	Prueba	Transición
5.1.4	Prueba para el sistema de monitoreo de presión de neumáticos (TPMS).	36 meses

Tabla 34. Períodos de Transición Reglamento ONU N°142(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

ONU N°142		
Numeral	Prueba	Transición
5.2	Requisitos de rendimiento	24 meses
5.2.1	Montaje de neumáticos	24 meses
5.2.2	Capacidad de carga	24 meses
5.2.3	Capacidad de velocidad	24 meses
5.2.4	Casos especiales	24 meses
5.2.5	Rueda de repuesto	24 meses

Tabla 35. Períodos de Transición Reglamento FMVSS 117(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

FMVSS 117		
Numeral	Prueba	Transición
5.2	Desasentamiento de la pestaña	12 meses
5.3	Penetración	12 meses
5.4	Aguante	12 meses
5.5	Desempeño a alta velocidad	12 meses

Tabla 36. Períodos de Transición Reglamento FMVSS 119(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

FMVSS 119		
Numeral	Prueba	Transición
6.1	Aguante	12 meses
6.2	Penetración	12 meses
6.3	Desempeño a alta velocidad	12 meses

Tabla 37. Períodos de Transición Reglamento FMVSS 138 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

FMVSS 138		
Numeral	Prueba	Transición
6	Prueba de funcionamientos del sistema	24 meses

Tabla 38. Períodos de Transición Reglamento FMVSS 139 (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

FMVSS 139		
Numeral	Prueba	Transición
6.1	Dimensiones físicas	12 meses
6.2	Desempeño a alta velocidad	12 meses
6.3	Aguante	12 meses
6.4	Desempeño con una presión de inflado baja	12 meses
6.5	Punzonamiento	12 meses
6.6	Desasentamiento de la pestaña	12 meses

4. **Opción Regulatoria: Alternativa 3 – Co-regulación:** consiste en la presentación de una propuesta de reglamentación por parte del sector privado, la cual se somete a revisión y aprobación por parte del sector público, para su respectiva implementación.
5. **Opción No Regulatoria: Alternativa 4 – Campañas de sensibilización e información:** se propone sensibilizar e informar a los actores involucrados en el sector, a cerca de la importancia de la seguridad de los elementos vehiculares y su uso adecuado, de manera que el mercado exija por sí mismo el cumplimiento de los estándares de seguridad en los vehículos que se comercializan en el país.

Las alternativas planteadas anteriormente fueron evaluadas teniendo en cuenta la participación de los actores involucrados, identificados en la sección 7 de este documento, y los aspectos sociales, económicos y operativos que enmarcan su viabilidad.

9. ANÁLISIS DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS

El presente análisis de impacto se efectúa motivado por la necesidad de evaluar la efectividad de la reglamentación técnica existente para el desempeño de las llantas neumáticas y con el propósito de determinar su continuidad o su posible modificación o derogación, según lo dispuesto en el artículo 2.2.1.7.6.7 del Decreto 1595 de 2015.

Dado que en el momento en que el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expidió la Resolución 0481 de 2009 no se tenía como práctica obligatoria en el país la utilización de los Análisis de Impacto Normativo como herramienta en la toma de decisiones, la reglamentación no cuenta actualmente con indicadores de medición que permitan monitorear la efectividad de la norma en su fase ex post.

Como consecuencia a lo anterior y siguiendo la guía metodológica de Análisis de Impacto Normativo dado por el DNP, es ésta la oportunidad de establecer como punto de partida, el uso de indicadores de monitoreo y seguimiento al reglamento técnico y sus posibles modificaciones, así como el inicio de recolección y conformación de una base de datos que permita cuantificar, en próximas evaluaciones, la relación costo/beneficio de aspectos sociales, económicos y operativos, e identificar la incidencia de otras posibles variables en la toma de decisiones.

De acuerdo con lo antes expuesto y conforme a la metodología DNP, el presente análisis se efectuará, como se explica en la sección 9.1 de este capítulo, a través del Análisis Multicriterio, en el que se calificará la importancia de los criterios formulados para los aspectos sociales, económicos y de operación de las llantas neumáticas, que enmarcan la viabilidad de implementar una solución al problema identificado, teniendo en cuenta el impacto de cada uno de éstos en las diversas alternativas de solución planteadas.

En efecto, en la Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo del DNP, se señala que *“El análisis multicriterio es una opción en situaciones donde la cuantificación y la monetización de costos y beneficios se complica por falta de datos, información y experiencia técnica para hacerlo. El análisis multicriterio ayuda a tomar decisiones de una manera transparente y sistemática, siendo una opción creíble frente al análisis costo-beneficio. Su fortaleza radica en*

su capacidad para presentar beneficios que sin ser cuantificados pueden ser introducidos en el análisis para tomar decisión.”

De otra parte, se debe tener en cuenta que los neumáticos de un vehículo están catalogados como un elemento de seguridad activa, el cual, a través de su uso y desempeño eficaz, puede lograr la reducción de siniestros.

De acuerdo con lo expuesto, y dada la dificultad para encontrar la influencia directa de posibles modificaciones al reglamento técnico en el entorno social, económico y operativo en el que se desenvuelve el sector automotriz, en adición al análisis multicriterio, se desarrollará un Análisis de Riesgos (sección 9.2) contemplando los riesgos que se podrían asumir, conforme a los criterios enunciados dentro de la sección 9.1 Análisis Multi-Criterio Metodología, en cada uno de los escenarios previstos como solución a la problemática reconocida.

Una vez desarrollados el análisis multicriterio y el análisis de riesgos, se procederá a evaluar, en la sección 9.3, los impactos sociales, económicos y operativos conforme a los resultados obtenidos de los anteriores análisis, para finalmente presentar en la sección 9.4 las conclusiones a este ejercicio.

9.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO METODOLOGÍA

En la elaboración del presente documento se optó por efectuar este tipo de análisis dado que: contribuye a tomar decisiones de una manera transparente y sistemática, permite involucrar a los actores en la toma de decisiones y resulta una forma eficiente de análisis objetivo, en consideración a la dificultad de monetizar los costos/beneficios de la situación actual frente a las medidas a adoptar, debido a insuficiencia de datos encontrada para cuantificar con precisión los impactos que se pueden generar.

Para desarrollar el análisis multicriterio, en primer lugar, el equipo de Análisis de Impacto Normativo identificó once (11) criterios a evaluar, los cuales fueron formulados teniendo en cuenta los siguientes aspectos: sociales, económicos y operativos, por ser los ejes a los que se someterá esta evaluación para la selección de la mejor alternativa.

Los 11 criterios son:

1. Disminución de fallecidos por siniestros viales (Impacto social)
2. Disminución de heridos por siniestros viales (Impacto social)
3. Disminución de daños materiales por siniestros viales (Impacto social)
4. Disminución del costo social (Impacto social)
5. Disminución del precio para el consumidor final (Impacto económico)
6. Disminución costo de implementación (Impacto operativo y económico)
7. Disminución de importaciones (Impacto económico)

8. Aumento de exportaciones (Impacto económico)
9. Incremento de empresas o empleos (Impacto social, económico)
10. Mayor disponibilidad de información para todos los agentes (Impacto social, carácter informativo)
11. Mejoría del desempeño del producto – Este criterio es el objetivo final del presente análisis, por lo tanto, genera impacto en todos los aspectos.

Una vez fueron determinados los criterios a evaluar y planteadas las alternativas de solución (ver Capítulo 8), se elaboraron tres tipos de plantillas de evaluación a ser calificadas por los actores, estas son:

- **Plantilla para evaluación de Alternativas:** con la elaboración de esta plantilla se pretendía conocer la opinión de los actores con respecto a cada una de las alternativas propuestas como solución a la problemática y, de manera preliminar, conocer la orientación de la alternativa con mayor votación. Para esto se estableció la siguiente tabla de calificación, con base en la cual los actores debían asignar el puntaje que consideraban adecuado para cada alternativa (Ver Tabla 39) según su grado de eficacia en la solución a adoptar.

Tabla 39. Calificación de Alternativas(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

Eficacia Alternativa	Calificación
Altamente ineficaz	1
Ineficaz	2
Moderadamente eficaz	3
Eficaz	4
Altamente Eficaz	5

- **Plantilla para priorización de criterios:** con el ánimo de dar un grado de priorización o importancia a los once criterios listados arriba, se elaboró una plantilla a ser calificada por los actores, según la Tabla 40.

Tabla 40. Calificación Criterios(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

Relevancia Criterio	Calificación
Altamente irrelevante	1
Irrelevante	2
Moderadamente relevante	3
Relevante	4
Altamente relevante	5

- **Plantilla para evaluación de impactos:** los impactos de cada uno de los criterios formulados fueron calificados para cada una de las cuatro (4) alternativas planteadas, asignando un puntaje de 1 a 5 según lo indicado en la Tabla 41, calificando así el grado de impacto que se consideraba que cada criterio podía generar en las alternativas señaladas.

Tabla 41. Calificación de Impactos(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

Impacto	Calificación
Desfavorable	1
Discreto	2
Neutral	3
Moderado	4
Favorable	5

- **Calificación de plantillas:** las plantillas fueron calificadas tanto en mesas de trabajo realizadas con los actores los días 5 y 10 de febrero de 2020, como en forma virtual a través de los enlaces que se muestran en la Ilustración 7. Adicionalmente se solicitó a los actores, para la alternativa de co-regulación, que remitieran a la Agencia Nacional de Seguridad Vial una propuesta de regulación en caso de considerar viable esta alternativa, en los términos de tiempo determinados para finalizar la calificación. Esta calificación fue cerrada el 12 de febrero y a la fecha de expedición de este documento (abril/2020) se recibió una sola propuesta regulatoria enviada por Michelin.

1. Calificar las **alternativas y criterios**:
<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=B2n6M8YhJkGqZry-2VNhu3L6cBKkP4xLk8wgYY90gV5UMII0SEZRM0daR1VNO0xLRkpFR1ExODRESi4u>

2. Calificar los **impactos según el criterios y las alternativa** planteadas en las mesas de trabajo:
<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=B2n6M8YhJkGqZry-2VNhu3L6cBKkP4xLk8wgYY90gV5UMII0SEZRM0daR1VNO0xLRkpFR1ExODRESi4u>

Ilustración 7. Convocatoria con enlaces para calificación de alternativas, criterios e impactos.

- **Resultados:** los resultados obtenidos fueron tabulados promediando calificaciones por grupos de actores del sector público, privado, organismos de certificación y sociedad civil. Los actores que participaron en este estudio fueron los siguientes:



- Sector privado: Asocda, Preventivas de Autos SAS, Anre, ANDI-Comité de llantas, Industria Colombiana de Llantas S.A, Servireencacuhce, Prometeon Tyre Group Colombia SAS, Goodyear de Colombia S.A, Continental Tire Group S.A.S, Asociación frente a la seguridad empresarial del Huila, Vipal Colombia S.A.S, Acedan, Cemex Premexclados, Autogermana S.A.S, Hino, Marquillas EPP S.A.S, Fenalco, Asoccec, Dinissan, Asopartes, Andi-Cámara Automotriz, Acolfa, Automundial S.A, Técnicos en Reencauche S.A.S, Continental Tire Colombia, Retreader Colombia LTDA, Llantas y Baterías S.A, Recautec S.A.S, Salvallantas Distribuidor S.A.S, AlmacénKoreana de Llantas, Kapital Llantas, Al Llantas, Tecno llantas Bogota S.A.S, Punto Llantas Ebaque, Solo Rines y Llantas Colombia, Jogarllantas, Riandres Llantas, Tuning Rines y Llantas, Americana de Rines y Llantas, Clínica de Llantas, El Mundo de las Llantas y Rines, Exporines, Llantas Bogotá LTDA, Rines y Llantas Charlie Llantas, La Coraza, Distrillantas R&R, DC Llantas, Mi llanta, Zonna Llantas Bogotá, Llantas el mono CL, Ardillantas, Inversiones aesasas, Juan Carlos Jaramillo, Tu tienda Llantera, Rines y Llantas Rincar, Metrollantas, Seervirrencauche de Colombia S.A, Llantas y Baterías S.A, Salvallantas Distribuidor S.A.S, Al Llantas, Automundial S.A, Punto Llantas Ebaque, Reencauchadora Unillantas S.A.S, Rinandres Llantas, Tuning Rines y Llantas, Solo Rines y Llantas Colombia, Clínica de Llantas, El mundo de las Llantas, ServireencacuheMedellin S.A.S, Exporines, Llantas Bogotá Ltda, La Coraza, Distrillantas R&R, Remejía S.A.S, Mi Llanta, Zonna Llantas Bogotá, Ardillantas, Rines y Llantas Rincar, Retectire S.A.S y Servireencauche Cúcuta S.A.S.
- Sector Público: ONUDI, SIC, ANSV y DNP.
- Organismos de Acreditación: SGS, Testing and Tire, Lasev SAS, ONAC, Icontec, Atlas Limited S.A.S - En Reorganización y Laboratorios.
- Sociedad Civil: Global Health Advocacy Incubator y Proyecto vehículos más seguros, Deyner Eduardo Ávila, Uniandes, Educar, Juliana Martínez, Andrés Mazo, Diego Andrés Márquez.

De estos 4 grupos se sacó un promedio aritmético del cual se obtuvo lo siguiente:

- **Calificación de alternativas:** como se mencionó anteriormente, el enfoque de esta calificación es conocer con antelación la alternativa mejor puntuada a criterio de los actores. No obstante, hasta tanto no se efectúe el análisis general sobre las alternativas, no se puede concluir el resultado de este primer ejercicio.

Así las cosas, como se muestra en la Ilustración 8, los resultados fueron los siguientes, ordenados de mayor a menor puntaje (Ver Tabla 42):



Tabla 42. Resultados Tabulación Alternativas(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

Alternativa	Descripción	Puntaje
1	Adoptar estándares internacionales (ONU o FMVSS)	4,5
2	Alternativa 1 de manera transicional	3,6
0	STATUS QUO:Mantener las condiciones del reglamento vigentes	3
4	Campañas de sensibilización e información	2,7
3	Coregular	2,5



LLANTAS PARA VEHÍCULOS

RESULTADOS CALIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONSOLIDADO

ALTERNATIVAS	SECTOR PRIVADO	SECTOR PÚBLICO	ORGANISMOS ACREDITACIÓN	SOCIEDAD CIVIL	TOTAL PROMEDIO
0-- STATUS QUO: Mantener las condiciones del reglamento vigentes	3,5	2,4	4,0	2,3	3,0
1 – Adoptar estándares internacionales (UNECE o FMVSS)	3,8	4,9	4,5	5,0	4,5
2 – Alternativa 1 de manera transicional	3,3	4,1	3,0	4,0	3,6
3 – Coregular. Propuesta de reglamentación de manera conjunta entre los actores involucrados (Público, Proveedores, Evaluadores, Consumidores, entre otros)	3,5	2,0	3,0	1,3	2,5
4 – Campañas de sensibilización e información	3,8	1,5	4,0	1,3	2,7

Ilustración 8. Resultados Calificación Alternativas (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

De acuerdo con la calificación obtenida, la alternativa que obtuvo mayor puntaje es la No.1 de adopción completa de reglamentos internacionales y, en un segundo lugar, la alternativa 2 que corresponde a la implementación de la alternativa 1 en etapas de transición.

Como se mencionó, anteriormente esta calificación muestra apenas una tendencia que deberá ser corroborada en el análisis multicriterio.

- **Calificación para la priorización de criterios:** los resultados a esta calificación se muestran en la Ilustración 9, en la que se observa una mayor prioridad para los criterios de tipo social relacionada con la disminución de muertes y heridos, y de los costos



sociales que éstos conllevan. De igual manera se obtuvo alto puntaje en los criterios de información y desempeño del producto.

LLANTAS NEUMÁTICAS PARA VEHÍCULOS

RESULTADOS CALIFICACIÓN DE CRITERIOS

CONSOLIDADO

CRITERIO	SECTOR PRIVADO	SECTOR PÚBLICO	ORGANISMOS ACREDITACIÓN	SOCIEDAD CIVIL	TOTAL PROMEDIO
1-Disminución de fallecidos por siniestros viales	4,3	4,9	4,0	4,7	4,4
2-Disminución de heridos por siniestros viales	4,2	4,9	3,5	4,7	4,3
3-Disminución de daños materiales por siniestros viales	3,5	4,6	3,0	4,7	4,0
4-Disminución del costo social	3,7	4,4	3,0	4,3	3,9
5-Disminución del precio para el consumidor final	2,9	3,0	3,0	4,3	3,3
6-Disminución costo de implementación	3,8	2,6	4,0	3,0	3,3
7-Disminución de importaciones - Comercio exterior	3,1	2,8	2,5	3,3	2,9
8-Aumento de exportaciones - Comercio exterior	2,8	3,9	3,0	3,3	3,2
9-Incremento de empresas o empleos	3,0	4,4	3,5	4,0	3,7
10-Mayor disponibilidad de información para todos los agentes	4,1	4,9	3,0	4,3	4,1
11-Mejoría del desempeño del producto	4,4	4,9	4,5	4,3	4,5

Ilustración 9. Calificación de Criterios(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

- **Calificación de Impactos:** Como resultado de combinar los criterios y las alternativas planteadas, se calificaron los impactos en esta plantilla como se muestra en la Ilustración 10. Las calificaciones aquí obtenidas servirán de base junto con la calificación de criterios para el Análisis Multicriterio, como se explica posteriormente.



LLANTAS NEUMÁTICAS RESULTADOS CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

CONSOLIDADO

	ALTERNATIVA 0 Status Quo	ALTERNATIVA 1 Full Adopción reglamentos internacionales	ALTERNATIVA 2 Adopción de Alternativa 1 en periodos de transición	ALTERNATIVA 3 Coregulación	ALTERNATIVA 4 Campañas de información y sensibilización
CRITERIO	TOTAL PROMEDIO	TOTAL PROMEDIO	TOTAL PROMEDIO	TOTAL PROMEDIO	TOTAL PROMEDIO
1-Disminución de fallecidos por sinistros viales	3,0	4,7	4,2	2,8	2,8
2-Disminución de heridos por sinistros viales	3,1	4,7	4,1	2,9	2,8
3-Disminución de daños materiales por sinistros viales	3,0	4,7	4,1	3,0	3,0
4-Disminución del costo social	3,0	4,7	4,1	3,0	3,0
5-Disminución del precio para el consumidor final	2,9	3,7	3,3	3,0	3,3
6-Disminución costo de implementación	3,0	3,6	3,4	3,0	3,3
7-Disminución de importaciones - Comercio exterior	2,9	3,5	3,5	2,8	3,4
8-Aumento de exportaciones - Comercio exterior	2,9	4,1	3,7	2,8	3,1
9-Incremento de empresas o empleos	2,9	4,0	3,8	3,0	3,1
10-Mayor disponibilidad de información para todos los agentes	3,0	4,2	4,0	3,0	3,9
11-Mejoría del desempeño del producto	3,2	4,8	4,3	3,1	2,8

Ilustración 10. Calificación de Impactos(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

- **Conclusiones – Análisis Multicriterio:** finalmente este análisis se obtiene de la sumatoria del producto de: el resultado de ponderación de priorización de criterios (Ilustración 9) por el promedio de la calificación de impactos de cada criterio (Ilustración 10). De este resultado, las dos alternativas con mayor puntaje junto con la Alternativa 0- Status Quo, serán objeto de análisis de riesgo y evaluación de impactos para seleccionar la que este estudio recomienda como solución.

Como se muestra en la Ilustración 11 , después de realizar el anterior procedimiento, se obtuvieron los siguientes puntajes listados de mayor a menor:

Tabla 43. Resultados Tabulación Análisis Multicriterio(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

Alternativa	Descripción	Puntaje
1	Adoptar estándares internacionales (ONUo FMVSS)	179,3
2	Alternativa 1 de manera transicional	162,4
4	Campañas de sensibilización e información	130,1
0	STATUS QUO: Mantener las condiciones del reglamento vigentes	125,1
3	Coregular	122,5

Con base en los puntajes obtenidos, las dos alternativas con mayor puntaje que serán objeto de análisis de riesgos y evaluación de impactos en las secciones 9.2 y 9.3, respectivamente, junto con la Alternativa 0 (de ejecución obligatoria por tratarse de la línea base de este análisis) son: la Alternativa 1- Adoptar completamente reglamentación técnica internacional, y la Alternativa 2- Adoptar Alternativa 1 en forma transicional por períodos. Estos resultados coinciden con la tendencia encontrada en la evaluación de alternativas al inicio de este ejercicio.



CRITERIO	PESO PONDERADO	0- STATUS QUO: Mantener las condiciones del reglamento vigentes: VALOR CALIFICADO	PESO X VALOR CALIFICADO	1- Adoptar estándares internacionales (UNECE o FMVSS)	PESO X VALOR CALIFICADO	2- Alternativa 1 de manera transicional	PESO X VALOR CALIFICADO	3 - Regular: Propuesta de reglamentación de manera conjunta	PESO X VALOR CALIFICADO	4- Campaña de sensibilización e información.	PESO X VALOR CALIFICADO
1- Diminución de fallecidos por siniestros viales	4,4	3,0	13,1	4,7	21,1	4,2	18,5	2,8	12,5	2,8	12,3
2- Diminución de heridos por siniestros viales	4,3	3,1	13,3	4,7	20,4	4,1	17,6	2,9	12,6	2,8	12,1
3- Diminución de daños materiales por siniestros viales	4,0	3,0	12,0	4,7	18,6	4,1	16,1	3,0	11,7	3,0	11,9
4- Diminución del costo social	3,9	3,0	11,6	4,7	18,0	4,1	15,8	3,0	11,4	3,0	11,6
5- Diminución del precio para el consumidor final	3,3	2,9	9,7	3,7	12,2	3,3	10,9	3,0	9,8	3,3	10,7
6- Diminución costo de implementación	3,3	3,0	9,9	3,6	12,1	3,4	11,2	3,0	9,9	3,3	11,1
7- Diminución de importaciones - Comercio exterior	2,9	2,9	8,6	3,5	10,2	3,5	10,2	2,8	8,1	3,4	9,9
8- Aumento de exportaciones - Comercio exterior	3,2	2,9	9,4	4,1	13,2	3,7	11,9	2,8	9,0	3,1	10,0
9- Incremento de empresas o empleos	3,7	2,9	10,8	4,0	14,7	3,8	14,1	3,0	11,2	3,1	11,7
10- Mayor disponibilidad de información para todos los agentes	4,1	3,0	12,4	4,2	17,3	4,0	16,4	3,0	12,2	3,9	16,0
11- Mejoría del desempeño del producto	4,5	3,2	14,3	4,8	21,6	4,3	19,7	3,1	14,1	2,8	12,9
TOTAL		125,1		179,3		162,4		122,5		130,1	
POSICIÓN MEJOR ALTERNATIVA POR CALIFICACIÓN DE IMPACTOS		4,0		1,0		2,0		5,0		3,0	

Ilustración 11. Análisis Multicriterio (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

9.2. ANÁLISIS DE RIESGOS

Para efectuar el análisis de riesgos a las Alternativas 0, 1 y 2, se utilizaron los manuales y guías que el Estado emplea para identificar los riesgos en la contratación estatal elaborados por Colombia Compra Eficiente. Los riesgos fueron formulados como los eventos adversos que pueden afectar el logro de los criterios planteados y cuya ocurrencia no puede ser predicha de manera exacta (Tabla 45).

La valoración del riesgo se calcula como la adición de la probabilidad de su ocurrencia (en adelante “probabilidad”) con el impacto que generaría este riesgo por cada una de las alternativas evaluadas.

Para efectuar los cálculos de “Probabilidades” anteriormente mencionados, se procedió inicialmente a encontrar para la Alternativa 0- Status Quo, correspondiente a la situación actual, las estadísticas reales registradas para cada uno de los eventos adversos formulados como riesgo. Esto con el fin de determinar la ocurrencia y así mismo asignar una calificación con base en Tabla 44 que a continuación se relaciona.

Tabla 44. Valoración Probabilidades(Metodología Colombia Compra Eficiente).

CRITERIO	FACTOR DE PROBABILIDAD
CASI CIERTO (Podría esperarse que ocurra una o más veces en un año)	5
PROBABLE (Podría ocurrir una o más veces en un lapso de seis años)	4
POSIBLE (Podría ocurrir una o más veces en un lapso de diez años)	3
IMPROBABLE (Podría ocurrir una o más veces en un lapso mayor a 10 años y menor a 30 años)	2
RARO (Esta situación puede ocurrir excepcionalmente lapso mayor de 30 años) .	1



Tabla 45. Formulación de Riesgos(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

CRITERIOS	RIESGOS
1. Disminución de fallecidos por siniestros viales	Posibilidad de que el número de fallecidos de los ocupantes de vehículos diferentes a motos en donde se exige un buen desempeño de las llantas durante un choque, atropello o volcamiento sea superior al 7% del total de fallecimientos en siniestros viales registrados en los informes policiales.
2. Disminución de heridos por siniestros viales	Posibilidad de que el número de lesionados de los ocupantes de vehículos diferentes a motos en donde se exige un buen desempeño de las llantas durante un choque, atropello o volcamiento sea superior al 10% del total de lesionados en siniestros viales registrados en los informes policiales.
3. Disminución de daños materiales por siniestros viales	Posibilidad de que el número de daños materiales causados en siniestros en donde se exige un buen desempeño de las llantas durante un choque, atropello o volcamiento sea superior al 26% del total de daños materiales en siniestros viales registrados en los informes policiales.
4. Disminución del costo social	Posibilidad de que los costos totales por concepto de pérdida de capacidad productiva y calidad de vida derivados de las lesiones y fatalidades de víctimas de accidentes de tránsito aumenten en más del 10% con respecto al año inmediatamente anterior
5. Disminución del precio para el consumidor final	Posibilidad de que los Precios CIF de llantas importadas aumenten en más del 7% con respecto al año inmediatamente anterior Posibilidad de que la Demanda nacional de llantas disminuya en más del 5% con respecto al año inmediatamente anterior
6. Disminución costo de implementación	Posibilidad de que los precios de certificación de la conformidad y de ensayos entre dos vigencias consecutivas aumenten por encima del 3%
7. Disminución de importaciones	Posibilidad de que los volúmenes de importación de vehículos automotores aumenten en más del 10% con respecto al año inmediatamente anterior
8. Aumento de exportaciones	Posibilidad de que los volúmenes de exportación de vehículos automotores disminuyan en más del 30% con respecto al año inmediatamente anterior
9. Mayor disponibilidad de información para todos los agentes	Posibilidad de que a pesar de efectuar campañas de sensibilización e información se registren más de 250 fallecidos en siniestros donde se requería un adecuado uso de los neumáticos

Los impactos, por su parte, fueron calculados por los actores en el ejercicio anterior, pero evaluados como criterios no en su situación adversa como riesgo, de manera que para valorar

los riesgos se utilizó la siguiente asignación de valores (Tabla 46), de manera inversa, a la calificación efectuada:

Tabla 46. Valor de impacto y valoración cualitativa(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

RESULTADOS CALIFICACION IMPACTOS POR ACTORES	VALOR IMPACTO	VALORACIÓN CUALITATIVA
DE 0 HASTA 1 (INCLUSIVE)	5	DESFAVORABLE
MAYOR QUE 1 HASTA 2 (INCLUSIVE)	4	DISCRETO
MAYOR QUE 2 HASTA 3 (INCLUSIVE)	3	NEUTRAL
MAYOR QUE 3 HASTA 4 (INCLUSIVE)	2	MODERADO
MAYOR QUE 4 HASTA 5 (INCLUSIVE)	1	FAVORABLE

Una vez obtenida la calificación de impacto y probabilidades estas se suman y se catalogan los riesgos conforme a las categorías mostradas a continuación:

Tabla 47. Valoración del Riesgo(Metodología Colombia Compra Eficiente).

Valoración del Riesgo	Categoría
8, 9 y 10	Riesgo extremo
6 y 7	Riesgo alto
5	Riesgo medio
2, 3 y 4	Riesgo bajo

En el presente ejercicio se busca reducir los riesgos calificados como “Extremos” o “Altos”, a través de medidas que disminuyan la probabilidad o el impacto de su posible materialización. Los riesgos medios o bajos se consideran manejables.

De acuerdo con la metodología anteriormente explicada, a continuación, se describe la valoración de riesgos efectuada para las Alternativas 0, 1 y 2:

Riesgos Sociales

1. **Muertes:** “Posibilidad de que el número de fallecidos de los ocupantes de vehículos diferentes a motos en donde se exige un buen desempeño de las llantas durante un choque, atropello o volcamiento sea superior al 7% del total de fallecimientos en siniestros viales registrados en los informes policiales.”

2. **Lesiones graves:** “Posibilidad de que el número de lesionados de los ocupantes de vehículos diferentes a motos en donde se exige un buen desempeño de las llantas durante un choque, atropello o volcamiento sea superior al 10% del total de lesionados en siniestros viales registrados en los informes policiales”:

Estos riesgos fueron analizados cuantificando los registros proporcionados por la Dirección del Observatorio de la Agencia Nacional de Seguridad Vial de acuerdo con el Informe Policial de Accidentes de Tránsito- IPAT en cuanto a los fallecimientos y lesionados por Volcamiento, Atropello y Choque, para el período 2016-2019. La información obtenida fue evaluada para cada una de las hipótesis de causas del siniestro registradas en las que se intuye se hubiera podido evitar o mitigar al contar con un adecuado desempeño de los neumáticos en el momento del evento.

La evaluación de los riesgos se estimó teniendo en cuenta el porcentaje o participación de fallecidos y lesionados con respecto a los totales registrados en el IPAT. Se analizó así separadamente, los fallecidos y los lesionados, para las tres alternativas más opcionadas, las cuales son: Alternativa 0- Status Quo, Alternativa 1- Adopción completa de los reglamentos ONU y FMVSS, y Alternativa 2- Adopción transicional de la Alternativa 1, conforme a los resultados obtenidos en el Análisis Multicriterio.

En cuanto a las Alternativas 1 y 2, éstas fueron evaluadas con base a estudios internacionales tales como : “The Fatality analysis reporting system”, “National motor vehicle crash causation study” y “National automotive sampling system/Crash worthiness data system”, los cuales encontraron que al implementar los estándares de seguridad internacional en las pruebas y requerimientos de especificaciones en neumáticos se obtuvo una reducción de 50% en fallecimientos y de 42% en lesiones en un período de 3 años (2007-2010). Esta disminución de víctimas fue tomada en cuenta en cada alternativa, de manera que en la Alternativa 1- adopción completa, se asume el impacto desde el primer año en forma progresiva hasta el último año del período en estudio. Para la Alternativa 2 de adopción transicional se tuvieron en cuenta los períodos de transición de adopción de pruebas según los reglamentos ONU y FMVSS en términos de 12 a 36 meses.

De acuerdo con lo anterior, se observa que:

- En la Alternativa 0- Status Quo: El Riesgo relativo a fallecimientos obtuvo un puntaje de 3 en la valoración de impactos por riesgos proveniente de la calificación de criterios y un valor de 4 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 7 catalogado como “Riesgo Alto”.
- En la Alternativa 0- Status Quo: El Riesgo relativo a lesionados obtuvo un puntaje de 2 en la valoración de impactos por riesgos proveniente de la calificación de criterios y un valor de 4 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 6 catalogado como “Riesgo Alto”.
- En la Alternativa 1- Adopción Completa de reglamentos se obtuvo para lesionados y fallecidos, un puntaje de 1 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 2 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 3 catalogado como “Riesgo Bajo”.

- En la Alternativa 2- Adopción Transicional de reglamentos se obtuvo para fallecidos, un puntaje de 2 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 4 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 6 catalogado como “Riesgo Alto”, y para lesionados un valor de 2 en el impacto y 2 en probabilidad, para un total de 4 calificado como “Riesgo Bajo”.
3. **Daños materiales:** *“Posibilidad de que el número de daños materiales causados en siniestros en donde se exige un buen desempeño de las llantas durante un choque, atropello o volcamiento sea superior al 26% del total de daños materiales en siniestros viales registrados en los informes policiales.”*

Para el cálculo de probabilidades de este riesgo se utilizaron los datos de “Daños materiales” registrados por el IPAT y suministrados por el Observatorio, evaluados, como el caso anterior, para siniestros en los que se hubiera requerido un buen desempeño de los neumáticos. Así mismo se usaron los referentes internacionales mencionados en los puntos 1 y 2 anteriores para las alternativas de adopción completa y adopción transicional de los reglamentos ONUy FMVSS, en lo que se relaciona con la efectividad en reducción de accidentes y así mismo de daños materiales.

Es así como con los estudios mencionados anteriormente se observó una reducción del 35% en eventos de siniestro al adoptar los estándares de seguridad en los neumáticos.

Según lo anteriormente descrito para las Alternativas 0,1 y 2, se observó lo siguiente:

- En la Alternativa 0- Status Quo: El Riesgo relativo a daños materiales obtuvo un puntaje de 3 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 4 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 7 catalogado como “Riesgo Alto”.
 - En la Alternativa 1: El Riesgo relativo a daños materiales obtuvo un puntaje de 1 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 2 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 3 catalogado como “Riesgo Bajo”.
 - En la Alternativa 2: El Riesgo relativo a daños materiales obtuvo un puntaje de 2 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 4 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 6 catalogado como “Riesgo Alto”.
4. **Costos Sociales para el Estado:** *“Posibilidad de que los costos totales por concepto de pérdida de capacidad productiva y calidad de vida derivados de las lesiones y fatalidades de víctimas de accidentes de tránsito aumenten en más del 10% con respecto al año inmediatamente anterior”*

Durante la ocurrencia de siniestros, existe una participación importante del Estado, quien, dependiendo del grado de aseguramiento de las víctimas, atiende los costos relativos al transporte de heridos, asistencia médica, indemnización por muerte y gastos funerarios, incapacidades y pensiones. Estas actividades son financiadas por entidades del estado que incluyan estas responsabilidades dentro de su objeto social, utilizando subcuentas que

se alimentan con los aportes que efectúa la sociedad civil en el pago de su seguridad social.

Fasecolda, en su estudio “Costos de la accidentalidad vial en Colombia”, presentó los costos, en miles de millones de pesos, que implica para el país, las víctimas inválidas y fallecidas en siniestros viales durante el período 2010-2016. Con base en estas estadísticas, se efectuó una proyección hasta el 2019 según el período aquí evaluado, y se calculó la variación anual de los costos totales según los costos promedio, y el número de víctimas calculado para cada alternativa, de acuerdo con los resultados obtenidos se observó que:

- En la Alternativa 0- Status Quo: El Riesgo relativo a costos sociales obtuvo un puntaje de 3 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 4 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 7 catalogado como “Riesgo Alto”.
- En la Alternativa 1: El Riesgo relativo a daños materiales obtuvo un puntaje de 1 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 2 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 3 catalogado como “Riesgo Bajo”.
- En la Alternativa 2: El Riesgo relativo a daños materiales obtuvo un puntaje de 2 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 2 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 4 catalogado como “Riesgo Bajo”.

Riesgos Económicos:

Los riesgos económicos para llantas o neumáticos fueron evaluados en forma independiente en razón a la necesidad de evaluar su calidad y presencia en el mercado nacional y potenciales de producción, así como de su comercio en el exterior.

1. Importación: “Posibilidad de que los volúmenes de importación de vehículos automotores aumenten en más del 10% con respecto al año inmediatamente anterior”

Con base a las estadísticas de exportaciones e importaciones suministradas por la ANDI y CVN, en los registros del DANE de valores corrientes expresadas en miles de millones de pesos para el período 2005-2016; se calculó la variación anual, según el riesgo formulado, obteniéndose lo siguiente para cada alternativa:

- En la alternativa 0- Status Quo, el Riesgo relativo a aumento de importaciones obtuvo un puntaje de 3 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 4 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 7 catalogado como “Riesgo Alto”
- En la alternativa 1- adopción completa, se efectuó el siguiente ejercicio basado en las proyecciones de aumento del mercado de llantas que han implementado los estándares de seguridad, mejorando su calidad, efectuada por referentes internacionales como, Technavio, Smithers (empresas líderes en investigación de mercados con cobertura global), y el mercado mundial de neumáticos para autobuses, entre otros. En estas proyecciones se espera, en promedio, un crecimiento del 4.23% en el mercado de neumáticos, para neumáticos de buses y camiones se espera un 3% de crecimiento.

Así las cosas, para la Alternativa 1 de adopción completa, se asumió desde el primer año en las estadísticas de importación de neumáticos, un aumento del 4.23%. En la Alternativa 2 se proyectó este crecimiento en forma más gradual desde el segundo año, teniendo en cuenta los períodos de transición propuestos de 12 a 36 meses para la implementación de las pruebas a neumáticos según los requerimientos de los estándares internacionales.

Siguiendo el anterior procedimiento, el riesgo relativo a aumento de importaciones obtuvo un puntaje de 2 en la valoración de impactos por riesgos y un valor de 4 en probabilidad según los datos estadísticos para un total de 6 catalogado como “Riesgo Alto”.

- En la alternativa 2- adopción transicional, los resultados obtenidos fueron de 4 para la probabilidad, 2 para el impacto, y de 6 para el nivel de riesgo calificado como “Alto”.

2. Exportación: *“Posibilidad de que los volúmenes de exportación de vehículos automotores disminuyan en más del 30% con respecto al año inmediatamente anterior”*

Con base en los datos presentados por ANDI y CVN para el período 2005-2016, y los referentes internacionales mencionados anteriormente, se obtuvieron los siguientes resultados, teniendo en cuenta que para la Alternativa 1 se asumió una mayor cobertura de la producción de neumáticos y comercialización en el exterior al adoptar los reglamentos internacionales, incluyendo neumáticos para automóviles y camionetas, de manera que se asumió un crecimiento del 4.23%. Esto debido a que actualmente sólo se producen neumáticos para buses y camiones, por lo que se proyectó un aumento gradual desde el 3% al 4.23% en la Alternativa 2:

- En la Alternativa 0, para el riesgo señalado se obtuvo una calificación de 4 en la probabilidad y un valor de 3 para el impacto, para un total de 7 en la valoración del riesgo considerado como “Alto”.
- Para la alternativa 1- adopción completa, se obtuvo un valor de probabilidad de 4, un valor de impacto de 1 y una valoración de riesgo 5 “Medio”.
- Para la alternativa 2- adopción transicional, se obtuvo un valor de probabilidad de 4 y un impacto de 2, para un riesgo de 6 “Alto”.

3. Mercado, precios y consumo: *“Posibilidad de que los Precios CIF de llantas importadas aumenten en más del 7% con respecto al año inmediatamente anterior” y “Posibilidad de que la demanda nacional de llantas disminuya en más del 5% con respecto al año inmediatamente anterior”*

Para esta tipología se plantearon dos riesgos a evaluar: El primero se refiere a la variación anual del precio CIF de llantas importadas y el segundo se relaciona con la variación anual de la demanda nacional registrada para el período 2005-2016 obtenidos de la base de datos suministrada por la ANDI y CIV.

Con esta base de datos se obtuvo lo siguiente para el riesgo relativo a los precios:

- Para la alternativa 0- Status Quo, la probabilidad de ocurrencia del riesgo tuvo una calificación de 4, un impacto de 3, para un valor de riesgo de 7 catalogado como “Alto”.
- Para las alternativas 1- adopción completa y 2- adopción transicional, no hubo variación en la calificación de las probabilidades ya que según referentes internacionales, tal como el Federal Register (Diario oficial de los Estados Unidos) se prevé un aumento de aproximadamente U\$ 3 por cada neumático al adoptar los estándares de seguridad FMVSS, por lo que se consideró para las Alternativas 1 y 2 una probabilidad de 4 y estas dos alternativas obtuvieron una valoración de impacto de 2, para un valor de riesgo de 6 calificado como “Alto”.

De otra parte, para el segundo riesgo en el que se evalúa la demanda de neumáticos, los siguientes fueron los resultados:

- En la alternativa 0- Status Quo, la probabilidad del riesgo obtuvo una calificación de 2, un impacto de 3 y una valoración de riesgo de 5 calificado como “Medio” manejable.
- De la misma manera que en el riesgo pasado, para la evaluación de las alternativas 1 - adopción completa y 2- adopción transicional, dada la baja probabilidad de demanda y ante la expectativa de un aumento en su consumo conforme al crecimiento del parque automotor, se mantienen la probabilidad de ocurrencia en 2 y las dos alternativas obtuvieron una calificación de impacto de 2, para lo que se obtuvo un nivel de riesgo de 4- calificado como “Bajo”.

Riesgo Operativo

Costos de implementación de la reglamentación técnica: *“Posibilidad de que los precios de certificación de la conformidad y de ensayos entre dos vigencias consecutivas aumenten por encima del 3%”.*

Este riesgo fue considerado con el objeto de evaluar los posibles aumentos en los costos de certificación de la conformidad y ensayos de laboratorio necesarios para que los importadores, ensambladoras y comercializadores de vehículos garanticen que sus partes, proceso y producto se encuentra conforme con la norma técnica existente o adoptada según sea el caso planteado en la alternativa a analizar.

Para definir la línea base o Status Quo contemplado en la alternativa 0, se recibió información de los siguientes organismos acreditados por la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación), estos son: SGS, LENOR, ICONTEC y NYCE Colombia SAS, así como por parte de Testing & Tire y Lasev S.A.S, como entidades acreditadas como laboratorios para llantas, acerca de los precios actuales de certificación de la conformidad y ensayos de laboratorio.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- En la alternativa 0 se obtuvo que: El valor de la probabilidad fue de 4, el impacto de 3 y el valor del riesgo de 7 considerado como “Alto”
- Para evaluar las alternativas 1- adopción completa y 2-adopción transicional se debe tener en cuenta los precios de los ensayos que requieren los reglamentos que se adopten lo que conllevaría a un aumento en la probabilidad de ocurrencia del riesgo y de acuerdo con las calificaciones de impacto de 2 en la Alternativa 1 y de 3 en la Alternativa 2, en consecuencia, la valoración del riesgo arroja resultados de 6 y 7 respectivamente, por lo que el Riesgo para estas alternativas continuaría calificada como “Alto”.

Riesgo Social de Carácter Informativo

Campañas de sensibilización e información: *“Posibilidad de que a pesar de efectuar campañas de sensibilización e información se registren más de 250 fallecidos en siniestros donde se requería un adecuado uso de los neumáticos”.*

El propósito de este riesgo es valorar la efectividad de las campañas de sensibilización e información en torno a la seguridad vial con el número de víctimas- fallecidos y lesionados registrados por hipótesis de causa que requirieron un desempeño adecuado de los neumáticos. Para este ejercicio se resumieron año a año las actividades de cuñas, comerciales, piezas publicitarias, etc. ejecutadas por la ANSV durante su tiempo de existencia (desde el 2015), en torno a la seguridad vial en el desarrollo de sus campañas y se enfrentó con el número de fallecimientos registrados en el período de estudio. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Para la alternativa 0- Status Quo: En el 2017 se observó una disminución de fallecidos con relación al número de eventos de comunicación realizados, entre las que se cuentan pautas publicitarias con la participación de importantes deportistas nacionales. En cuanto a la valoración del riesgo formulado, la probabilidad de ocurrencia para su materialización fue de 4, el impacto de 3, para un valor de riesgo de 7, considerado como “Alto”.
- Para la alternativa 1- adopción completa, se tuvo en cuenta experiencias internacionales como la de Chile, con la implementación y medición de los resultados obtenidos en la campaña “Manéjate por la Vida” iniciada en el año 2012 (Chile, 2018), con el propósito de crear una conciencia social sobre la importancia de cuatro aspectos claves como son: alcohol en la conducción, velocidad, reflectancia y uso de elementos preventivos, para la mejora de la seguridad vial. Se tomó como referencia esta campaña en la valoración de riesgos de esta alternativa teniendo en cuenta la estrategia usada para el aspecto de velocidad, cuya magnitud está directamente relacionada con el rango de velocidades de fabricación del neumático bajo una presión de inflado adecuada, su maniobrabilidad y desempeño en el frenado, factores indispensables para evitar un siniestro. Esta campaña obtuvo una reducción promedio del 8% en la tasa de fallecidos para el período observado 2016-2018.

Este efecto fue asumido como un supuesto para el caso de adopción completa de los reglamentos en Colombia. Con la aplicación de este precepto, el nivel de probabilidad fue valorado en 2, el impacto en 1 y el nivel de riesgo fue de 3 catalogado como “Bajo”,

Reduciendo el nivel de riesgo, lo que denota la necesidad de generar una estrategia de comunicación específica diseñada según los actores involucrados.

- Para la alternativa 2- adopción transicional, se utilizó el mismo supuesto que en la alternativa 1 del efecto de reducción de víctimas fatales en un 8% como efectos probados de una campaña efectiva y específica desde el año 3, según los períodos de transición propuestos de 12 meses en la adopción de los reglamentos internacionales. De acuerdo con esto, se obtuvo una probabilidad de 4, un impacto de 2 y una valoración de riesgo de 6 considerado “Alto”, lo que conduce a reflexionar sobre la necesidad de efectuar las campañas informativas y de sensibilización en períodos muy cortos una vez se implementen las resoluciones de adopción respectivas y en forma estratégica.

- ### 9.3. ANÁLISIS DE IMPACTOS

Los impactos se evaluaron bajo tres puntos de vista, social, económico y operativo, considerados como factores relevantes en el estudio de viabilidad de las alternativas propuestas.

Teniendo en cuenta que este estudio busca encontrar la mejor alternativa que responda a la necesidad de actualizar los reglamentos técnicos de desempeño de las llantas neumáticas y la mejoría en las labores de inspección, vigilancia y control de este elemento. Por lo tanto, los impactos que se evaluarán a continuación se efectuarán para los vehículos y los neumáticos a ser instalados en estos.

9.3.1. Aspectos Sociales

Línea Base de la Situación Actual

Los siniestros viales son un problema de salud pública mundial que afecta a todos los sectores sociales. En Colombia los accidentes de tránsito representaron, en el año 2018, el 27.4% de los decesos violentos del país (Forenses, 2018).

A manera de referencia, según un estudio efectuado por la CEPAL (Cepal, 2012), Colombia registró una tasa de 11,7 fallecidos por cada 100.000 habitantes, donde la mortalidad producto de siniestros de tránsito se mantuvo constante entre los años 2003 y 2010, con un promedio de 5.490 fallecidos anuales. Esta tasa de mortalidad por causa de siniestralidad vial ocurrió principalmente en las zonas más pobladas, particularmente en el Distrito de Bogotá con un 24%, seguido por Antioquia con un 15%, Valle del Cauca con un 13%, Cundinamarca y Santander, con un 8% y 5% respectivamente.

Datos más recientes registran durante el año 2018 (Forenses, 2018) un total de 46.416 casos atendidos por accidentes de tránsito; las lesiones fatales corresponden a un total de 6.879 personas fallecidas, es decir al 14.8 %, y las lesiones no fatales reportan un total de 39.537 personas lesionadas que corresponden al 85.2 %.

La ocurrencia de siniestros viales afecta en gran medida a la sociedad por los impactos que generan la gravedad de las lesiones o decesos. De manera que para estimar los impactos se efectuará a continuación, una breve descripción de los tópicos que más afectan a las víctimas, sus familias y al Estado en estos sucesos.

➤ Relación daños materiales-lesividad:

Los daños que pueden derivarse de una colisión vehicular son materiales y personales. Los daños materiales en un siniestro vial se refieren a los desperfectos que sufre el vehículo durante el siniestro. Además de los gastos de reparación del vehículo, también es posible reclamar otros daños materiales siempre que se deriven directamente del accidente de circulación, por ejemplo, la pérdida o los daños sufridos por los objetos transportados o daños a la infraestructura. Estos casos se evidencian en el reporte de la declaración de accidente o en la denuncia.

La valoración de los daños para los vehículos asegurados las efectúa comúnmente un perito designado por la compañía aseguradora, quien realiza un informe en el que, manifiesta si los daños que presenta el vehículo coinciden con los declarados en el “parte de accidente” y emite una valoración de los mismos.

Como se mencionó anteriormente, las llantas neumáticas corresponden a un elemento de seguridad activa, que busca prevenir siniestros de tránsito para evitar lesiones o muertes de los ocupantes de un vehículo automotor. Sin embargo, cuando ocurren siniestros de tránsito se generan lesiones o afectaciones personales a los ocupantes.

Las lesiones o daños personales más comunes que ocurren durante un siniestro de tránsito son:

1. Trauma Torácico: los traumatismos en esta zona son particularmente peligrosos, pues pueden afectar nuestra capacidad respiratoria e incluso dañar en forma significativa órganos internos sin que las lesiones puedan verse externamente (Comisario Europeo del Automóvil, s.f.).
2. Lesión Cerebral: los llamados traumatismos craneoencefálicos pueden llegar a ser de extrema gravedad, más en los casos en los que las víctimas terminan en coma o no logran recuperarse nunca. Estas lesiones entran en los denominados “Daños Cerebrales Adquiridos (DVA)” dado que pueden afectar a la autonomía y calidad de la vida las víctimas de accidentes de tránsito (Comisario Europeo del Automóvil, s.f.).



3. Lesiones a la altura de la cabeza, cuello y cara: en muchas ocasiones y debido a un impacto, suelen producirse choques contra la parte frontal del vehículo ya sea contra el salpicadero o el parabrisas, produciendo daños a la altura de la cabeza. Si bien estos daños pueden ser de mayor o menor gravedad, deben ser tratados con especial cuidado debido sobre todo al riesgo de sufrir una lesión en dicha parte del cuerpo (Comisario Europeo del Automóvil, s.f.).
4. Lesiones en las extremidades: este tipo de lesiones pueden ir de las menos graves, como son fisuras o esguinces, a las más graves como son las fracturas abiertas o incluso amputaciones (Comisario Europeo del Automóvil, s.f.).
5. Lesiones a la altura de la columna: el esguince cervical o latigazo cervical es una lesión muy común que se produce a la altura del cuello y que suelen ser más frecuentes en accidentes por alcance con otro vehículo (Comisario Europeo del Automóvil, s.f.).
6. Lesión Medular: las lesiones en la columna pueden ser especialmente graves, llegando a producir paraplejia, hemiplejia o tetraplejia, pues no se trata en este caso de lesiones en las vértebras, sino del tejido nervioso (Comisario Europeo del Automóvil, s.f.).

➤ Secuelas físicas, psíquicas y estéticas:

Los accidentes de tránsito pueden dejar lesiones leves y moderadas a las cuales no se les debe restar importancia ya que, por pequeñas que sean, pueden ocasionar a las víctimas secuelas con grandes perjuicios tanto físicos como económicos para su tratamiento y recuperación.

En Colombia, por ejemplo, se registró la siguiente estadística de secuelas producto de lesiones ocurridas en siniestros viales durante el 2011 (Ilustración 12), de donde se observa un 40% de secuelas relacionadas con deformidad física que afectan el cuerpo.



Tipo de secuela	Hombres	%	Mujeres	%	Total
Deformidad física que afecta el cuerpo	1.947	40,9	929	41,1	2.876
Perturbación funcional de órgano	1.115	23,4	486	21,5	1.601
Perturbación funcional de miembro	846	17,8	431	19,1	1.277
Deformidad física que afecta el rostro	708	14,9	362	16,0	1.070
Pérdida funcional de miembro	53	1,1	14	0,6	67
Pérdida anatómica de miembro	36	0,8	9	0,4	45
Pérdida funcional de órgano	34	0,7	10	0,4	44
Perturbación psíquica	22	0,5	15	0,7	37
Pérdida anatómica de órgano	4	0,1	-	-	4
Aborto	-	-	3	0,1	3
Parto prematuro	-	-	1	0,0	1
Total	4.765	100,0	2.260	100,0	7.025

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses / Centro de Referencia Nacional sobre Violencia / Sistema de Información para el Análisis de la Violencia y la Accidentalidad en Colombia / Sistema de Información Nacional de Estadísticas Indirectas

Ilustración 12. Lesiones en accidentes de transporte, según secuela de las lesiones, Colombia 2011.

Con respecto a las secuelas psíquicas, una persona puede presentar la misma experiencia traumática y mostrar reacciones muy diferentes, por lo que existen factores individuales que pueden afectar el desarrollo de cualquier afectación tales como: factores biológicos, fase de desarrollo en la que se encuentra el individuo cuando se produce la experiencia traumática, severidad de las tensiones, contexto social y acontecimientos de vida previos y subsecuentes (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2013).

➤ Estancia media en el hospital:

De acuerdo con el estudio “Seguridad vial y salud pública: Costos de atención y rehabilitación de heridos en Chile, Colombia y Perú”, se observó que en Colombia en promedio las lesiones producidas por accidentes de tránsito ocupan camas hospitalarias por periodos entre una a dos semanas.

Se resalta que la rehabilitación de los siniestrados demanda una importante cantidad de días en cama, lo cual no solo amerita atención por su costo, sino porque a veces no se puede brindar atención a personas que requieren urgencias con un cuidado especializado. Lo anterior resulta especialmente preocupante en aquellas zonas donde se carece de camas hospitalarias suficientes para la demanda de la población.

De otra parte, otra de las observaciones del estudio menciona que, en múltiples ocasiones, la falta de información sobre las víctimas ya sea por estado de embriaguez u otras causas, dificultan el seguimiento posterior del cobro de las prestaciones frente

a las aseguradoras o el causante del siniestro, generando mayores sobrecostos para los sistemas públicos de salud.

Finalmente, es importante tener presente el costo de oportunidad para la sociedad, que representan las urgencias y cirugías por siniestros de tránsito, las cuales impiden utilizar los quirófanos para otras cirugías electivas, lo cual también incide en aumentar la lista de espera de pacientes que necesitan una intervención quirúrgica.

➤ Costos sociales:

El estudio de la Cepal (Cepal, 2012) resalta en lo referente a Colombia que: “...Otro hecho observado, es que el principal prestador de asistencia son los servicios públicos de salud, donde muchas veces el valor de las prestaciones supera los valores máximos proveídos por los seguros obligatorios de accidentes de tránsito que existen en ambos países y donde el Estado termina solventando el sobrecosto”.

Es así como, en Colombia existen cuatro entidades que atienden los costos de accidentalidad vial dependiendo de los seguros y coberturas que tengan los responsables, si el siniestro se considera un accidente de trabajo y el tipo de atención que se requiera. Así entonces las entidades que cubren los costos que se generan en un siniestro son:

- Seguro Obligatorio para accidentes de tránsito - SOAT: establecido por Ley con el objetivo de asegurar la atención inmediata de las víctimas de accidentes de tránsito que sufren lesiones corporales y muerte. Las coberturas previstas son gastos médicos, farmacéuticos, hospitalarios o quirúrgicos, incapacidad permanente, fallecimiento, gastos funerarios y gastos de transporte para movilizar a los afectados de acuerdo con los topes establecidos; adicionalmente cubre a todos los lesionados que resulten de un accidente de tránsito (Superintendencia Financiera de Colombia, 2017). Las cuantías de cobertura, son mostradas a continuación:

Coberturas	Cuantías
Gastos médicos, quirúrgicos, farmacéuticos y hospitalarios	Hasta 800 S.M.D.L.V.
Incapacidad Permanente	Hasta 180 S.M.D.L.V.
Muerte y Gastos Funerarios	750 S.M.D.L.V.
Gastos de transporte y movilización de los lesionados	10 Salarios S.M.D.L.V
Nota: S.M.D.L.V. = Salarios Mínimos Diarios Legales Vigentes al momento del accidente. Los amparos son para cada lesionado sin importar su número, con excepción de lo previsto para gastos de transporte que se reconocerá en atención a la capacidad del medio de transporte para movilizar en las debidas condiciones a los lesionados.	

Ilustración 13. Cobertura del SOAT (Superintendencia Financiera de Colombia, 2017).



La diferencia del SOAT con los seguros voluntarios que adquieren los propietarios de vehículos, es que este último cubre al propietario del vehículo en caso de que el automotor sufra daños totales o parciales por causa de un accidente, sea hurtado en su totalidad o en algunas de sus partes u ocasione daños a bienes de terceros o lesiones y muerte a terceras personas (Fasecolda, 2012). A continuación, se muestran las principales diferencias de cobertura entre el SOAT y los seguros voluntarios para vehículos:

Coberturas	SOAT	Seguro de automóviles
Lesiones propias o muerte del asegurado	Si	No
Lesiones personales a terceros	Si	Si
Daños al vehículo propio	No	Si
Daños a bienes de terceros	No	Si
Hurto del vehículo	No	Si

Ilustración 14. Cobertura del SOAT vs Seguros Voluntarios (Vanegas & Varela, 2011).

- Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud- ADRES: tiene como objetivo garantizar el adecuado flujo de los recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud e implementar los respectivos controles. Esta entidad administra los recursos de cotización de los afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud (todos los trabajadores aportantes), recaudo del IVA (Ley 1393 de 2010), contribución del 50% del valor de la prima anual establecida por el SOAT, recaudos por gestiones que realiza la Unidad de Gestión Pensional y de Parafiscales y todo lo demás destinado a la financiación del aseguramiento obligatorio de salud.

A través de la subcuenta de Eventos Catastróficos y Accidentes de Tránsito - ECAT cubre servicios médicos quirúrgicos en excedente del SOAT, gastos funerarios e indemnización por incapacidad permanente.

Las cuantías por coberturas son las siguientes: servicios médicos hasta por 800 SMLDV, hasta 300 SMLDV en excedente del SOAT, gastos funerarios hasta por 150 SMLDV e indemnización por incapacidad permanente hasta por 180SMLDV.

- Administradoras de riesgo laboral – ARL: son entidades públicas y privadas destinadas a prevenir y proteger a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o consecuencia del trabajo que desarrollan llamado riesgo laboral. De manera que, si los accidentes se ocasionaron como consecuencia del trabajo, esta entidad cubre asistencia médica, incapacidades y pensiones de invalidez.



En cuanto a las cuantías por cobertura, el ARL paga una indemnización por incapacidad permanente parcial que se asigna en proporción al daño sufrido, en un valor mayor a 2 salarios base de liquidación y menor a 24 veces este salario; si la incapacidad es temporal y ocasionado por accidente de trabajo, la indemnización será igual al 100% del salario base de cotización hasta por 180 días que podrían ser prorrogables; la indemnización por muerte y gastos funerarios es en cuantía máxima equivalente a 750 salarios mínimos diarios legales vigentes (SMDLV) (Fasecolda, 2018).

- Entidades promotoras de Salud- EPS: cubre asistencia médica e incapacidades de las víctimas afiliadas si el accidente es de origen común.
- Sistema pensional: si la víctima del accidente se encuentra afiliada al Sistema General de Riesgos Laborales al momento del accidente también estaría afiliado al Sistema General de Pensiones y, por lo tanto, podría potencialmente tener derecho a pensión de origen común.

Según el estudio de costos de accidentalidad vial en Colombia realizado por Fasecolda, los costos que las entidades mencionadas anteriormente sufragaron durante el 2016 por efectos de la siniestralidad vial en Colombia se muestran a continuación:

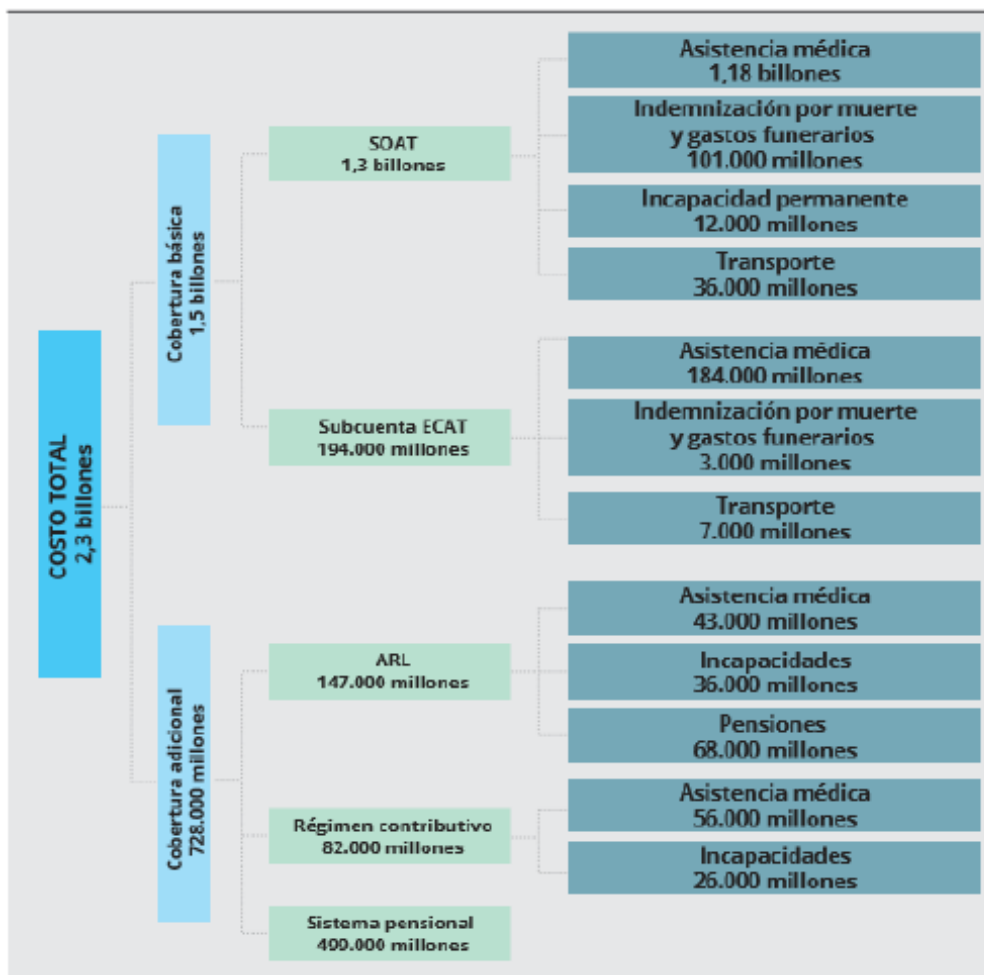


Ilustración 15. Costos de la Siniestralidad Durante 2016(Fasecolda, 2018).

Cálculos internacionales realizados por la Organización Mundial de la Salud señalan que, por los accidentes viales, los países asumen costos que oscilan entre 1% y 3% del PIB que además del tratamiento médico y la pérdida de productividad de los afectados, incluye el tiempo de trabajo y estudio que pierden las familias para atender a los lesionados (Rodríguez, 2018).

- Requerimientos técnicos y su impacto social: como se puede observar en la Tabla 22, existe una notoria desactualización de pruebas técnicas que tenemos actualmente en Colombia con respecto a los reglamentos ONU. Algunos de los requerimientos técnicos con los que actualmente no cuenta el reglamento técnico colombiano, pueden tener un impacto directo sobre la siniestralidad del país. Estos son, la prueba de dimensionamiento y adherencia en mojado, así como el sistema de monitoreo de presión de neumáticos.



Colombia es un país que por su ubicación geográfica tiene un clima tropical que abarca gran cantidad de pisos térmicos. Sin embargo, la mayoría de la población vive en clima templado a una altura entre los 1.000 y los 2.000 msnm donde la temperatura promedio varía entre los 17°C y lo 24°C.

En adición a lo anterior, el índice de pluviosidad permite conocer la cantidad de lluvia recibida en un sitio durante un período de tiempo determinado. A continuación, se muestra las precipitaciones promedio en todo el territorio nacional desde el año 1981 a 2010 (IDEAM, 1981-2010):

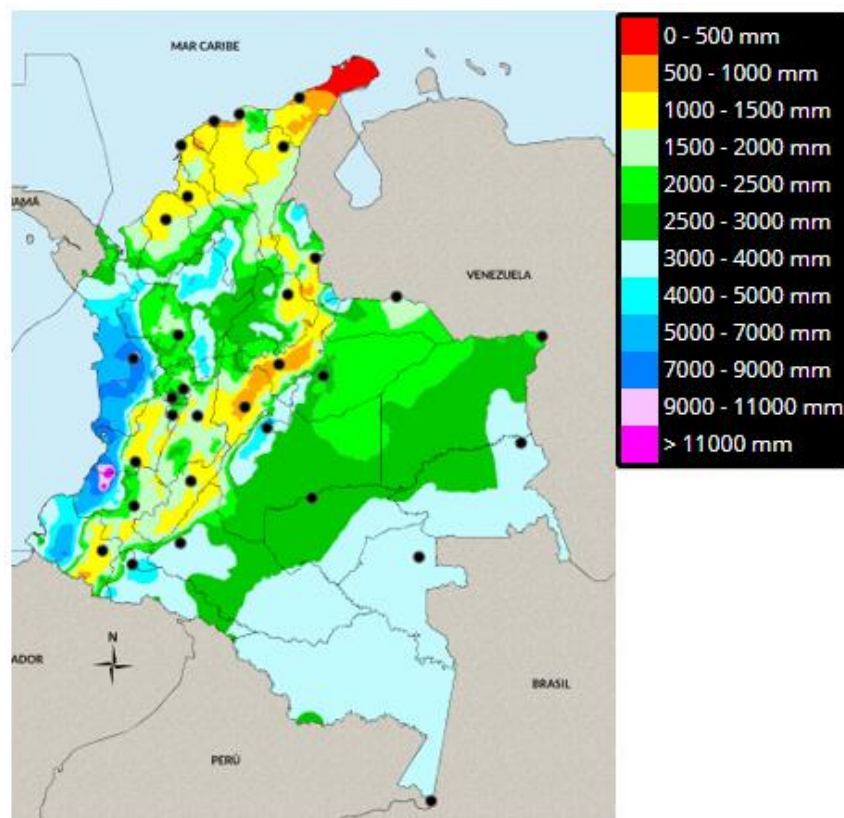


Ilustración 16. Precipitaciones Promedio 1981-2010(IDEAM, 1981-2010).

Así mismo, los días de lluvia promedio en todo el territorio nacional para los años desde 1981 a 2010 son:

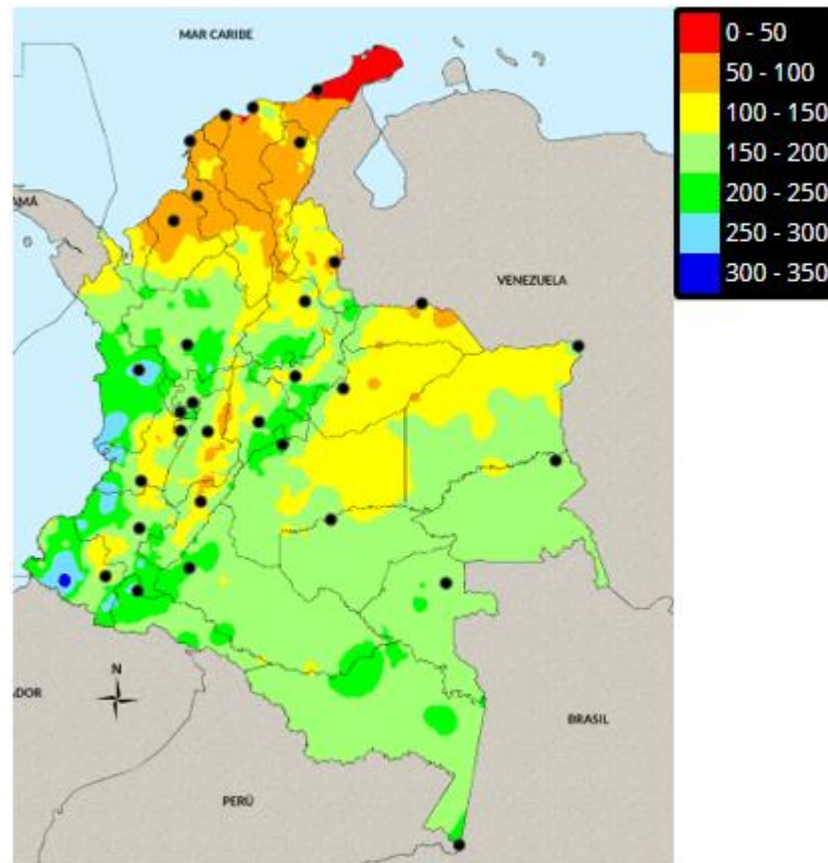


Ilustración 17. Días de Lluvia Promedio Colombia 1981-2010(IDEAM, 1981-2010).

Según la Ilustración 16 y la Ilustración 17 , las precipitaciones promedio van desde 0-500 mm y 0-50 días de lluvia en el departamento De la Guajira hasta 7000-9000 mm y 200-250 días de lluvia en el departamento del Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño. Esto, da un promedio aproximado de 2750 mm de precipitaciones y 150 días de lluvia al año para este período de tiempo.

Con base en la anterior información, se muestra que Colombia es un territorio influenciado por lluvias y esto hace que los vehículos que circulan por la infraestructura del país deban transitar en estas condiciones climatológicas con frecuencia. Esta situación hace que los neumáticos y sus condiciones de operación cobren especial importancia para evitar que se generen fenómenos físicos como el “aquaplaning” que pueden ocasionar la pérdida de control de un vehículo. De ahí pues, conocer el desempeño en mojado de los neumáticos que se comercializan en el país se vuelve un factor fundamental para evitar que en primera instancia se generen siniestros por estas condiciones en el país y que esto, lleve a aumentar todos los costos sociales descritos anteriormente.

Paralelamente, los fabricantes de los vehículos son quienes definen en colaboración con los fabricantes de neumáticos cuál neumático específico es el indicado para un modelo específico. Esta selección, tiene en cuenta, entre otros, la dimensión con la cual el vehículo tiene un mejor desempeño en su maniobrabilidad y frenado. Lo anterior, hace imperativo que se verifique que la dimensión que un fabricante de neumáticos dice que su producto tiene, pues una diferencia sustancial en las dimensiones tiene como consecuencia cambios en el desempeño del vehículo. La correcta instalación del neumático y un inadecuado desempeño de los neumáticos, el sistema de frenado y la suspensión pueden tener consecuencias graves que no eviten siniestros de tránsito y, seguido a esto, lesiones o muerte de los ocupantes de un vehículo automotor.

Sumado a esto, la correcta presión de inflado de una llanta es primordial para variables como el manejo, el frenado y el consumo de combustible. Como se mostró en la sección 4.1., los propietarios de vehículos en muchos casos no hacen un correcto chequeo de la presión y operan sus automotores en condiciones que pueden representar un riesgo. En consecuencia, el sistema de monitoreo de presión de los neumáticos se vuelve primordial para generar una alerta para los conductores recordándoles que deben ajustar la presión.

Paralelamente, la contaminación por ruido, de manera particular, se le ha prestado muy poca atención por cuanto la condición emerge lentamente, rara vez requiere de atención médica inmediata y no es fatal (Ramírez González & Domínguez, 2011). El ruido proveniente del transporte vehicular constituye la principal fuente emisora de este contaminante en las ciudades, producto de la necesidad de movilización diaria de millones de personas a la escuela o al trabajo, además de los requerimientos de transporte para soporte del sistema industrial, comercial, de servicios y administrativo. Mientras una conversación normal transcurre aproximadamente a 55 decibeles (dBA), el ruido vehicular de muchas ciudades del mundo alcanza entre 80 y 90 dBA (Ramírez González & Domínguez, 2011).

Científicos, expertos y organismos oficiales coinciden en forma unánime en que el ruido ejerce efectos muy nocivos sobre la salud. Estos efectos por contaminación auditiva son muy variados y abarcan tanto trastornos psicológicos como fisiológicos. Enumerar cuáles son esos trastornos es la mejor forma de dimensionar la magnitud del problema.

Los efectos de la contaminación auditiva sobre la salud se pueden dividir de la siguiente manera (Ford, 2019):

- Efectos físicos. Son las reacciones que afectan las funciones del organismo cuando los ruidos superan los 60 dB (decibeles). Las más frecuentes son: Aceleración de la respiración y el pulso.
- Aumento de la presión arterial.
- Problemas neuromusculares (fatiga, disminución de la visión nocturna, insomnio).



- Aumento de los niveles de glucosa.
- Efectos psicológicos. Entre los más comunes están: estrés, insomnio, irritabilidad, depresión, disminución de la concentración, etc.
- Efectos sociales. Dificultades en la comunicación y aislamiento.

De lo anterior, controlar las emisiones de sonido ocasionados por la rodadura de un vehículo deben ser contralados porque los efectos sociales que este tipo de contaminación puede ocasionar pueden ser muy graves en el tiempo. Por ende, la prueba de emisiones de sonido a la rodadura es de primordial importancia en países en vía de desarrollo donde el parque automotor cada vez crece.

A continuación, se listan los impactos para la Alternativa 0- Status Quo, identificados con base en la anterior información y teniendo en cuenta las sucesivas observaciones de los datos de siniestralidad registrados en el período (2016-2019) que indican la necesidad de adoptar medidas que mejoren los estándares de seguridad actuales.

Impactos Sociales Identificados al Continuar con la Alternativa 0 – Status Quo

- Aumento en el número de siniestros de tránsito, lesionados y fallecidos por cuenta que conllevan a mayores gastos, secuelas físicas, estéticas y psíquicas.
- Aumento en gastos hospitalarios y servicios funerarios.
- Pérdida de la capacidad productiva, calidad de vida de las víctimas y sus familiares.
- Posible incremento en el valor del SOAT, pues este depende del grado de riesgo que tenga un vehículo de estar involucrado en un siniestro de tránsito, el número de fallecidos y lesionados, así como las reclamaciones por coberturas a víctimas. Los vehículos como micros, buses, busetas y taxis que tienen mayor probabilidad de accidente pueden percibir un aumento superior.
- Los costos asociados a la atención de los lesionados frente a las tarifas que actualmente se cobran pueden llegar a afectar la suficiencia de los recursos del SOAT, por lo que otras entidades como el ADRES (Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud) podrían requerir mayores recursos para atender los pagos por causa de la siniestralidad, como: servicios médicos, servicios funerarios e indemnización por incapacidad permanente.
- Si el ADRES tiene que destinar mayores recursos a servicios médicos y funerarios por cuenta de la siniestralidad, tendría que disminuir la atención a otras actividades propias de su misión o posiblemente se vería abocado a requerir mayores aportes de las fuentes financiadoras, en las que podría verse afectado el Sistema General de Seguridad Social en Salud y sus contribuyentes afectando a sus afiliados que son personas con una vinculación laboral, trabajadores formales e independientes, pensionados y sus familias.
- El sistema pensional también se vería afectado a través de mayores gastos al aumentarse el número de víctimas afectadas por fallecimientos o invalidez ya que

este financia las incapacidades permanentes o indemnizaciones por muerte y gastos funerarios.

- Las primas de los seguros voluntarios podrían verse afectadas por el aumento en los índices de siniestralidad que conllevan a aumento la morbilidad y la mortalidad.
- Las ARL y las EPS podrían requerir mayores recursos para cubrir intervenciones médicas que no sean cubiertas por el SOAT u otros seguros voluntarios.
- Inconformidad de los ciudadanos y reclamos en las entidades del estado por falta de medidas efectivas para mitigar el impacto de los siniestros viales.

Alternativa 1 – Adopción Completa de Reglamentos Internacionales ONU y FMVSS:

La Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las carreteras es una agencia dependiente del gobierno de los Estados Unidos y forma parte del Departamento de Transporte. Su misión es salvar vidas, prevenir lesionados y fallecidos por accidentes vehiculares por lo cual es la entidad encargada de generar política de seguridad vial. Durante años, esta institución no prestó suficiente importancia a la reglamentación asociada al desempeño de los neumáticos y la educación a los consumidores sobre la importancia de adquirir productos acordes a sus automotores y con estándares mínimos de desempeño. Como consecuencia a lo anterior, en 2014, la NHTSA basada en información de informes estatales de accidentes, los informes de advertencia temprana, el sistema de informes de análisis de fatalidades, el estudio nacional de causalidad de accidentes automovilísticos, el sistema nacional de muestreo automotriz (NASS) y el sistema de datos de resistencia al choque (CDS) recopiló datos de posibles siniestros viales donde los neumáticos fueron considerados factores decisivos (Safety Research & Strategies INC, 2018).

En su informe la NHTSA y basada en datos desde 2007 a 2010, mostró una reducción del 35% en accidentes de neumáticos (17.019 a 11.047), una reducción del 50% en las muertes (386 a 195) y una reducción del 42% en las lesiones (11.055 a 6.361) en comparación con los promedios anuales de 1995 a 2006. La agencia atribuyó estas disminuciones a la implementación de requisitos para el sistema de monitoreo de la presión de neumáticos en vehículos nuevos y requisitos más estrictos en la norma FMVSS 139 que ayudó a crear neumáticos más seguros y de mejor calidad (Safety Research & Strategies INC, 2018).

De otro modo, TNO es una organización de los Países Bajos que realiza investigación científica aplicada destinada a las empresas y gobiernos en general. En el 2016, realizó un estudio relacionado con los factores más importantes en el uso de los neumáticos, en el cual definió que la profundidad de la banda de rodadura, el sistema de monitoreo de presión de neumáticos y la edad tienen un impacto directo en la reducción de siniestros, lesionados y fatalidades.

La probabilidad de ocurrencia de un siniestro cuando se implementa un sistema de monitoreo de presión de neumáticos que permita al usuario conocer una baja de presión en cualquiera de sus neumáticos reduce esta probabilidad de un 100% a un 64,9% (TNO, 2016). Así mismo, este mismo estudio estima una reducción de 3.7% en la cantidad de siniestros cuando se instala una llanta que cumple con todos los requisitos técnicos de desempeño.

Así mismo, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en su estudio “*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*” evaluó los impactos que podría generar la adopción de los estándares internacionales en América Latina y el Caribe. Este estudio indica el gasto aproximado en porcentaje de PIB, en promedio en los países objeto de análisis, es el siguiente en materia de costos sociales:

Actividad	Gasto como % del PIB per cápita
Uso de ambulancia	0,4%
Admisión al hospital	0,6%
Cuidados intensivos	5,7%
Funeral	7,4%
Daños de propiedad	40,0%
Costos administrativos	3,3%

Ilustración 18. Gasto como % PIB per cápita (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

Con base en la anterior información y asumiendo que los neumáticos y los vehículos cumplen en su totalidad con los reglamentos técnicos que se adopten, y así mismo que los consumidores hagan el correcto mantenimiento de las llantas y que estas se encuentren con una profundidad de banda de rodadura por encima de 1,6 mm, los impactos sociales que se generarían son:

- Disminución en el número de siniestros de tránsito, lesionados y fallecidos reduciendo entonces los gastos por hospitalización, medicamentos cuidados médicos y servicios funerarios.
- Mejor calidad de vida para los habitantes al reducir riesgos de muertes y lesiones ocasionados por siniestros viales.
- Disminución de pérdidas de capacidad productiva y calidad de vida de las víctimas en siniestros, al mitigar la cantidad de siniestros ocurridos en un periodo de tiempo.
- Mayor expectativa de vida y capacidad productiva.

- Al reducirse las tasas de mortalidad, morbilidad y, consecuentemente, los reclamos por fallecimientos y lesionados, los valores del SOAT podrían mantenerse para vehículos automotores.
- Entidades como el ADRES, las ARL y EPS no requerirían mayores recursos para la atención de víctimas de siniestros viales y podrían destinar recursos a la atención de pacientes de urgencias y otras necesidades de salud, cumpliendo de una mejor manera con el objeto de su funcionamiento.
- Los trabajadores formales e independientes, pensionados y sus familias que hacen sus aportes obligatorios al Sistema General de Seguridad Social (Salud, Pensión y Riesgos Laborales) no tendrían que efectuar mayores aportes a éste dada la reducción de gastos que podría experimentar al reducirse el número de víctimas por siniestros de tránsito.
- El sistema pensional también se vería beneficiado al disminuirse el número de víctimas afectadas por fallecimientos o invalidez, y su consecuente reducción en aportes por incapacidades permanentes o indemnización por muerte y gastos funerarios.

Alternativa 2 – Adopción Transicional de la Alternativa 1

Como se mencionó en el capítulo 8 de Planteamiento de Alternativas, los períodos de transición propuestos por el equipo de vehículos de la Dirección de Infraestructura y Vehículos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial son de 12 y 18 meses para adoptar los reglamentos ONU N°30 y N°54, de 18 y 36 meses para el reglamento ONU N°64, de 18 meses para los reglamentos N°108 y N°109, de 12, 24 y 36 meses para el reglamento ONU N°117, de 36 meses para el reglamento ONU N°141 y 24 meses para el reglamento ONU N°142. Adicional, 12 meses para la FMVSS 117, 119, 139 y 24 meses para la FMVSS 138.

Aunque en definitiva los objetivos que persigue la alternativa transicional son los mismos de la adopción completa, la adopción gradual pretende dar tiempos de empalme para que los actores del sector privado tomen las medidas necesarias tanto para coordinar la logística y negociación necesaria en torno a la demostración de la conformidad para este producto, como para adecuar sus procesos de importación y canales de comercialización. También, para que el sector público pueda adaptar sus procesos, sobre todo las entidades que tengan procedimientos de inspección, vigilancia y control. Sin embargo, entre más largos sean los períodos de transición, más tarde se podrán observar impactos positivos a las medidas que se adopten.

Asumiendo que los resultados de efectividad de la adopción de reglamentos técnicos que permitan establecer estándares más altos de desempeño para llantas neumáticas se puedan evidenciar dos años después de implementadas las pruebas, es decir, cuatro años después de emitir la resolución respectiva, los impactos sociales que se generarían serían los siguientes:



- Disminución gradual en el número de siniestros de tránsito, lesionados y fallecidos reduciendo paulatinamente los gastos por hospitalización, medicamentos cuidados médicos y servicios funerarios.
- Aprendizaje progresivo por parte de los actores viales acerca de los factores que deben ser tenidos en cuenta al momento de realizar un recambio en las llantas de sus vehículos.
- Aprendizaje progresivo por parte de los actores viales acerca de los beneficios de adquirir vehículos con altos estándares de desempeño.
- Aprendizaje progresivo por parte de los actores viales acerca de los requerimientos de mantenimiento de las llantas neumáticas de los vehículos.
- Durante los períodos en que el número de víctimas no se vea reducida, es probable que los valores del SOAT tiendan a mantenerse en su precio; sin embargo, éstos podrían reducirse ante una disminución drástica del número de víctimas registradas.
- No se prevén variaciones significativas en los aportes al Sistema General de Seguridad Social (Salud, Pensión y Riesgos Laborales) en los períodos en los que se mantenga la situación actual.
- Hasta tanto no se registren disminuciones en las víctimas de siniestralidad vial, entidades como el ADRES y el Sistema Pensional seguirán requiriendo recursos para atender servicios médicos, incapacidades, gastos funerarios e indemnizaciones por muerte.

9.3.2. Aspectos económicos

El análisis de impacto económico se enfoca en el mercado de las llantas nuevas teniendo en cuenta la importancia que representa para la seguridad activa de los vehículos. Estas pueden ingresar a la cadena de mercado automotriz de las siguientes maneras:

- Como parte del vehículo a ensamblar, es decir, por medio del CKD (Completely Knock Down) o kit de ensamblaje
- Instaladas en el vehículo importado o CBU (Completely Built Up).
- Importación directa de las llantas para comercializar.
- Producción de llantas en el país.

Teniendo en cuenta lo anterior, el análisis de impacto económico abarca un contexto de mercado nacional.

Línea Base de la Situación Actual

La dinámica de producción de llantas en Colombia muestra que desde hace aproximadamente siete años no se producen llantas para automóviles y camionetas. En contraste, las empresas se han enfocado exclusivamente en el mercado de camiones y buses como lo muestra el análisis a continuación:

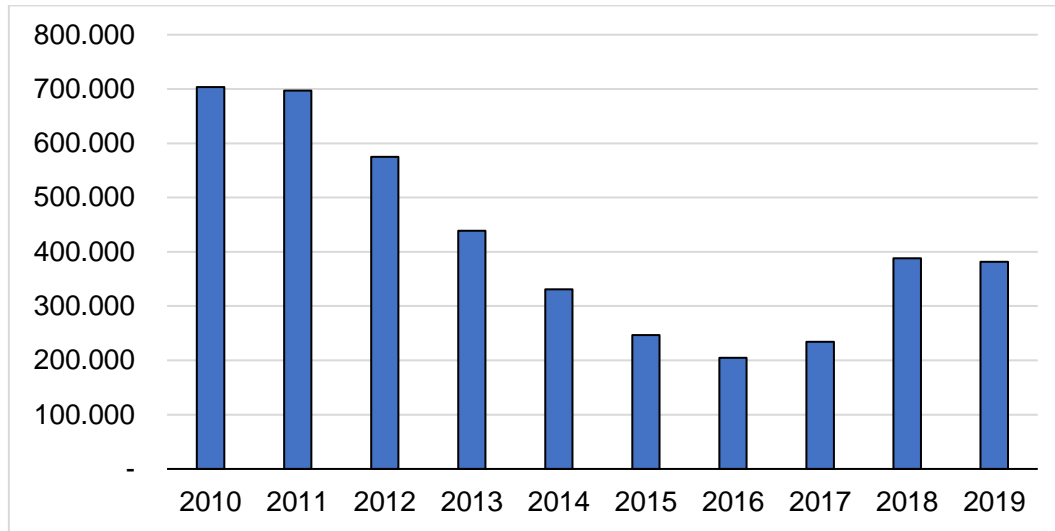


Ilustración 19. Producción Llantas para Bus y Camión 2010-2019(Andi - Comité de Llantas).

La Ilustración 19, muestra el comportamiento de la producción de llantas para camión y bus en Colombia para el periodo 2010 – 2019. Entre 2010 y 2016 se presenta una senda decreciente en la producción de llantas llegando a su punto más bajo en 2016 con 204.824 unidades. La caída en la producción se explica porque en 2013 Icollantas cerró su planta de producción quedando Goodyear como único productor en Colombia. Entre 2017 y 2019 se presenta una senda creciente en la producción teniendo su punto más alto en 2018 con 388.049 unidades.

Entre 2010 y 2019 se exportaron en promedio 231 mil llantas anualmente, siendo 2011 el año en el que se presentaron los registros más altos con 367 mil unidades. Entre 2011 y 2015, las exportaciones entraron en una senda decreciente llegando a su nivel más bajo en 2015 con 85.552 unidades. Entre 2015 y 2019 se observa una recuperación en la producción sin llegar a los niveles observados a comienzo de la década.

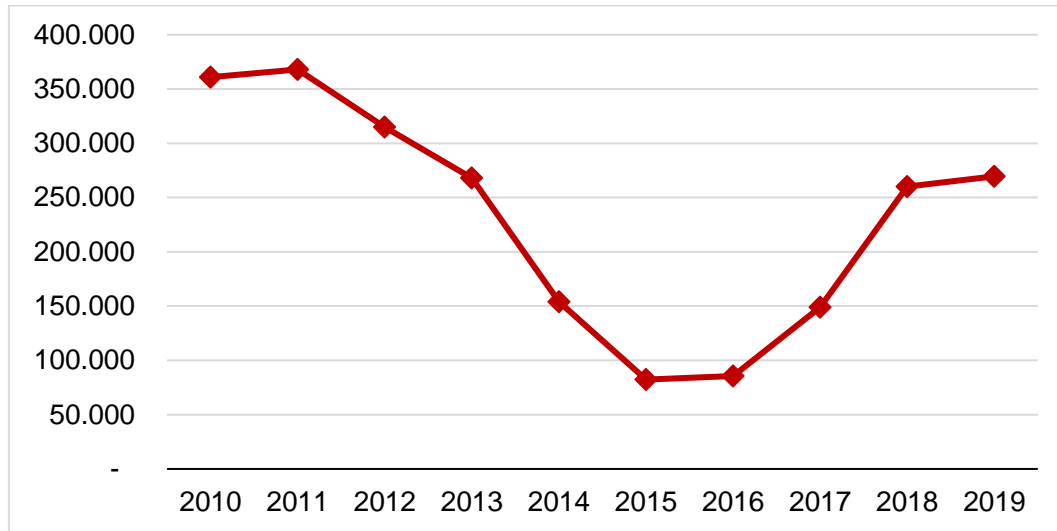


Ilustración 20. Exportaciones de llantas para Bus y Camión 2010-2019(Andi - Comité de Llantas).

La Ilustración 21, nos presenta el comportamiento de las exportaciones frente a la producción de llantas para bus y camión en Colombia. El promedio anual de exportaciones entre 2010 y 2019 es del 54%. En esta podemos observar que entre 2010 y 2014 en promedio se exportaba anualmente el 53% de la producción. Desde 2016, y en línea con la recuperación de la producción, el nivel de exportaciones comienza a crecer llegando a alcanzar un promedio de exportación del 64% de la producción entre 2017 y 2019. Se observa que la producción y las exportaciones presentan el mismo comportamiento en el periodo de análisis lo cual se puede explicar porque en Colombia sólo dos empresas producían llantas para bus y camión, Icollantas y Goodyear. En 2013 Icollantas cierra su planta de producción en Colombia dejando a Goodyear como único productor en el mercado. Este, toma un par de años para estabilizar su producción y comenzar a abarcar el mercado, lo que comienza a suceder desde 2016.

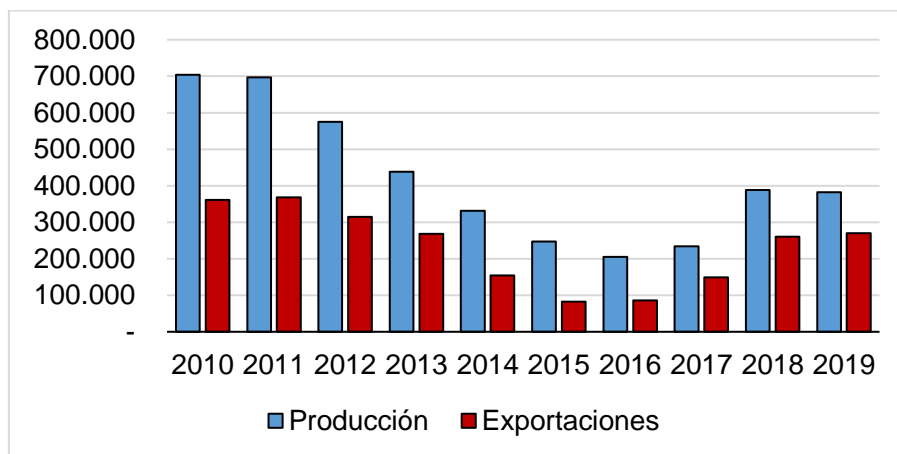


Ilustración 21. Producción Vs Exportaciones de llantas para bus y camión en Colombia 2010 – 2019(Andi - Comité de Llantas).

La Ilustración 22, muestra el comportamiento de las exportaciones e importaciones para el segmento de llantas para bus y camión en Colombia. El análisis se hace únicamente para este segmento ya que es el único que se produce en el país y por tanto tiene la posibilidad de ser exportado. La gráfica muestra que para el periodo 2010 – 2019 en promedio las unidades importadas fueron 6 veces más grandes que las exportadas. En los años 2015 y 2016 las importaciones fueron 13 veces más grandes que las exportaciones (1,1 millones vs 85 mil) lo cual se puede explicar por la caída en la producción de llantas en el país. Con la recuperación de la producción desde 2016, la brecha entre importaciones y exportaciones comienza a cerrarse llegando en 2019 a que las importaciones fueran 5 veces más grandes que las exportaciones (1,3 millones vs 269 mil).

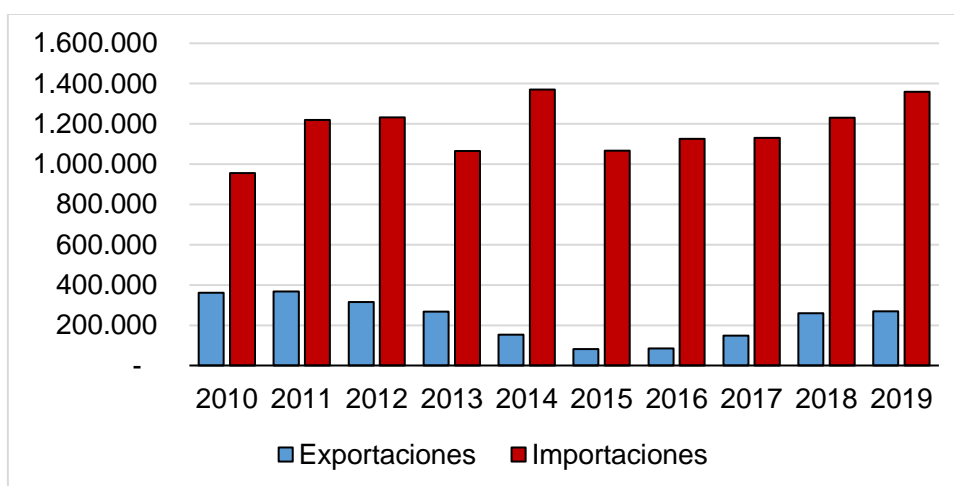


Ilustración 22. Exportaciones vs Importaciones de llantas para bus y camión en Colombia 2010 – 2019(Andi - Comité de Llantas).

Para el periodo 2010 – 2019 se importaron en promedio 6 millones de llantas por año de las cuales un 20% fueron para camiones y buses mientras que el restante 70% para el segmento automóvil y camioneta. El 2019 fue el año en que más llantas para automóvil y camioneta se importaron con 5,3 millones de unidades mientras que el año de más bajas importaciones fue 2014 con 4 millones. Para el caso de bus y camión, el 2014 fue el año de mayor importación con 1,3 millones de unidades y el 2015 fue el más bajo con 955 mil unidades. En términos generales, para el periodo 2010 –2019, las importaciones de llantas tuvieron un comportamiento relativamente estable y sin oscilaciones muy abruptas. Para este periodo la importación de llantas de automóvil y camioneta osciló entre 4 y 5,3 millones de unidades, mientras que la de bus y camión lo hizo entre 955 mil y 1,4 millones.

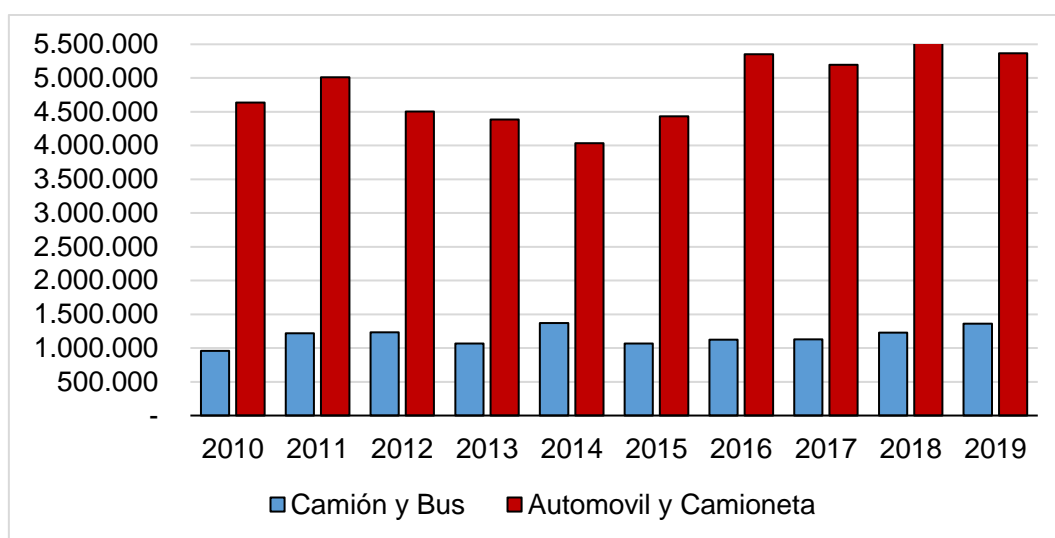


Ilustración 23. Llantas Importadas a Colombia 2010 - 2019(Andi - Comité de Llantas).

Para las llantas del segmento automóvil y camioneta en el periodo 2010 – 2019, un total de 488 empresas realizaron importaciones a Colombia, con una media anual de 134 empresas importando llantas para este segmento. Como se puede observar en la Tabla 48 en promedio el 70% de las empresas importadoras traen entre 0 y 10.000 llantas lo cual denota un mercado altamente competitivo. Sin embargo, se resalta que desde 2015, el segmento de empresas que importa entre 10.000 y 500.000 llantas ha venido en crecimiento llegando a representar el 41% del total de importadores.

El segmento de empresas que importan entre 100.000 y 500.000 unidades presenta un crecimiento importante durante el periodo de análisis logrando triplicar la cantidad de empresas que importaban estas cantidades para 2010. Esto puede ser señal de un mercado atractivo y con buenas oportunidades de crecimiento para las empresas.

Tabla 48. Cantidad de llantas importadas para automóvil y camioneta por empresa. 2010 – 2019(Andi - Comité de Llantas).

# de llantas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 – 1.000	61	74	98	83	63	46	36	33	23	27
1.000 – 10.000	50	49	56	37	40	33	41	40	41	45
10.000 – 50.000	11	15	17	15	11	16	16	13	14	15
50.000 – 100.000	7	7	7	8	7	9	9	12	12	11
100.000 – 500.000	5	6	7	7	11	9	17	17	19	18
> 500.000	3	3	2	3	1	2	1	0	0	0

Para el periodo 2010 – 2019 los principales importadores de llantas para automóvil y camioneta en el país fueron Icollantas, Comercializadora Internacional de Llantas y Coéxito con el 14,97%, 10,47% y 9,28% de participación sobre el total de importaciones. Como se observa, los tres principales importadores de llantas para el segmento de automóvil y camioneta abarcan un 35% del mercado, lo cual ratifica la alta competitividad y la no existencia de posiciones dominantes en el mercado (Tabla 49).

Tabla 49. Principales importadores de llantas para automóvil y camioneta 2010 – 2019(Andi - Comité de Llantas).

Empresa	% Importaciones
Icollantas	14,97%
Comercializadora Internacional de Llantas	10,47%
Coéxito	9,28%
Goodyear	7,58%
Bridgestone	5,41%
Colombiana de Comercio	4,84%
Reencafe	3,02%
Redllantas	2,78%
Comercializadora de Llantas Unidas	2,74%
Chaneme	2,62%
Otros	36,30%

La Ilustración 24, muestra los países de procedencia de las llantas importadas para el segmento automóvil y camioneta. En esta, podemos observar que China tiene un dominio del mercado con el 62%. Igualmente, un 15% de las llantas provienen de países de América Latina (Brasil 5%, Ecuador 4% y México 3%), un 3% de Tailandia y el 20% restante de otros países. Según lo anterior, el 38% del mercado que no proviene de China está repartido en fracciones muy pequeñas entre una diversidad de países.

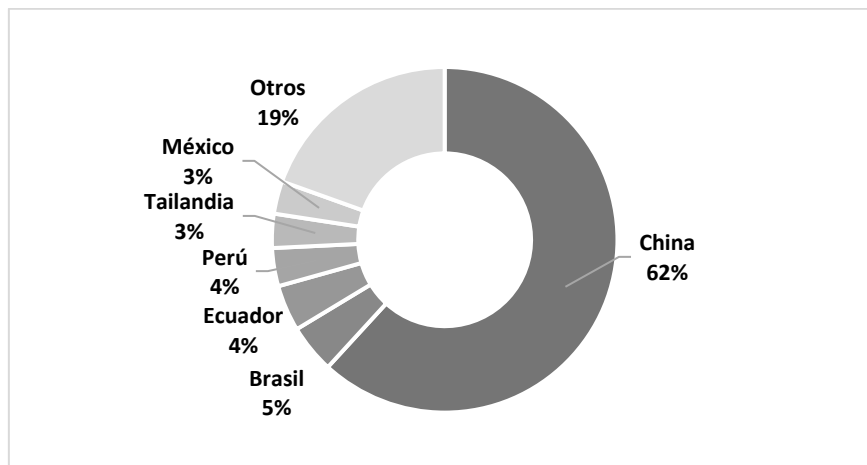


Ilustración 24. País de procedencia de llantas importadas para el segmento automóvil y camioneta (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).

En la Tabla 50, se puede observar que aproximadamente el 13% de las llantas importadas de automóvil y camioneta provienen de países que cumplen con la reglamentación vehicular de llantas de Naciones Unidas y de Estados Unidos. Por otra parte, se especifican aquellos países con los cuales hay un Tratado de Libre Comercio establecido (Tabla 50).

En términos de marcas, el segmento de llantas para automóvil y camioneta no muestra dominio o prevalencia de alguna marca específica. Michelin, Hankook y Goodyear abarcan un 23% de participación en el total de importaciones (Tabla 51). Es importante resaltar que una misma marca puede proceder de distintos países. Por ejemplo, Michelin reporta unidades importadas desde China, Alemania, Estados Unidos, Francia, Brasil, entre otros.

Tabla 50. Reglamentos Internacionales y TLC a los que pertenecen las llantas de automóvil y camioneta que ingresan al mercado colombiano(Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).

País	Participación	Reglamento Internacional	TLC
China	62%		
Brasil	5%		Mercosur
Ecuador	4%		Comunidad Andina
Perú	4%		Comunidad Andina
Tailandia	3%	ONU	
México	3%		México
Costa Rica	3%		
Corea de Sur	3%	ONU	Corea del Sur
Japón	2%	ONU	
Indonesia	2%		
Polonia	2%	ONU	Unión Europea
Taiwán	1%		
Estados Unidos	1%	FMVSS	Estados Unidos
Malasia	1%	ONU	
Vietnam	1%		

Tabla 51. Marcas importadas en llantas de automóvil y camioneta(Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).

Marca	Participación en el total de Importaciones
Michelin	11%
Hankook	6%
Godyear	6%
Bf Goodrich	4%
GT Radial	3%
Kenda	3%
Pirelli	3%
Maxxis	3%
Kenex	3%
Bridgestone	2%
Firestone	2%
General Tire	2%
Double Star	2%
Blacklion	2%
Continental	2%
Otros	44%



Con el fin de realizar un análisis más profundo del mercado de las llantas en Colombia según el origen de su fabricante, se observaron los precios para 887 referencias de llantas para automóvil y 686 referencias de llantas para camioneta lo cual se puede observar en la Tabla 52 y Tabla 53. El ejercicio muestra que, para las referencias analizadas, las llantas de origen chinas son las más económicas tanto para automóvil y camioneta con rangos de precios que oscilan entre los \$149 mil y \$428 mil pesos. En contraste, las llantas de mayor precio en los dos segmentos son las fabricadas en Alemania, Francia, Japón y Países Bajos, con precios que oscilan entre \$307 mil y \$988 mil pesos.

Tabla 52. Rango de precios de llantas para automóvil según origen de fabricación (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

Automóvil		
Origen	Rango	
China	\$ 149.912	\$ 323.486
Italia	\$ 192.316	\$ 697.375
Taiwán	\$ 194.464	\$ 358.270
Indonesia	\$ 196.107	\$ 489.693
Corea del Sur	\$ 213.036	\$ 495.488
Serbia	\$ 216.250	\$ 376.217
Estados Unidos	\$ 246.220	\$ 555.420
Países Bajos	\$ 307.549	\$ 668.695
Francia	\$ 362.770	\$ 836.779
Alemania	\$ 373.963	\$ 835.363
Japón	\$ 400.527	\$ 835.518

Tabla 53. Rango de precios de llantas para camioneta según origen de fabricación (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

Camioneta		
Origen	Rango	
China	\$ 262.367	\$ 428.720
Taiwán	\$ 344.345	\$ 541.662
Indonesia	\$ 354.999	\$ 506.801
Corea del Sur	\$ 360.179	\$ 705.411
Estados Unidos	\$ 396.850	\$ 743.827
Italia	\$ 423.230	\$ 861.486
Alemania	\$ 496.109	\$ 988.198
Francia	\$ 525.388	\$ 924.844
Países Bajos	\$ 530.557	\$ 914.810
Japón	\$ 559.218	\$ 958.669
Tailandia	\$ 563.001	\$ 582.799



Para las llantas del segmento bus y camión en el periodo 2010 – 2019, un total de 472 empresas realizaron importaciones a Colombia, con una media anual de 118 empresas importando llantas para este segmento. Como se observa en la Tabla 54, en promedio el 80% de las empresas importadoras traen entre 0 y 10.000 llantas lo cual denota un mercado altamente competitivo. Se resalta que desde 2010, el segmento de empresas que importa entre 10.000 y 50.000 llantas ha venido en crecimiento llegando a representar el 21% del total de importadores en 2019. El segmento de empresas que importa entre 50.000 y 500.000 representó en promedio un 8% del total de importadores.

Tabla 54. Cantidad de llantas importadas para bus y camión por empresa. 2010 – 2019(Andi - Comité de Llantas).

# de llantas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
0 – 1.000	88	88	118	72	62	37	23	34	40	36
1.000 – 10.000	44	55	59	39	40	36	28	23	30	41
10.000 – 50.000	5	7	7	7	6	10	11	12	13	22
50.000 – 100.000	6	7	5	5	8	5	5	4	7	5
100.000 – 500.000	2	3	4	3	4	2	2	3	2	3
> 500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Para el periodo 2010 – 2019, los principales importadores de llantas para bus y camión en el país fueron Icollantas, Goodyear y Comercializadora Internacional de Llantas con el 12,6%, 9,8% y 8,2% de participación sobre el total de importaciones. Como se observa, los tres principales importadores de llantas para el segmento de bus y camión abarcan un 30% del mercado, lo cual denota un mercado competitivo.

La Ilustración 25, muestra la procedencia de las llantas importadas para camión y bus, en esta se puede observar que un 20% provienen de Tailandia, un 18% de Brasil y un 17% de China. A diferencia de las importaciones de llantas para automóvil y camioneta, las de bus y camión muestran un mercado más competitivo.



Tabla 55. Principales importadores de llantas para bus y camión 2010 - 2019(Andi - Comité de Llantas).

Empresa	Importaciones
Icollantas	12,6%
Goodyear	9,8%
Comercializadora Internacional de Llantas	8,2%
Redllantas	8,0%
Bridgestone	6,8%
Pirelli	5,8%
Autofax	5,8%
Coéxito	4,0%
Rencafe	3,8%
Comercializadora de Llantas Unidas	3,8%
Otros	31,3%

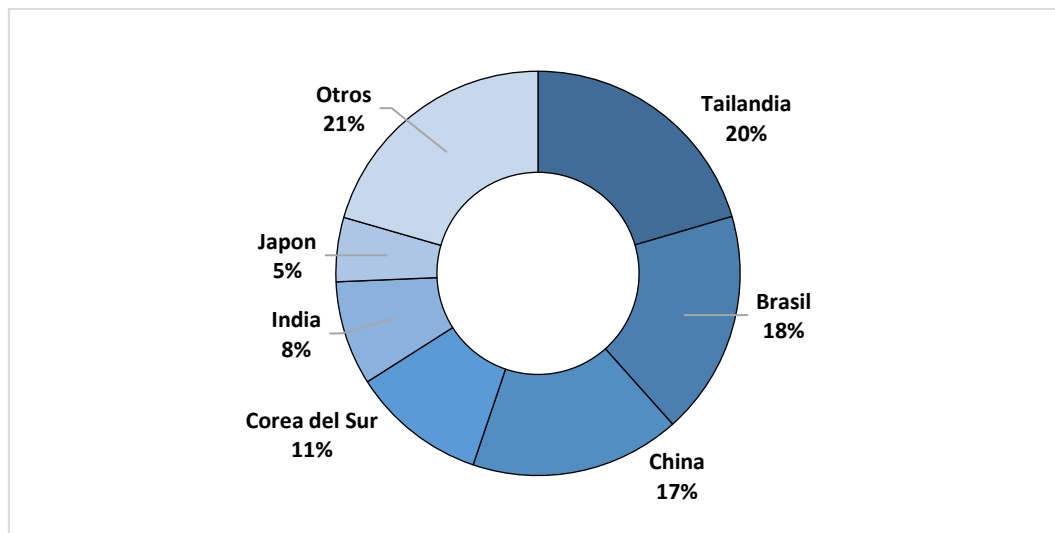


Ilustración 25. País de procedencia de las importadas para el segmento camión y bus (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).

La competitividad en las importaciones de llantas para el segmento de bus y camión puede ser explicada porque el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo mediante la resolución 0124 de 2013 determinó imponer derechos antidumping para las llantas provenientes de China mediante la subpartida arancelaria 4011.20.10.00, la cual hace referencia a las llantas radiales para el segmento bus y camión(Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013). La medida consistió en cobrar a los importadores la diferencia existente entre el valor FOB declarado en

la importación y el valor FOB de referencia USD 5,37 por kilo. La medida tenía una vigencia de cinco años y caducó en junio de 2018. En 2018 los interesados volvieron a presentar ante el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo la solicitud para renovar los derechos antidumping a las llantas chinas, sin embargo, esta solicitud fue desestimada y en la actualidad no existe ninguna restricción (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2018).

La Ilustración 26, muestra el comportamiento de las importaciones desde China de llantas radiales para camión para el periodo 2015 – 2018, lo cual representa una fracción de lo que fue el periodo de vigencia de los derechos antidumping. En la gráfica se puede observar que entre 2015 y 2017 las importaciones de llantas radiales para camión venían decreciendo cerca del 30% anual. Sin embargo, en 2018 cuando se termina la vigencia de los derechos antidumping las importaciones de este segmento de llantas crecen en un 240%.

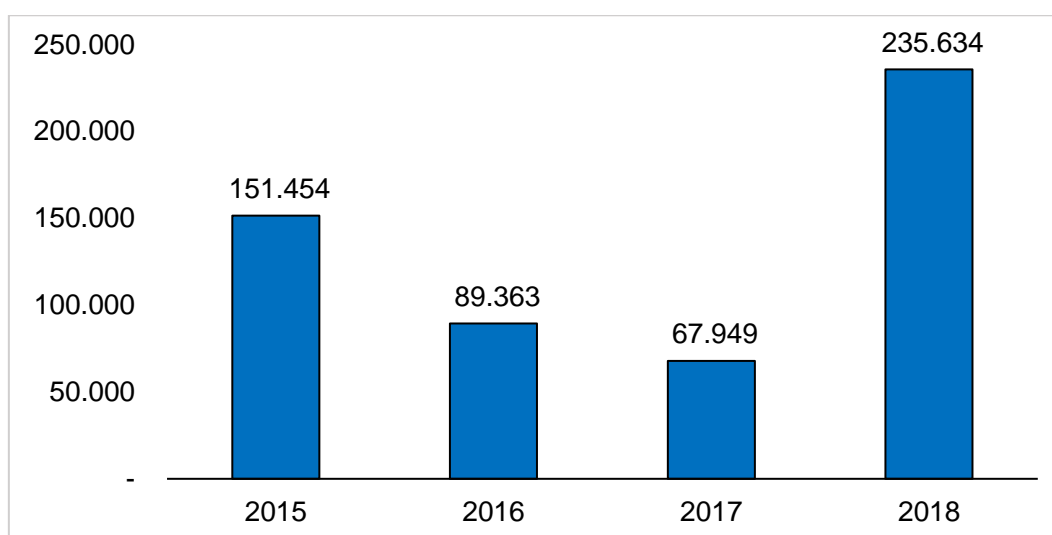


Ilustración 26. Llantas radiales para camión importadas desde China para el periodo 2015 – 2018 (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).

La Tabla 56 permite identificar que aproximadamente el 28% de las llantas importadas para bus y camión provienen de países que cumplen con la reglamentación vehicular de llantas de Naciones Unidas. Por otra parte, se especifican aquellos países con los cuales hay un Tratado de Libre Comercio establecido. Los principales países adheridos a reglamentos desde los cuales se traen llantas de bus y camión son Corea del Sur, India y Japón.

Tabla 56. Reglamentos Internacionales y TLC a los que pertenecen las llantas de bus y camión que ingresan al mercado colombiano (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).

País	Participación	Reglamento Internacional	TLC
Tailandia	20%		
Brasil	18%		Mercosur
China	17%		
Corea del sur	11%	ONU	Corea del Sur
India	8%		
Japón	5%	ONU	
Ecuador	4%		Comunidad Andina
Perú	4%		Comunidad Andina
México	3%		México
Indonesia	2%		
Alemania	1%	ONU	Unión Europea
Taiwán	1%		
Vietnam	1%		
Rusia	1%	ONU	
Turquía	1%	ONU	

Las principales marcas que se importan para el segmento de bus y camión son Michelin, Continental, Goodyear, Hankook y Pirelli las cuales en conjunto suman cerca del 44% del mercado. Al igual que en el caso de llantas para automóvil, cada marca puede provenir de más de un país de origen.

Tabla 57. Marcas importadas en llantas de bus y camión (Centro Virtual de Negocios (CVN), s.f.).

Marca	Participación en el Total de las Importaciones
Michelin	13%
Continental	11%
Goodyear	8%
Hankook	7%
Pirelli	6%
Bridgestone	5%
Kumho	4%
Maxxis	3%
Vikrant	3%
JK	3%
West Lake	3%
Firestone	2%
Thunderer	2%
Otani	2%
General Tire	2%
Otras	28%

La Ilustración 27, presenta el comportamiento de las ventas de vehículos en Colombia para el periodo 2003 – 2019. En esta se puede observar que en promedio el 56% de los vehículos vendidos anualmente en Colombia son automóviles particulares, 29% camperos y camionetas, 9% de transporte público y 6% de carga. Estas cifras ayudan a comprender el por qué, en promedio, las importaciones de llantas para automóvil y camioneta son 4 veces más grandes que las de bus y camión (4,8 millones vs 1,2 millones al año respectivamente).

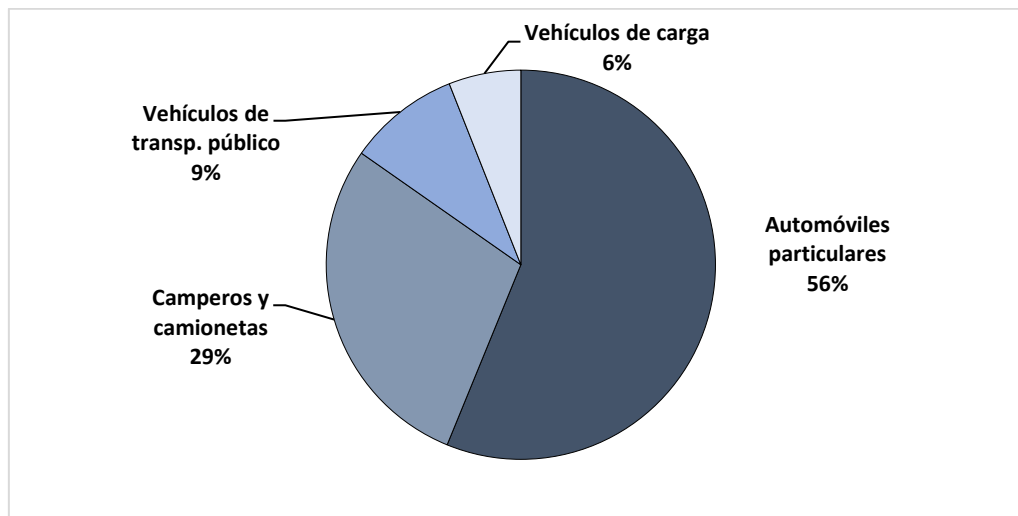


Ilustración 27. Promedio de vehículos vendidos en Colombia por tipología 2003 – 2019(DANE).

De otro modo, durante los sondeos realizados por Agencia Nacional de Seguridad Vial se encontró que varios de los actores hicieron referencia a constantes prácticas de contrabando técnico que algunos importadores usan para evadir algunas responsabilidades asociadas a la importación de llantas como lo son el sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de llantas, pago de aranceles y cumplimiento de reglamento técnico. Una de las principales falencias encontradas en la actual reglamentación es que no existe un método de clasificación de llantas por su uso que contengan factores como el índice de carga y velocidad que permita a las autoridades de control poder determinar el uso correcto de un neumático. Esta práctica es más común en llantas de bus, camión y camioneta que son entradas por una sub partida arancelaria que no corresponde. Así mismo, en varios casos a pesar de que son clasificadas en la sub partida arancelaria correcta las unidades de importación no son las correspondientes y esto es un problema en la inspección, vigilancia y control.

➤ **Llantas Reencauchadas**

En Colombia, algunas de las llantas que se utilizan para vehículos de carga y vehículos de pasajeros pueden llegar a tener una segunda o tercera vida útil, por medio del proceso de reencauche recordando que es un proceso en el que se evalúa el estado de la carcasa de la llanta y se reutiliza para la instalación de una nueva banda de rodamiento para obtener un



Pero, las llantas de baja calidad no susceptibles al reencauche no pueden seguir este modelo económico generando mayores desechos y contaminación en general:



Ilustración 29. Economía Lineal(ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

El tamaño del mercado del reencauche en Colombia fue aproximadamente de 286.000 millones de pesos en 2017, beneficiando aproximadamente 68 empresas nacionales y 77 plantas. A continuación, se detalla la distribución del mercado colombiano de llantas reencauchadas y la distribución de plantas en el país:

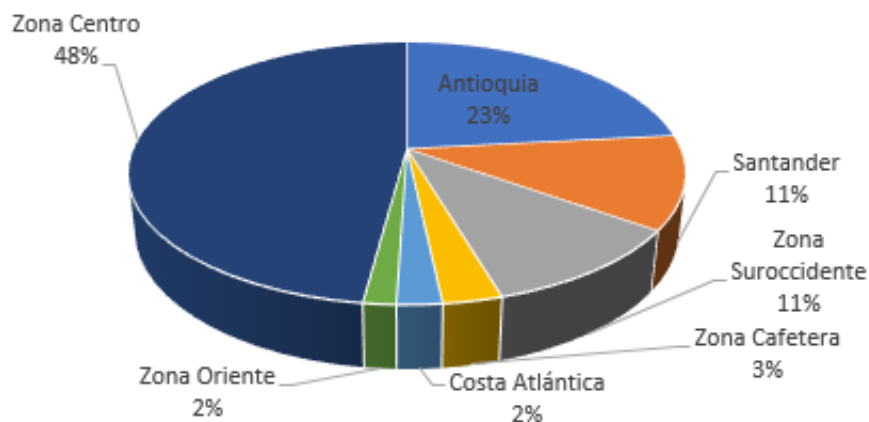


Ilustración 30. Distribución del Mercado Colombiano de Reencauche por Región(ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

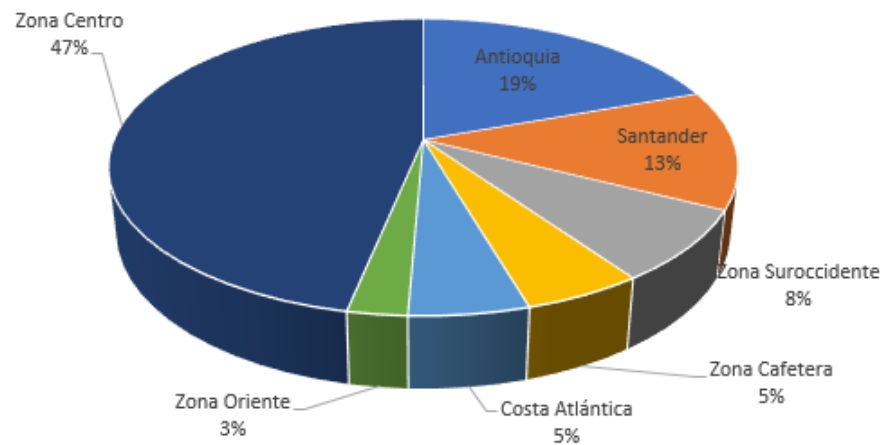


Ilustración 31. Distribución de Plantas en Colombia por Región (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

De la Ilustración 30 y la Ilustración 31 se aprecia que el 71% del mercado del reencauche y el 66% de las plantas dedicadas a este servicio están ubicadas en la zona centro y Antioquia.

En el país existe la Asociación Colombiana de Llantas ANRE que agrupa a 15 empresas que representan el 65% de la producción total y el otro 35% de la producción se les atribuye a las otras empresas que no pertenecen a esta asociación, cuatro de las 15 empresas asociadas abarcan el 45% del mercado, y las otras 12 representan el 20% restante. Este gremio, suministró información del mercado de reencauche de algunos de sus afiliados entre los que se encuentran 8 empresas y 15 plantas. Estas empresas son: Auto-mundial, Renoby, Remax, Servieencauche, Mercallantas, Metrollantas, Reennsabana y Altra las cuales abarcan el 53% del mercado.

Estas empresas reportan una producción promedio mensual histórica desde el año 2013 al 2019, evidenciándose una disminución a lo largo de este periodo. En el año 2013, la producción promedio mensual fue de 26.175 unidades y se ha presentado una disminución a lo largo de los años siguientes. El 70% aproximado de la producción se les atribuye a los vehículos de carga (tractocamiones, camiones, volquetas, etc) y el 30% a vehículos de pasajeros (buses, busetas, vans, etc) (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018). En la siguiente grafica gráfica se observa la producción promedio mensual:

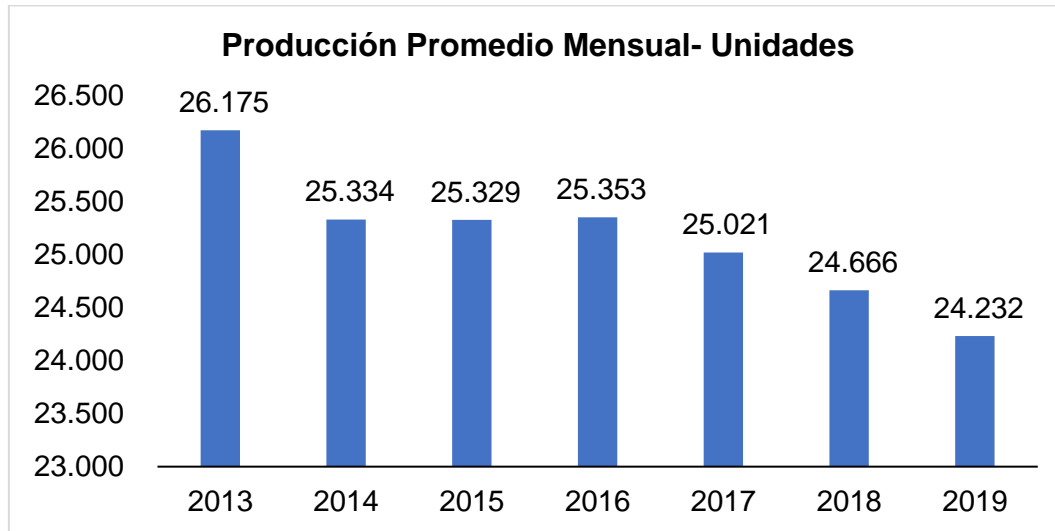


Ilustración 32. Producción Promedio Mensual de Llantas Reencauchadas(ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

Unas de las posibles causas de la disminución de la producción promedio mensual de llantas reencauchadas radica en:

- Aumento de la producción informal que no cumple Reglamento Técnico.
- Aumento de llantas nuevas que no cumplen con el Reglamento Técnico.
- Ausencia de vigilancia y control para que las empresas reencauchadoras cumplan con el reglamento técnico.
- Interpretación equivocada de las autoridades respecto al uso de llantas reencauchadas.
- Aumento de los costos de producción para el proceso de reencauche, ya que sus materias primas dependen de la variación de la tasa de cambio.
- Consumidores no tienen información de los beneficios del proceso de reencauche.
- Existen en el mercado algunas llantas sin posibilidad de reencauche.
- Deficiencias en requisitos del Reglamento Técnico de llantas nuevas.
- No se cumple en algunos casos con las disposiciones respecto a la obligatoriedad de utilizar llantas reencauchadas en vehículos de empresas públicas - Decreto 442 de 2015 de la Alcaldía Mayor de Bogotá

Como consecuencia de la disminución de producción de neumáticos reencauchados, también disminuyó el consumo de banda de rodamiento con una caída más marcada desde el año 2017 al 2019, donde se pasó de consumir 321.585 kg a 311.473 kg.

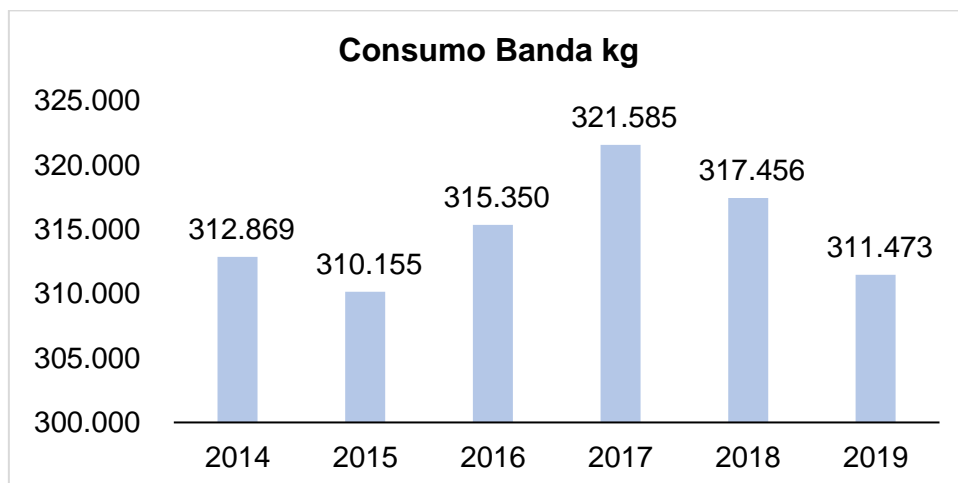


Ilustración 33. Consumo de Banda en kg(ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

De otro lado, la productividad del mercado de reencauche ha ido aumentando en promedio a lo largo de los últimos 6 años. Esto quiere decir, que en los últimos años se utiliza mayor cantidad de banda en kg por llanta. En el año 2014, la productividad kilogramo de banda por unidad se estableció en 12.35 y para los años 2017 y 2019 se mantuvo en 12.85 kilogramos de banda por unidad. Este aumento en la productividad por unidad se traduce en que la llanta radial que se utiliza en el mercado hace que las bandas de rodamiento sean un poco más pesadas y la producción de llanta radial sobre la llanta convencional ha aumentado su porcentaje de producción.

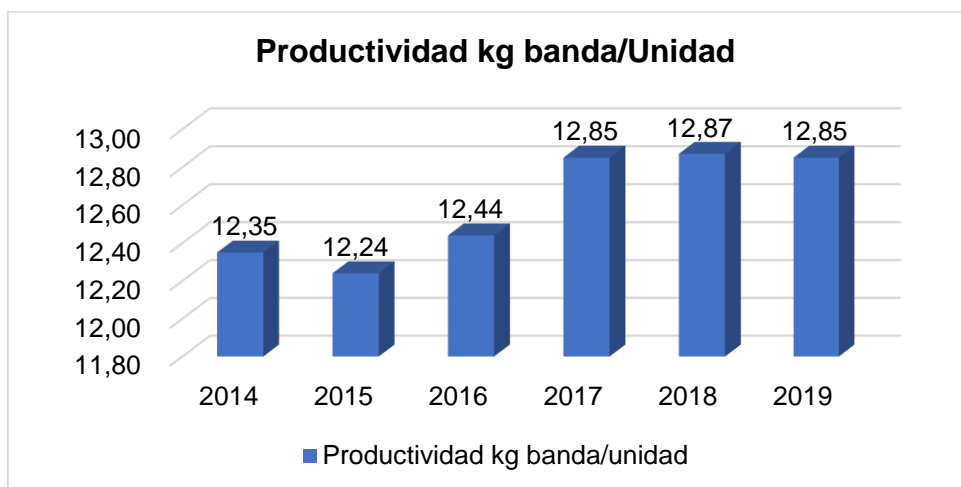


Ilustración 34. Productividad kg banda/unidad(ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).



Tanto las llantas radiales como las convencionales pueden ser reencauchadas, sin embargo, la mayoría de vehículos montan llantas radiales debido a que la flexión de la pared lateral no se transmite a la banda de rodadura, la huella solo se alarga por lo que hay poco deslizamiento transversal, permite que la máquina transfiera más potencia al suelo por el tipo de contacto ejercido y su flexibilidad y resistencia permite una mayor absorción de golpes e impactos y golpes, lo que permite una mejor conducción y una mayor comodidad del conductor.

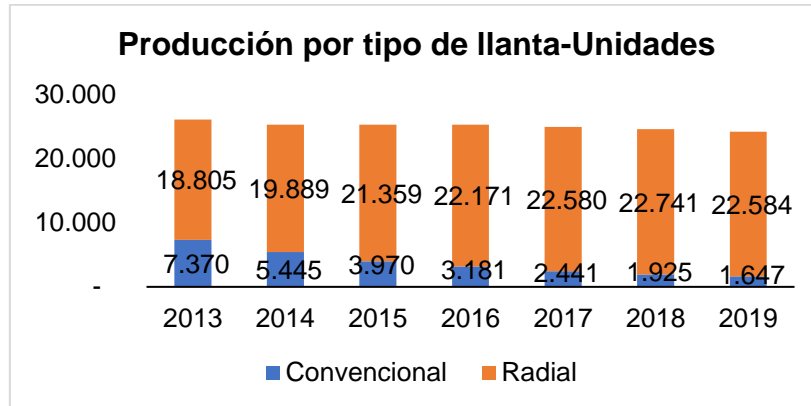


Ilustración 35. Producción por Tipo de Llanta - Unidades(ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

Respecto a la producción por tamaño de la llanta, tienen un mayor uso en el proceso de reencauche las llantas mayores o iguales a 20 pulgadas. Estas llantas han ido aumentando su proporción en producción de llantas reencauchadas, todo lo contrario para las llantas menores o iguales a 19.5 pulgadas que han ido disminuyendo su proporción en la producción de llantas reencauchadas.

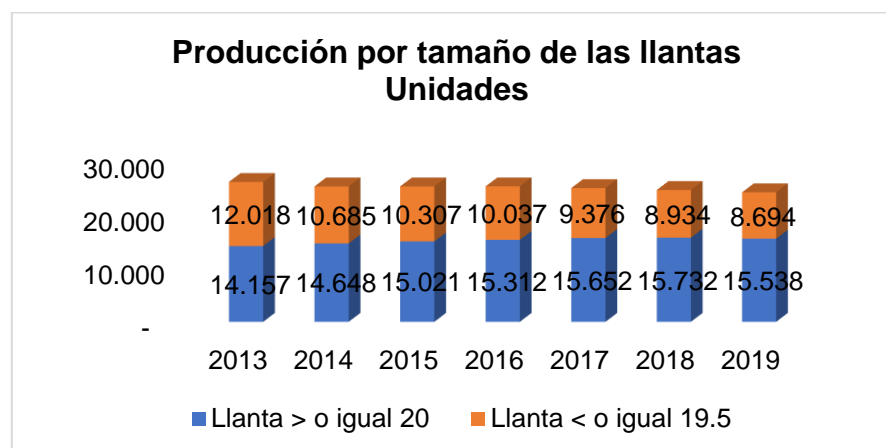


Ilustración 36. Producción por tamaño de llantas(ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

Paralelamente, los datos evidencian que en los años 2013 a 2019, en promedio el 19.6% de las llantas inspeccionadas son rechazadas ya que no cumplen con la calidad requerida para efectuar su respectivo proceso de reencauche. Esto permite evidenciar las posibles causas de la disminución de la producción promedio mensual de llantas reencauchadas mencionadas anteriormente.

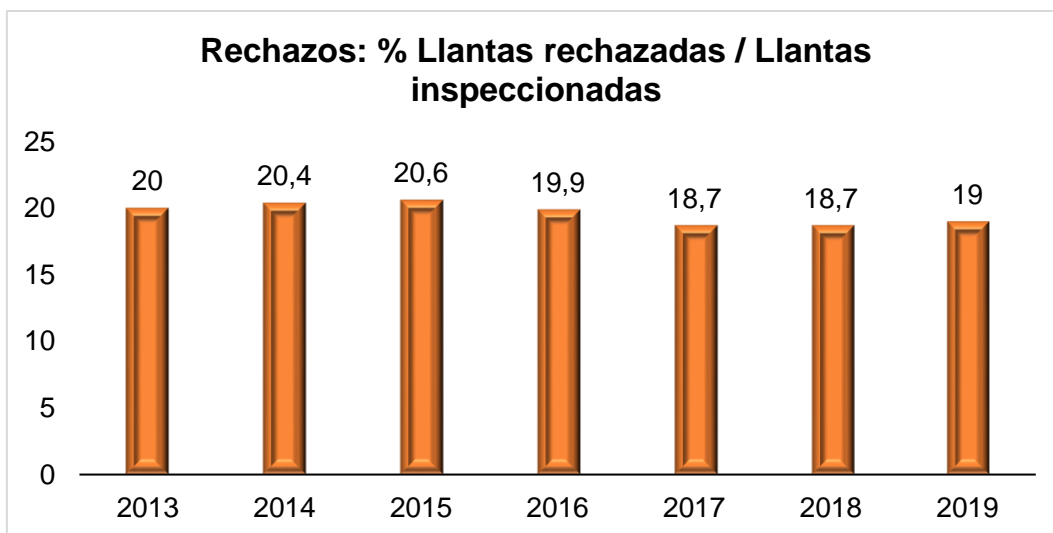


Ilustración 37. Porcentaje de rechazos por número de llantas inspeccionadas (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

Es importante aclarar que el proceso de reencauche ayuda a minimizar los costos de los neumáticos para las tipologías de vehículos de transporte de carga y transporte de pasajeros al ser comparados con la adquisición de una llanta nueva, aun cuando los precios de las llantas y los insumos dependen de la tasa de cambio actual. Los consumidores gracias al proceso de reencauche pueden acceder a una llanta de buena calidad y alargar su vida útil y a un precio menor en comparación a la adquisición de otra llanta nueva de aproximadamente el 50% como se puede observar a continuación (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018):

Nota: Para el siguiente ejemplo, se utilizó la TRM correspondiente al día 24 de abril de 2020 que es 4.020 COP.

- **Primer Aspecto:** Costo directo

En primera instancia se analizará el costo de instalar un juego de llantas (dirección + tracción) nuevas en un camión de transporte pesado (tractomula)

- Eje delantero: 2 llantas 295/80 R22.5
 $US\$300 * 2 = US\$ 600 (2.412.000 \text{ COP})$



- Eje de tracción: 8 llantas 295/80 R22.5
US\$ 360 * 8 = US\$ 2.880 (11.577.600 COP)
- Eje libre: 12 llantas 295/80 R22.5
US\$ 300 * 12 = US\$ 3.600 (14.472.000 COP)
- Costo total llantas nuevas= Eje delantero + Eje de tracción + Eje libre
Costo total llantas nuevas= US\$ 7.080 (28.461.600 COP)

Ahora, se analizará el costo de instalar un juego de llantas reencauchadas:

- Eje delantero: 2 llantas 295/80 R22.5
US\$300 * 2 = US\$ 600 (2.412.000 COP)
- Eje tracción: 8 llantas 295/80 R22.5
US\$ 120 * 8 = US\$ 960 (3.859.200 COP)
- Eje libre: 12 llantas 295/80 R22.5
US\$ 120 * 12 = US\$ 1.440 (5.788.800 COP)
- Costo total reencauche = Eje delantero + Eje de tracción + Eje libre
Costo total reencauche= US\$ 3.000 (12.060.000 COP)

Seguido a esto, se calcula el porcentaje de ahorro como:

$$\% = \frac{\text{Costo total Reencauche}}{\text{Costo Total Llantas Nuevas}} = 58\%$$

- **Segundo aspecto:** Reducción costos de operación

Tabla 58. Costos de operación promedio de una flota de vehículos (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

Rubro	2	3	3S3
Combustibles	56,18%	37,64%	44,37%
Consumo de llantas	14,46%	19,52%	21,00%
Consumo de lubricantes	3,67%	4,72%	3,79%
Consumo de filtros	1,30%	2,64%	3,00%
Mantenimiento y reparaciones	19,56%	29,21%	21,47%
Lavado y engrase	1,77%	1,92%	1,68%
Imprevistos	3,06%	4,35%	3,88%

Si se tiene en cuenta el valor que representa el ítem de llantas en una flota de vehículos de acuerdo a la Tabla 58, entonces el reencauche contribuiría a una reducción del 58% de esta cifra:

$$0,21 * 0,58 = 12,18\%$$

Es decir, un buen plan de uso de reencauches puede llegar a contribuir en un 12,18% a rebajar el costo total de operación de una flota. Esta cifra debe compararse con las utilidades líquidas de una flota para darnos cuenta de que se trata de una contribución significativa (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

Este ahorro visto desde el punto de vista del costo por kilómetro recorrido (C.P.K)

- Sin reencauche se tiene:

$$\frac{\text{Costo de una llanta nueva}}{\text{Kilometraje recorrido}} = \frac{\text{US\$ } 300}{100.000 \text{ km}} = 0,0033 \frac{\text{US\$}}{\text{km}} \left(13,3 \frac{\text{COP}}{\text{km}} \right)$$

- Con reencauche se tiene:

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Costo de una llanta nueva} + \text{Costo de un reencauche}}{\text{Kilometraje recorrido} + \text{Kilometraje del reencauche}} \\ &= \frac{\text{US\$ } 300 + \text{US\$ } 120}{100.000 \text{ km} + 100.000 \text{ km}} = 0,0021 \frac{\text{US\$}}{\text{km}} \left(8,4 \frac{\text{COP}}{\text{km}} \right) \end{aligned}$$

- Ahorro en C.P.K:

$$Ahorro = C.P.K_{Con\ reencauche} - C.P.K_{Sin\ reencauche}$$

$$Ahorro = 4,8 \frac{COP}{km}$$

$$\% = \frac{C.P.K_{Sin\ reencauche}}{C.P.K_{Con\ reencauche}} = 63,6\%$$

- **Tercer aspecto:** Ahorro en consumo de petróleo

Las llantas son productos químicos y requieren aproximadamente 22 galones de petróleo para fabricar una nueva, estando la mayor proporción en la carcasa. Por el contrario, en un reencauche sólo se usan materias primas que tienen una equivalencia de 7 galones de petróleo. Lo anterior quiere decir que se ahorra 15 galones por llanta lo que en el vehículo de nuestro ejemplo corresponde 330 galones (ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines, 2018).

Como consecuencia a todo lo anteriormente expuesto se puede concluir:

1. La llanta que sea reencauchada cumpliendo con estándares de seguridad cuesta menos y rinde lo mismo.
2. En forma directa e indirecta, reduce el costo de operación del transporte.
3. Genera ahorro de petróleo consumido en la producción de un neumático.
4. Protege el medio ambiente.
5. Ayuda a catalizar los precios del mercado de llantas nuevas.
6. Disminuye la dependencia del petróleo de la industria del transporte.
7. Ayuda a controlar los desechos de llantas neumáticas.
8. El costo de pasajes o tickets disminuye pues aviones, buses y camiones usan el reencauche para disminuir costos.

➤ **Requerimientos técnicos y su impacto económico – ambiental**

Según lo expuesto en la Tabla 22, existe una notoria desactualización de pruebas técnicas que tenemos actualmente en Colombia con respecto a los reglamentos ONU. Algunos de los requerimientos técnicos con los que no cuenta el reglamento técnico colombiano, pueden tener un impacto directo en las emisiones contaminantes. Estos reglamentos son resistencia a la rodadura y sistema de monitoreo de presión de neumáticos

En el estudio realizado por TNO, se estima que cuando las llantas se encuentran por debajo de presión óptima de inflado hay un 0.5% mayor consumo de combustible con una presión de inflado inferior en un 0% y 10%, 1.5% cuando hay una presión de inflado inferior en un 10% a 20% y 2.5% cuando hay una presión de inflado inferior a la óptima en un 20%. Asimismo, el estudio proyecta una reducción de 55.6% en situaciones de presión baja de inflado severas.

Por lo tanto, se espera una reducción de 0.53% en el consumo de combustible (para toda la flota de estudio), esta disminución se traduce en 0.88 millones de toneladas de CO₂ que dejarán de ser emitidas a la atmosfera.

Asimismo, la resistencia a la rodadura es un factor relevante pues esta constituye la segunda fuerza más importante que se opone al movimiento de un vehículo después de la resistencia aerodinámica. Esta, generalmente representa entre un 20% y 30% de la energía destinada a mover las ruedas de un vehículo (Blog Mecánicos, 2017). Si bien es cierto, que hay factores externos a la llanta que pueden modificar su resistencia a la rodadura como lo son las condiciones de la carretera, es muy importante que el neumático tenga un coeficiente correcto, pues tiene un impacto directo sobre el consumo de combustible y por ende las emisiones del vehículo. Es importante aclarar, que además de que las características de la llanta sean las adecuadas, también se debe controlar la presión de inflado y por eso el TPMS complementa directamente esta condición del neumático.

Impactos Económicos Identificados al Continuar con la Alternativa 0 – Status Quo

De continuar con el reglamento técnico actual de llantas neumáticas que se fabriquen, importen o se reencauchen y se comercialicen para uso en vehículos automotores y sus remolques en Colombia, donde se evidencia que existe una desactualización en los requerimientos que no evalúa aspectos importantes en el desempeño de un neumático, donde se debe fortalecer los protocolos a seguir para la respectiva inspección, vigilancia y control, se generarían los siguientes impactos económicos en desde la perspectiva social y comercial.

- De seguirse registrando altas tasa de mortalidad y morbilidad asociadas a siniestros viales, la pérdida de vida e incapacidad de las víctimas, la capacidad de trabajo se ve afectada y este se refleja en disminuciones de ingresos familiares.
- Con la disminución de ingresos de la población se afectan el consumo y producción, efectos negativos para el crecimiento económico.
- Como se mencionó en los impactos sociales, los gastos del Sistema de Seguridad Social se incrementan y así mismo los aportes de los trabajadores.
- El volumen de exportaciones del país permanecería rezagado a nivel internacional.
- La balanza comercial seguiría mostrando valores negativos, en la medida en que la producción nacional perdería competencia respecto a la extranjera.
- Colombia tendría menor acceso a la apertura de mercado internacional de llantas neumáticas.
- A largo plazo, el continuar con la normatividad existente, podría generarse el retiro de fabricantes y empresas reencauchadoras y como consecuencia aumentos en la tasa de desempleo del sector automotriz.
- El no estar alineado con estándares de los reglamentos ONU y FMVSS haría a Colombia un país menos atractivo para construir acuerdos comerciales y de mutuo reconocimiento

que favorezcan el comercio de vehículos o autopartes con países que exijan estos reglamentos.

- Los certificados de conformidad emitidos en Colombia, no tendrían efecto en otros países debido a no cumplir con normativa internacional.
- Los importadores y comercializadores al continuar con la reglamentación existente, no se verían afectados por costos adicionales por efectuar pruebas de laboratorio nuevas no consideradas en el reglamento técnico actual.
- Al continuar con los requisitos técnicos del reglamento actual, no se podrían aumentar los índices de reencauchabilidad de llantas, pues seguirían entrando al mercado productos que no susceptibles a este proceso, lo que podría ocasionar el cierre de la industria, pérdidas de empleo, aumento en los niveles de contaminación y desconocimiento de los beneficios del proceso.
- Al continuar con el actual reglamento técnico, podrían seguir aumentando los índices de contrabando técnico afectando a todos los actores involucrados y en última instancia a los consumidores quienes podrán acceder a productos potencialmente peligrosos.

Alternativa 1 – Adopción Completa de los Reglamentos Internacionales ONU y FMVSS

Con el fin de crear una mayor conciencia de la situación, el Banco Interamericano de Desarrollo BID realizó un estudio relacionado con la mejora de los estándares de seguridad de los vehículos en América Latina y el Caribe a través de la adopción de Reglamentos ONU con sus respectivas equivalente de estándares en Estados Unidos, así como sistemas de información al consumidor, en el cual se plantea que la seguridad vial es uno de los retos de la humanidad (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

Para medir el impacto económico que genera esta disminución de los siniestros viales, se empleó el modelo de equilibrio general en donde todos los agentes se encuentran interrelacionados, es decir las decisiones que tome uno le afecta al otro en forma directa o indirecta. Este modelo asumió *“que al introducir la nueva tecnología se reducen los daños que generan los siniestros, generando un ahorro en gastos de salud de los hogares. Estos ahorros se destinarían al consumo de bienes que no son de salud, inversiones y mejoras en la educación de las personas”* y *“cuando se armonizan las tecnologías con las que se produce en toda la región, se generarían cambios en el comercio intra y extra regional, generando efectos positivos sobre todas las economías”*. Este análisis se centra en el sector automotriz respecto a la fabricación de vehículos y las autopartes que tienen un mayor desarrollo en Latinoamérica.

Teniendo en cuenta estas apreciaciones y los aspectos considerados en este documento, los siguientes serían los impactos económicos para la Alternativa 1:

Impactos Económicos Identificados en la Alternativa 1 – Adopción Completa de los Reglamentos Internacionales ONU y FMVSS

- Los acuerdos de reconocimiento mutuo reducirían los tiempos de comercialización de los vehículos y sus partes teniendo en cuenta que aligera los procedimientos legales que se deben seguir para importar y exportar estos productos.
- El adoptar normatividad estándar internacional y contar con acuerdos de homologación representa una señal positiva hacia los mercados ya que denota confianza en la calidad de los productos y facilidades en los procesos comerciales.
- El tener unos estándares técnicos iguales evita que tanto importadores como exportadores tengan que hacer adaptaciones especiales a sus productos para que cumplan con alguna regulación particular en un país, lo cual impactaría positivamente en la rentabilidad de sus negocios.
- El contar con un marco regulatorio estandarizado entre países facilita los procesos de abastecimiento puesto que obliga a que los proveedores tengan un nivel de calidad homogéneo. Esta situación podría generar ahorros en la cadena de producción y distribución que podrían verse reflejados en el precio final del producto.
- Los acuerdos de homologación tendrían un impacto en los consumidores principalmente porque permitiría el acceso a una mayor variedad de marcas al facilitar los procesos comerciales.
- Al mejorar la tecnología de seguridad e implementar los requerimientos y pruebas para verificar el desempeño de los neumáticos permitiría reducir el número de víctimas en siniestros viales aumentando la esperanza de vida de la población y su capacidad de producción.
- Los ahorros de gastos en salud de los hogares por incapacidades y otros eventos asociados a la afectación de personas en siniestros viales podrían utilizarse en inversiones y otros tipos de consumo contribuyendo al crecimiento del país y mejores ingresos para la economía.
- Al contar con los reglamentos internacionales de seguridad Colombia tendría acceso a mercados internacionales con altos estándares y se podría posicionar como líder en América Latina en materia de seguridad vehicular.
- El volumen de exportaciones del país podría aumentar y la balanza comercial registraría valores más convenientes para la industria nacional.
- El crecimiento económico del país y la posibilidad de acceder a nuevos mercados generaría crecimiento del empleo, otros sectores involucrados también podrían surgir a mediano y largo plazo como respuesta a las nuevas necesidades como son: Laboratorios para realizar ensayos y organismos certificadores.
- La industria llantera colombiana sería más competitiva internacionalmente.
- Se podría registrar posibles incrementos de costos para importadores y comercializadores en las certificaciones de conformidad y ensayos de laboratorio requeridos. Estos costos conforme a la evaluación de riesgos, y al dinamismo del mercado de llantas, podrían no reflejar aumentos importantes en el precio final del producto.

- Se podría registrar posibles incrementos en los índices de reencauche en el país, pues entrarían productos de altos estándares de calidad, susceptibles de reencauche.
- Se podría registrar posibles incrementos en los índices de reencauche que traen beneficios ambientales, apoyando la economía circular.
- Posible disminución de las emisiones de CO₂ ocasionada por los vehículos automotores.
- Disminución en los índices de contrabando técnico, por la inclusión de un nuevo procedimiento de inspección, vigilancia y control.

Impactos Económicos Identificados en la Alternativa 2 – Adopción Transicional de los Reglamentos ONU y FMVSS.

Asumiendo que la implementación de los reglamentos técnicos internacionales se efectúe dentro de los períodos de transición propuestos, los siguientes serían los impactos identificados:

- La reducción en el número de víctimas por siniestros viales se evidenciaría pausadamente durante la transición de la adopción de la norma por lo que la esperanza de vida y capacidad productiva sería más notoria cuando los reglamentos fueran adoptados completamente y se aseguraría el cumplimiento de las pruebas de desempeño. Los costos sociales por lo tanto se reducirían sucesivamente y así mismo la capacidad de ahorro y de inversión de la población.
- Se prevé el inicio de acuerdos comerciales con otros países que se podrían plantear por etapas hasta que Colombia logre adoptar completamente reglamentación internacional. Estas negociaciones podrían contemplar los acuerdos de reconocimiento mutuo en forma periódica para el reconocimiento de los productos nacionales en el exterior en la medida en que se adopten los reglamentos exigidos.
- El crecimiento económico del país podría crecer paulatinamente y en forma evolutiva mostrar mejores volúmenes de exportación y, por ende, cifras más convenientes para el país en materia de balanza comercial.
- A medida que se reactive el crecimiento de la industria de neumáticos, nuevas empresas del sector podrían ir surgiendo (laboratorios, proveedores, etc.), ante la expectativa de la apertura de nuevos mercados y aumentos en la demanda.
- Durante los períodos de transición previstos, los importadores y comercializadores podrían preparar la logística y gastos en los que se puede incurrir para efectuar las pruebas y demás certificaciones que actualmente no se efectúan y que son requeridas por los reglamentos técnicos internacionales.
- Se podría registrar un aumento paulatino en los índices de reencauche en el país, pues entrarían productos de altos estándares de calidad, susceptibles de reencauche.
- Se podría registrar un aumento paulatino en los índices de reencauche que traen beneficios ambientales, apoyando la economía circular.
- Disminución paulatina en los índices de contrabando técnico, por la inclusión de un nuevo procedimiento de inspección, vigilancia y control.

9.3.3. Aspectos Operativos

Línea Base de la Situación Actual

La industria automotriz y sus agentes integrantes deben cumplir con lo establecido en el Decreto 1595 de 2015 para la evaluación de conformidad de sus productos, con el propósito de impulsar la calidad en los procesos productivos y la competitividad de los bienes y servicios del sector en los mercados nacionales.

La evaluación de la conformidad consiste en la demostración de que se cumplen los requisitos especificados relativos al producto, proceso, sistema, persona u organismo conforme a los reglamentos técnicos existentes. 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.

El organismo nacional que acredita los organismos de certificación de la conformidad es la ONAC, y para el caso específico de las llantas, los organismos acreditados son: Icontec, NYCE Colombia S.A.S, Lenor Colombia S.A.S, SGS Colombia S.A.S y BVQI Colombia LTDA. Igualmente, los laboratorios certificados son: Testing and Tire y Lasev S.A.S.

Dentro de la evaluación de la conformidad, la Superintendencia de industria y Comercio se encarga de efectuar el proceso de verificación de las certificaciones a través de la VentanillaÚnica de Comercio Exterior (VUCE), mediante el siguiente procedimiento descrito en entrevistas que el Equipo AIN sostuvo con sus representantes: (1) Validación del documento que demuestra la conformidad, en éste paso se revisan las referencias del producto de manera clara en la certificación de conformidad, vigencia de este documento, cumplimiento del reglamento técnico vigente, que el importador sea el titular del certificado o en su defecto el titular debe tener la autorización del importador; (2) Registro del certificado de conformidad en la plataforma SICERCO y (3) Validación de la inscripción del importador en el Registro de productores e importadores de la SIC.



Ilustración 38. Esquema general del Subsistema Nacional de la Calidad (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2015).

Con el propósito de conocer las inquietudes de los agentes o actores que intervienen en el Sistema General del Subsistema Nacional de la Calidad, la ANSV a través de su equipo de Análisis de Impacto Normativo- AIN sostuvo entrevistas con representantes de la ONAC, Organismos certificadores, DIAN, Superintendencia de Industria y Comercio, Importadores y ensambladores, y se concluyeron las siguientes experiencias a tener en cuenta en lo que a los procesos de evaluación de la conformidad se refiere:

- Los importadores y exportadores argumentan re-procesos y sobre-costos durante la evaluación de la conformidad debido a lo establecido en el Artículo 2.2.1.7.9.5. del Decreto 1595 de 2015 y en el artículo 7 de la Resolución 0481 de 2009, que dictan lo siguiente:

Decreto 1595- Artículo 2.2.1.7.9.5: “Los ensayos requeridos para la expedición de los certificados de conformidad de Reglamentos Técnicos se realizarán en laboratorios acreditados por organismos de acreditación que hagan parte de los acuerdos de reconocimiento multilateral suscritos por el organismo nacional de acreditación.

Cuando no exista en Colombia laboratorio acreditado para la realización de los ensayos requeridos para el cumplimiento del reglamento técnico aplicable, tales ensayos se podrán realizar en laboratorios evaluados previamente por los organismos de

certificación de producto o los de inspección, según sea el caso, bajo la Norma NTC-ISO/IEC 17025...”

Y la Resolución 0481 del 2009, Artículo 7 en lo que se refiere a los procedimientos para evaluar la conformidad explícitamente a la expedición de los certificados de conformidad: *“a) Un organismo de certificación acreditado por la entidad de acreditación, para los efectos de certificación aquí considerados. Este organismo de certificación acreditado que expida el certificado de conformidad requerido por el presente Reglamento Técnico, deberá soportar dicho certificado en resultados de ensayos realizados en laboratorio de tercera parte acreditado ante la entidad de acreditación. También podrá apoyarse en organismo de inspección acreditado por esta entidad. b) Un organismo de certificación acreditado por la entidad acreditadora del país de origen de estos productos, siempre y cuando dicho país mantenga vigente con Colombia Acuerdo de Reconocimiento Mutuo, para los efectos de certificación aquí considerados. c) Un organismo de certificación acreditado por la entidad acreditadora del país de origen de estos productos, siempre y cuando exista Acuerdo de Reconocimiento Mutuo vigente entre el acreditador colombiano y el acreditador del país de origen de dichos productos. d) Un organismo de certificación acreditado por la entidad de acreditación, que homologue la información de los resultados de los procedimientos de evaluación de la conformidad realizados para los productos que se vayan a importar, objeto del presente Reglamento Técnico.”*

De acuerdo con las anteriores disposiciones, los importadores reclaman los sobrecostos y re-procesos al que se ven expuestos al verse obligados a realizar nuevos ensayos y certificaciones en el país después de presentar sus certificaciones y ensayos expedidos en el exterior por su casa matriz o terceras partes ante la existencia de algunos laboratorios en el país o el no reconocimiento por parte de la SIC, de certificaciones expedidas por organismos acreditados de países que no reconocen los productos colombianos durante la exportación de éstos.

- Por su parte, la SIC como entidad de vigilancia, manifiesta la necesidad de que los países origen de los productos importados reconozcan mutuamente los productos nacionales en el extranjero. Así mismo expresa que para fomentar la existencia de laboratorios en el país, se seguirá manteniendo lo expresado en el Decreto 1595 respecto a la necesidad de efectuar las pruebas requeridas en los laboratorios nacionales existentes.
- En relación con las reuniones sostenidas con los Organismos de Certificación, éstos manifestaron tener dificultades en la expedición de certificados de conformidad por la capacidad limitada de laboratorios en el país, falta de claridad en el esquema de certificación refiriéndose a protocolos para el muestreo y estandarización de formato de certificación.

- En cuanto a las labores de inspección, vigilancia y control, la SIC manifestó que la inspección que se efectúa actualmente en el sector automotriz es únicamente de tipo documental, pues no cuentan con el recurso humano disponible para efectuar inspecciones visuales, ni se cuenta con la claridad de los protocolos a efectuar para realizar estas tareas. Así mismo, la DIAN y la POLFA indicaron que no cuentan con lineamientos para poder efectuar un control más detallado a los productos del sector automotriz que entran al país. Por esta razón, es que existen índices de contrabando técnicos de llantas neumáticas.

Impactos Operativos Identificados al Continuar con la Alternativa 0 – Status Quo

De continuar con el reglamento técnico actual de llantas neumáticas, cuya elaboración recoge parte de los reglamentos técnicos internacionales, pero de forma parcial, se identifican los siguientes impactos en detrimento del propósito de establecer estándares de seguridad vial:

- La falta de estándares de desempeño con respecto a normas internacionales conlleva a situaciones en las que las llantas neumáticas que pueden estar presentes en el mercado, no ofrecen el desempeño necesario a los ocupantes al momento de prevenir siniestros.
- No es considerado aceptable ni equitativo que las normas técnicas nacionales se establezcan únicamente por consenso entre la industria y el gobierno, sin estar presente la sociedad civil, pues se corre el riesgo que, si la industria no aprueba tal o cual medida, ésta se ajuste en consecuencia en la propuesta de reglamentación. Para eliminar esta posibilidad es necesario contar con todos los actores y establecer como prioridad la preservación de la vida frente a otros factores.
- Para los trámites de importación sólo se efectúan revisiones documentales, sin inspecciones físicas del producto. Esto supone una debilidad del sistema de evaluación de la conformidad, pues sólo verificando documentación se puede incurrir en fallas de la comprobación de su veracidad. De igual manera, esta situación conlleva a dificultades y debilidades en los procesos de inspección, control y vigilancia de los neumáticos que ingresan al país.
- Las labores de inspección, control y vigilancia requieren de personal capacitado, pues actualmente no existen ni el recurso humano ni financiero para efectuar estas actividades de manera rigurosa y específica para la industria automotriz en general.
- Actualmente no se realiza el control de conformidad a la producción (COP) incluido en los reglamentos ONU, que garantiza la realización de los procesos que permitiría demostrar que los productores siguen fabricando el producto bajo las mismas condiciones y parámetros bajo los cuales se les otorgó la certificación.
- La falta de acuerdos de reconocimiento mutuo entre Colombia y otros países con los que se comercializan llantas, genera sobrecostos y reprocesos para importadores en la validación de las certificaciones de conformidad, así mismo genera desventajas competitivas para el país que se traducen en menores volúmenes de exportación y desincentivos para la industria.

Impactos Operativos Identificados en la Alternativa 1 – Adopción Completa de los Reglamentos Internacionales ONU y FMVSS

Según el estudio “*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*” elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo -BID, la adopción de reglamentos técnicos internacionales plantea varias ventajas. Gracias a la existencia del certificado de homologación expedido por una parte contratante del Acuerdo de 1958 y a la disponibilidad de información sobre la homologación contenida tanto en el informe de ensayo como en la documentación presentada por el fabricante a la autoridad de homologación, es posible simplificar el proceso normativo, se evitarían errores técnicos al elaborar las normas y reglamentos nacionales y se facilitaría la declaración de la conformidad de los vehículos importados o fabricados (ensamblados) en el país (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

Definir un sistema de evaluación de la conformidad similar al que se viene llevando a cabo, en el que la autoridad responsable de otorgar la homologación (certificado de conformidad), verificaría que el fabricante cumple con los requerimientos establecidos en los reglamentos ONU. Así mismo, esta misma parte contratante avala los laboratorios, comprando que estos cuentan con las condiciones necesarias para realizar todos los procedimientos establecidos.

Dadas las bondades del esquema de Naciones Unidas, se plantea la posibilidad de incorporar dentro de las equivalencias posibles del reglamento técnico colombiano, la exigencia de documentación propia de dicho esquema (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019). En esta alternativa se busca entonces la exigencia de los siguientes elementos en la Ventanilla Única de Comercio Exterior de la SIC:

- a) El certificado de homologación expedido por la Autoridad de Homologación (TAA, en sus siglas en inglés) de una Parte Contratante del Acuerdo de 1958 del WP.29 de la ONU debidamente firmado y que aplique el Reglamento ONU en cuestión.
- b) El informe de ensayo del Servicio Técnico designado por la Autoridad de Homologación (TAA) de una Parte Contratante del acuerdo de 1958 del WP.29 de la ONU para realizar los ensayos de homologación.
- c) La documentación técnica presentada por el fabricante al Servicio Técnico de la Autoridad de Homologación (TAA) de una parte contratante del Acuerdo de 1958 del WP.29 de la ONU encargado de hacer los ensayos.

En cuanto a la evaluación de la conformidad de producción (COP) el estudio del BID propone tener en cuenta los siguientes puntos al adoptar los reglamentos de la Naciones Unidas (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019):

1. Verificación sobre una unidad del tipo cubierto por la certificación para verificar que se ajusta a lo indicado en la documentación presentada. a) Cada vez que se importe un lote de cubierto por la documentación indicada, se haría una verificación, sobre al

menos una unidad de ese lote, para confirmar que sigue ajustada a lo indicado en la certificación.

2. El control de la conformidad para cada uno de los Reglamentos ONU se haría cada dos años como mínimo. En todo momento el organismo responsable de la conformidad podrá hacer una verificación de la misma. El control de la Conformidad de la Producción podrá hacerse si el fabricante o importador presenta la prueba fehaciente de que la conformidad de la producción se ha realizado por la autoridad de certificación o por medio de la repetición de los ensayos de certificación a cargo del fabricante o del importador.

De acuerdo con lo anterior, estos serían los impactos que se causarían al adoptar la alternativa 1:

- Al adoptar los reglamentos internacionales que involucren requerimientos de desempeño para llantas neumáticas en la reglamentación técnica colombiana, se esperaría que los productos que ingresen al país cuenten con los más altos estándares y tecnología de seguridad adecuada que permitan una correcta operación de estos en la vía y así prevenir posibles siniestros.
- Se emitirían lineamientos para las labores de inspección, control y vigilancia que aclararían los protocolos a utilizar conforme a los reglamentos adoptados y se lograría efectuar de una manera más efectiva el control sobre los productos que ingresen, se fabriquen y comercialicen en el país. Esto incluiría inspecciones visuales para constatar la información documental.
- La Agencia propone, además para las labores de inspección, control y vigilancia, efectuar cursos de capacitación para el personal que de la SIC y la DIAN, para que efectúen las actividades propias específicamente de la industria automotriz. Esta medida se traduce además en impactos socioeconómicos para el país a través la generación de empleos.
- Al contar con los reglamentos internacionales en la normatividad técnica colombiana, el país tendrá acceso a nuevos mercados gracias a un mayor nivel de competitividad del país. En el largo plazo se prevé la oportunidad de crear nuevos laboratorios, así como la creación de nuevas empresas de la industria automotriz que puedan surgir conforme al aumento de la demanda en el mercado.
- Se prevé también, la efectividad y generación de nuevos acuerdos de reconocimiento mutuo para Colombia que permitan la aceptación entre los países firmantes de las certificaciones y homologaciones de sus productos emitidas por terceras partes en el exterior. Esto traerá como efecto la simplificación de trámites y reducción de los costos respectivos para los importadores, ensambladores y comercializadores.

Impactos Operativos Identificados en la Alternativa 2 – Adopción Transicional de los Reglamentos Internacionales ONU y FMVSS

En general, la adopción de reglamentos técnicos por etapas de transición, entrando a los 12, 18, 24 y 36 meses de entrada en vigor de la reglamentación, generaría efectos positivos, por una parte, para la preparación apropiada de trámites y logística necesaria en los procesos de

evaluación de la conformidad, trámites documentales, producción, capacitación al personal encargado, etc., tanto para el sector privado (importadores, ensambladores y exportadores) como para el sector público (entidades inspección, vigilancia y control).

Entre tanto, para los consumidores, sociedad civil y en general, el país es altamente indispensable contar lo más pronto posible con los más altos estándares de seguridad vial en los vehículos que se comercializan y circulan en el país, de manera que se reduzca el número de víctimas y se desarrollen tecnologías de seguridad que hagan de Colombia un país económicamente competitivo que posibilite la generación de empleo y fomento el crecimiento.

9.3.4. Conclusiones

- De acuerdo con la primera evaluación efectuada en este capítulo “Análisis multicriterio”, en la que se contó con la participación de los actores del sector automotriz, las dos primeras alternativas que registraron mayor cantidad de votos como solución al problema fueron la Alternativa 1- Adopción Completa de los reglamentos internacionales ONU y FMVSS, en primer lugar y la Alternativa 2- Adopción de la Alternativa 1 en períodos de transición.
- Estas dos alternativas junto con la Alternativa 0- Status Quo, considerada ésta última como línea base para la evaluación de impactos, fueron sometidas a revisión mediante un análisis de riesgos. Los riesgos formulados para este análisis tenían un carácter social, económico y operativo y fueron planteados en forma negativa con base en los criterios calificados en el Análisis Multicriterio.
- En la evaluación de riesgos se elaboraron matrices de riesgo para cada una de las Alternativas 0, 1 y 2, arriba mencionadas, se observó que riesgos identificados como “Extremo” o “Alto” en la Alternativa 0, redujeron su calificación a “Bajo” o “Medio” en las Alternativas 1 y 2, mediante la aplicación de los resultados obtenidos de los estudios: “The Fatality analysis reporting system”, “National motor vehicle crash causation study” y “National automotive sampling system/ Crash worthiness data system”. Entre estos se destaca la disminución de riesgos sociales de víctimas por muertes y lesiones graves. Estos, mostraron una reducción de riesgo “Alto” en la alternativa 0 a riesgo bajo en las alternativas 1 y 2.
- De este análisis de riesgo se observó que en los riesgos asociados al precio CIF, se mantiene como un riesgo catalogado como “Alto” pues no existe una variación considerable de precio entre las tres alternativas analizadas.
- En la evaluación de riesgos se observó que el riesgo operativo no logró reducirse, pues actualmente existe un incremento por certificar el producto al interior del país, pero en las alternativas 1 y 2, puede existir un incremento pues se deben realizar pruebas que no están contempladas en el actual reglamento técnico.
- Se sugiere al sector privado suministrar al consumidor durante la comercialización de vehículos información respecto a los requerimientos mínimos de seguridad que contiene el vehículo y los certificados de conformidad que tiene.



Tabla 59. Resumen Valoración de Riesgos por Alternativa(Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2020).

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Valoración Alternativa 0 - Status Quo	Valoración Alternativa 1 - Adoptar Estándares Internacionales (ONU o FMVSS)	Valoración Alternativa 2 - Implementación Alternativa 1 Transicional
SALUD, SOCIAL	RIESGO: Posibilidad de que el número de fallecidos de los ocupantes de vehículos diferentes a motos en donde se exige un buen desempeño de las llantas durante un choque, atropello o volcamiento sea superior al 7% del total de fallecimientos en siniestros viales registrados en los informes policiales.	RIESGO ALTO	RIESGO BAJO	RIESGO ALTO
SALUD, SOCIAL	RIESGO: Posibilidad de que el número de lesionados de los ocupantes de vehículos diferentes a motos en donde se exige un buen desempeño de las llantas durante un choque, atropello o volcamiento sea superior al 10% del total de lesionados en siniestros viales registrados en los informes policiales.	RIESGO ALTO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO



TIPO DE RIESGO	RIESGO	Valoración Alternativa 0 - Status Quo	Valoración Alternativa 1 - Adoptar Estándares Internacionales (ONU o FMVSS)	Valoración Alternativa 2 - Implementación Alternativa 1 Transicional
ECONÓMICO, SOCIAL	RIESGO: Posibilidad de que el número de daños materiales causados en siniestros en donde se exige un buen desempeño de las llantas durante un choque, atropello o volcamiento sea superior al 26% del total de daños materiales en siniestros viales registrados en los informes policiales.	RIESGO ALTO	RIESGO BAJO	RIESGO ALTO
ECONÓMICO, SOCIAL	RIESGO: Posibilidad de que los costos totales por concepto de pérdida de capacidad productiva y calidad de vida derivados de las lesiones y fatalidades de víctimas de accidentes de tránsito aumenten en más del 10% con respecto al año inmediatamente anterior	RIESGO ALTO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO



TIPO DE RIESGO	RIESGO	Valoración Alternativa 0 - Status Quo	Valoración Alternativa 1 - Adoptar Estándares Internacionales (ONU o FMVSS)	Valoración Alternativa 2 - Implementación Alternativa 1 Transicional
ECONÓMICO	RIESGO: Posibilidad de que los volúmenes de Exportación de vehículos automotores disminuyan en más del 30% con respecto al año inmediatamente anterior	RIESGO ALTO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
ECONÓMICO	RIESGO: Posibilidad de que los volúmenes de importación de vehículos automotores aumenten en más del 10% con respecto al año inmediatamente anterior	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO
ECONÓMICO	RIESGO: Posibilidad de que los Precios CIF de llantas importadas aumenten en más del 7% con respecto al año inmediatamente anterior	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO
ECONÓMICO	RIESGO: Posibilidad de que la Demanda nacional de llantas disminuya en más del 5% con respecto al año inmediatamente anterior	RIESGO MEDIO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO

TIPO DE RIESGO	RIESGO	Valoración Alternativa 0 - Status Quo	Valoración Alternativa 1 - Adoptar Estándares Internacionales (ONU o FMVSS)	Valoración Alternativa 2 - Implementación Alternativa 1 Transicional
OPERATIVO, ECONÓMICO	RIESGO: Posibilidad de que los precios de certificación de la conformidad y de ensayos entre dos vigencias consecutivas aumenten por encima del 3%	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO
INFORMATIVO, SOCIAL	RIESGO: Posibilidad de que se reduzca en menos del 10% los fallecimientos a pesar de efectuar campañas de sensibilización e información	RIESGO ALTO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO

- De la evaluación de impactos sociales se concluye que en la situación actual se registran altos costos sociales representados en pagos que el sistema de seguridad social efectúa por atenciones médicas, gastos funerarios, incapacidades, etc., de las víctimas de siniestros viales; estos gastos son sufragados por el Estado mediante aportes que la población económicamente activa efectúa durante el pago de su seguridad social. De manera que, de continuar con los reglamentos existentes estos costos se incrementarían al no efectuar medida alguna en materia de seguridad vial en detrimento de la calidad de vida y los ingresos de la población.

La implementación de los reglamentos internacionales contribuiría a la reducción de los costos sociales al reducir el número de víctimas, los ahorros que la población efectúa por concepto de salud en temas de siniestralidad se traducen en mejores estándares de calidad de vida y de capacidad de generación de ingreso.

Las Alternativas 1 y 2 buscan este mismo objetivo, con la Alternativa 2, en periodos de transición, este efecto se evidenciaría en forma paulatina de acuerdo con la adopción de los reglamentos y su puesta en marcha.

- En relación con la evaluación de impactos económicos se puede observar que en la situación actual Colombia registra un volumen de exportaciones mucho menor al de importaciones, de manera que la balanza comercial registra altos valores negativos. El no

contar con los estándares de seguridad que se consideran en los reglamentos internacionales colocan al país en desventajas competitivas frente a países líderes en seguridad vehicular. Esto se traduce en que hasta el momento Colombia sólo tiene acuerdos de reconocimiento mutuo con Ecuador; además el acceso a mercados internacionales es muy restringido al no encontrarse al nivel tecnológico de otros países industrializados.

En la medida en que se implementen los reglamentos internacionales en la normatividad nacional, la exigencia en los estándares de seguridad será más alta y se podrá optar por comercializar productos en mercados internacionales. Esta apertura de mercado generará un mayor crecimiento del país, generación de empleos, creación de nuevas empresas en el sector automotriz y por consiguiente aumento de exportaciones y mejores cifras en la balanza comercial.

Se prevé que estos efectos se generen en el mediano y largo plazo por lo que las Alternativas 1 y 2 podrían tener efectos similares, teniendo en cuenta que en la Alternativa 2 se proponen períodos de transición muy cercanos a los de la alternativa 1.

- Finalmente, en la evaluación de aspectos operativos se registró que en la situación actual existen fallas tanto en los procesos de evaluación de la conformidad como en las labores de inspección, vigilancia y control del sector automotriz por falta, en el primer caso, de acuerdos efectivos de mutuo reconocimiento con otros países que contribuyan a la validación y aceptación de los certificados y ensayos de laboratorio emitidos en el exterior. En cuanto a las labores de vigilancia, estas se restringen exclusivamente a procesos de validación documental y no incluyen ningún tipo de inspección física, lo que refleja debilidad del control del ingreso al mercado de las llantas neumáticas que se comercializan en el país. Esta situación se debe a la falta de lineamientos claros, capacitación y escasez de los recursos humanos y financieros que garanticen la rigurosidad con la que se deben efectuar las labores de supervisión.

Con la implementación de los reglamentos técnicos internacionales se establecerían lineamientos para la debida supervisión de la ejecución de pruebas y demás requerimientos técnicos exigidos en el reglamento, contribuyendo así a la claridad de los procedimientos a seguir durante las actividades de inspección, vigilancia y control.

De otra parte, la Agencia Nacional de Seguridad Vial propone efectuar sesiones de capacitación y entrenamiento al personal encargado de la supervisión de la industria automotriz y brindar apoyo mediante la suscripción de un convenio interadministrativo con la Superintendencia de Industria y Comercio, por ser la entidad que ejerce de manera directa la inspección, vigilancia y control al cumplimiento de este tipo de reglamentos técnicos.

10. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Una vez evaluadas las tres alternativas planteadas en busca de la solución al problema formulado en el Capítulo 5 de este documento como: *“Desactualización de los requerimientos de desempeño de Llantas de vehículos en relación con avances técnicos y tecnológicos en seguridad vial a nivel mundial y dificultades en la articulación de la inspección, vigilancia y control de la reglamentación”*, y base en las conclusiones expuestas en el capítulo 9 relacionado con el Análisis de impactos de las alternativas, se sugiere elegir la Alternativa de tipo regulatorio No.1 consistente en adoptar completamente la reglamentación técnica internacional mundialmente aceptada y reconocida por sus estándares de seguridad: Reglamentos ONU (FORO WP.29) y Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS). Lo anterior, teniendo en cuenta que los beneficios asociados a la adopción completa de estándares son superiores al otorgar los resultados esperados en más corto tiempo que la Alternativa de tipo regulatorio No. 2. Esta sugerencia se presenta bajo las siguientes recomendaciones:

- Tener en cuenta en el proyecto de reglamentación, un período de transición especialmente para los ensambladores para que el impacto de la adopción de reglamentos internacionales sea apropiadamente contemplado en el ciclo de producción de los vehículos a comercializar.
- De acuerdo con los estándares de seguridad adoptados, establecer lineamientos que se deben seguir al efectuar las labores de inspección, control y seguimiento por parte de las entidades encargadas.
- Fomentar la capacitación y formación de profesionales con dedicación exclusiva a la industria automotriz, al interior de las entidades encargadas de la inspección, vigilancia y control de vehículos, mediante la celebración de acuerdos o convenios interadministrativos entre la Agencia Nacional de Seguridad Vial y dichas entidades, en donde la Agencia suministre capacitación, entrenamiento del personal respectivo y recursos.
- Proponer un esquema operativo eficiente de evaluación de la conformidad, acorde con los procedimientos que se vienen llevando a cabo en los países miembros de la ONU y FMVSS para la aceptación de certificados de conformidad y pruebas de laboratorio de tercera parte, emitidos por organismos autorizados y reconocidos por los reglamentos ONU o FMVSS.
- Fomentar la celebración de nuevos acuerdos de mutuo reconocimiento entre Colombia y países susceptibles de efectuar alianzas comerciales para la exportación de llantas neumáticas mediante la difusión de información acerca de los reglamentos ONU y FMVSS adoptados por el país, una vez este proceso haya culminado.
- Impulsar la creación de laboratorios en el país para efectuar las pruebas que se requieren para verificar el cumplimiento de los estándares de seguridad de los sistemas de retención vehicular conforme a los reglamentos ONU y FMVSS. Esto para estimular la creación de nuevas empresas y empleo en el sector automotriz y disminuir costos para los

ensambladores, importadores y comercializadores en su proceso de evaluación de la conformidad.

- Diseñar y poner en marcha una estrategia de divulgación y sensibilización a los consumidores, comercializadores, exportadores e importadores enfocada en: (1) Requerimientos mínimos de seguridad que se debe exigir en un vehículo al momento de adquirirlo, de manera que el consumidor tome conciencia y establezca dentro de sus prioridades el cumplimiento de estándares de seguridad del vehículo como criterio de selección en la compra y exija al vendedor la presentación de las certificaciones respectivas, de la misma manera se espera que estas campañas persuadan a importadores, exportadores y comercializadores de vehículos y llantas neumáticas a cumplir con éstos estándares de seguridad en sus vehículos e internamente, se genere la política dentro de sus empresas de difundir la información necesaria en materia de las características de seguridad a los compradores y se proporcione las certificaciones correspondientes; (2) Fomentar el mantenimiento correcto que los conductores de los vehículos deben realizar a sus neumáticos para controlar factores como el envejecimiento, desgaste excesivo de la banda de rodamiento y presión óptima de inflador y (3) Promover el reencauche como una actividad que genera beneficios en costos económicos para la industria colombiana y beneficios ambientales.

11. IMPLEMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y MONITOREO – INDICADORES

La implementación de la alternativa seleccionada se efectuaría mediante la expedición de una Resolución por parte del Ministerio de Transporte en donde se indique cuáles son los reglamentos técnicos que se adoptan, el procedimiento a seguir para la evaluación de la conformidad, los lineamientos y protocolos para las actividades de inspección, control y seguimiento y el régimen sancionatorio en caso de no cumplimiento.

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. Así las cosas, se propone utilizar los siguientes indicadores como herramientas de medición y toma de decisiones:

11.1. 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:

- Nombre:** Cumplimiento de los estándares de seguridad en lotes de llantas neumáticas inspeccionados visualmente conforme a los reglamentos adoptados

Sigla: CIV (Cumplimiento Inspección Visual)

Objetivo: Efectuar el seguimiento al fortalecimiento de los procedimientos de inspección, vigilancia y control a los neumáticos que se comercializan en el país.

Definiciones y Conceptos: Se relacionan dos variables: El número de lotes de llantas neumáticas con inspecciones visuales aprobadas (IVA) conforme a los estándares internacionales adoptados, sobre el número de evaluaciones de conformidad aprobadas conforme a los estándares internacionales adoptados (ECA).

Método de medición: El ECA se solicitará al Ministerio de Comercio Exterior al llevar un registro del número de evaluaciones de conformidad que han recibido su aprobación y suministrar lo periódicamente en el lapso de tiempo que se establezca a la Agencia Nacional de Seguridad Vial-ANSV, de otro lado para el cálculo del IVA, la SIC deberá suministrar a la ANSV el Número de lotes que han pasado exitosamente la inspección visual (IVA).

Unidad de Medida: Tanto el IVA como el ECA se medirán en número de lotes de llantas, el CIV será en porcentaje.

Fórmula: $CIV = IVA / ECA * 100\%$

Limitaciones indicador: Este indicador medirá la proporción de lotes de neumáticos que cumplen la inspección visual con respecto a los que cumplen con la evaluación de la conformidad documental.

Fuente de datos: Para los datos del IVA serán los datos que proporcione la SIC en el período solicitado y para la ECA, la fuente de información serán los datos que suministre la Ventanilla Única de Comercio Exterior-VUCE, administrada por Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Desagregación temática y geográfica: Para el cálculo de IVA, se puede llegar a detallar también el número de inspecciones visuales realizadas y el número de lotes que no cumplen y para el ECA se puede precisar tanto las certificaciones de conformidad como las pruebas de laboratorio practicadas que dieron origen a la aprobación de la evaluación de la conformidad.

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

Sigla: FEC (Fortalecimiento de los equipos de control).

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

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 convenio entre la Agencia y los entes de control para la capacitación de personal en donde la Agencia 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 ONU 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.

11.2. INDICADOR DE RESULTADO

Este indicador tiene como objetivo medir la inversión efectuada en campañas de sensibilización e información a la comunidad enfocadas en los factores mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas de los vehículos en relación con la inversión total efectuada en todas las campañas efectuadas en el período de medición.

Nombre: Porcentaje de inversión efectuada en campañas de información y sensibilización a consumidores enfocada en los factores mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas

Sigla: PIC (Porcentaje de inversión en campañas de información acerca de los factores mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas).

Objetivo: Medir del porcentaje de inversión en campañas para informar a los consumidores acerca de los factores mínimos a exigir en torno a la seguridad de las llantas neumáticas.

Definiciones y Conceptos: Se relacionan dos variables: El valor invertido en campañas de información y sensibilización a consumidores enfocada en los factores mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas(VIC) y el valor total invertido en campañas de toda índole durante el período (VIT).

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

Unidad de Medida: Para el VIC y el VIT la unidad de medida será el valor en \$COP y el PIC se expresará en porcentaje según lo muestra la fórmula.

Fórmula: $PIC = VIC / VIT * 100\%$

Limitaciones indicador: Este indicador mide exclusivamente el porcentaje de inversión en campañas de información enfocadas en los factores mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas, no incluye otros elementos de seguridad vehicular.

Fuente de datos: Los datos del VIC y VIT los suministrará la Agencia a través de sus dependencias de comunicaciones y Financiera en el período solicitado.

Desagregación temática y geográfica: Para el cálculo de VIC y VIT, se puede desagregar en tipos de campañas, folletos y otros eventos de información a la sociedad civil en materia de seguridad en vehículos. 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 ONU 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.

11.3. INDICADOR CUANTITATIVO

Este indicador tiene como objetivo medir la cantidad de personas que recibieron información de seguridad durante las campañas y otros eventos de información de requerimientos mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas de los vehículos.

Nombre: Número de personas informadas en requerimientos de seguridad para requerimientos mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas de los vehículos.

Sigla: NPIS (Número de Personas informadas en requerimientos mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas de los vehículos)

Objetivo: Medir el número de personas que reciben información acerca de los requerimientos mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas de los vehículos.

Definiciones y Conceptos: Se relaciona una sola variable: El número de personas registradas que recibieron información en las campañas y otros eventos de información acerca de requerimientos mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas de los vehículos. (NPIS)

Método de medición: Para calcular el NPIS, en la Agencia Nacional de Seguridad Vial se llevará un registro de las personas que reciben información en campañas y eventos relacionados con requerimientos mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas de los vehículos.

Unidad de Medida: Número de personas.

Fórmula: Cuantificación del número de personas que atendieron las campañas de seguridad relacionadas con requerimientos mínimos de seguridad que deben tener las llantas neumáticas de los vehículos (en los formatos de registro se debe relacionar el número de identificación personal y otros datos personales como dirección, correo electrónico, etc.)

Limitaciones indicador: Este indicador mide exclusivamente el número de personas que reciben información, pero su aprendizaje dependerá del grado de interés individual.

Fuente de datos: Información registrada a través de las dependencias de Comportamiento y Comunicaciones de la Agencia.

Desagregación temática y geográfica: La información registrada se puede desagregar en otro tipo de grupos de interés como género, nivel de educación, etc. 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 ONU 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.

11.4. INDICADOR DE IMPACTO

Este indicador pretende monitorear la efectividad del reglamento en la efectividad en el desempeño de las llantas neumáticas.

1. **Nombre:** Número de llantas reencauchadas para bus y camión.

Sigla: Número de llantas reencauchadas (NLR)

Objetivo: Medir el número de llantas reencauchadas en un período de tiempo para uso en buses y camiones.

Definiciones y Conceptos: Se relaciona una sola variable. El número de llantas reencauchadas en un periodo de tiempo.

Método de medición: Para calcular el NLR, la Agencia Nacional de Seguridad Vial recolectará la información relacionada con el número de llantas reencauchadas durante un período de tiempo a los actores involucrados en este mercado.

Unidad de Medida: Número de llantas reencauchadas.

Fórmula: Cuantificación del número de llantas reencauchadas.



Limitaciones indicador: Este indicador mide exclusivamente el número de llantas reencauchadas, pero el acceso y la calidad de la información dependerá de los actores involucrados en este mercado.

Fuente de datos: Información registrada a través de la dirección de Infraestructura y Vehículos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial.

Desagregación temática y geográfica: La información puede ser desagregada en plantas que realizarán el reencauche, la marca de la banda de rodamiento a usar, la dimensión del neumático reencauchado, etc.

Periodicidad de los datos: Esta información será requerida cada (1) año.

Fecha de información disponible: La fecha de inicio del período de recolección de datos será, una vez entre en vigor la adopción de los reglamentos ONU 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 será cada (1) año después. De ahí en adelante los períodos de recolección de datos serán un día después de la última muestra y un (1) año de duración.

2. **Nombre:** Número de lesionados por volcamiento, atropello o choque en vehículos particulares, de pasajeros y carga.

Sigla: NL (Número de Lesionados por volcamiento, atropello o choque).

Objetivo: Medir el número de personas lesionadas por volcamiento, atropello o choque en vehículos particulares, de pasajeros y carga.

Definiciones y Conceptos: Se relaciona una sola variable: el número de personas lesionadas por volcamiento, atropello o choque en vehículos particulares, de pasajeros y carga.

Método de medición: Para calcular el NL, en la Agencia Nacional de Seguridad Vial se llevará un registro que proviene a su vez del RUNT del Número de lesionados volcamiento, atropello o choque.

Unidad de Medida: Número de lesionados.

Fórmula: Cuantificación del número de lesionados por volcamiento, atropello o choque en vehículos particulares, de pasajeros y carga.

Limitaciones indicador: Este indicador mide exclusivamente el número de lesionados en vehículos particulares, de pasajeros y de carga, no contempla otro tipo de vehículos diferente al aquí mencionado.

Fuente de datos: Información registrada a través del Observatorio de la Agencia Nacional de Seguridad Vial.

Desagregación temática y geográfica: La información registrada si bien se filtraría sólo para vehículos particulares, de pasajeros y de carga, se puede desagregar en otros vehículos dependiendo del interés de la consulta. Estas mediciones se efectuarían en todo el país.

Periodicidad de los datos: Esta información será requerida cada (1) año.

Fecha de información disponible: La fecha de inicio del período de recolección de datos será aquel una vez entre en vigor la adopción de los reglamentos ONU 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 será

cada (1) año después. De ahí en adelante los períodos de recolección de datos serán un día después de la última muestra y un (1) año de duración.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2019). *Comité Directivo*. Bogotá D.C.
- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2019). *Reporte Comité Directivo. Dirección Nacional del Observatorio ANSV*. Bogotá D.C.
- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2020). *Propuesta Dirección de Infraestructura y Vehículos*.
- Andi - Comité de Llantas. (s.f.). *Goodyear S.A.*
- ANDI. (2018). *Informe de Comercio Exterior de Motocicletas a Diciembre de 2018*. Bogotá D.C.
- ANDI. (s.f.). *Cámara Automotriz*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Home/Camara/4-automotriz>
- ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines. (2018). *El impacto socioeconómico del reencauche de llantas en la economía circular*. . Colombia.
- ANRE - Asociación Colombiana de Reencauchadores de Llantas y Afines. (2018). *El impacto socioeconómico del reencauche de llantas en la economía circular*. Colombia.
- ANSV. (2019). *Siniestros Viales en Colombia 2005 - 2018*. Bogotá D.C.
- 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*.
- 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
- 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*.

Chile, O. d. (2018). <https://www.conaset.cl/programa/observatorio-datos-estadistica/>.

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>

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-traffic>

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 Final - ANDI_MOTOS_ESP_IMPO_COL*. Bogotá D.C.

DANE. (2018). *Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores*.

DANE. (s.f.). *Encuesta mensual de comercio al por menor y comercio de vehículos (EMCM)*.

Departamento de Ingeniería Mecánica F.I.U.BA. (2008). *Materiales y compuestos para la industria del neumático*.

Dinero. (29 de 09 de 2006). *La verdadera cara del reencauche*. Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/la-verdadera-cara-del-reencauche/36969>

Dinero. (29 de Septiembre de 2006). *La Verdadera Cara del Reencauche*. Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/la-verdadera-cara-del-reencauche/36969>

Fasecolda. (2012). *Seguro de Automóviles*.

Fasecolda. (2018). *Costos de la Accidentalidad Vial en Colombia*.

Federal Motor Vehicle Safety Standards. (2019). *Normas Federales de seguridad para Vehículos*.

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.

Gobierno de España, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. (2017). *La Compleja reglamentación del automóvil. Su discusión, su aprobación, su implantación.*

Homologate. (09 de 03 de 2019). *Homologate*. Obtenido de <http://www.homologate.es/neumaticos-tengo-que-homologar-medidas-equivalencias-y-criterios/>

IDEAM. (1981-2010). *Atlas Climatológico de Colombia*. Obtenido de <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

International Transport Forum. (2017). *Benchmarking de la Seguridad Vial en América Latina*. París.

Medical Express. (2018). *Factors related to motorcycle accidents with victims: an epidemiological survey*. São Paulo.

Metodología Colombia Compra Eficiente. (s.f.).

Ministerio de COmercio Industria y Turismo. (2015). *Decreto 1595*.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (04 de Marzo de 2009). *Resolución 0481*. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Resolucion/4024241>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013). *Resolución 0124*.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2015). *Decreto 1595*.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2018). *Resolución 136*.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2020).

Ministerio de Transporte. (2009). *Resolución 5443*.

Ministerio de Transporte. (2013). *Plan Nacional de Seguridad Vial 2011 - 2021*. Bogotá D.C.

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>

Mucho Neumático. (s.f.). *Tipos de Neumático*. Obtenido de <http://www.muchoneumatico.com/info/guias/tipos-de-neumaticos>

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°142.*

Naciones Unidas. (s.f.). *Reglamento ONU N°30 y 54.*

Naciones Unidas. (s.f.). *Reglamento ONU N°64.*

NHTSA. (2010). *Motorcycle Crash Causes and Outcomes: Pilot Study.*

NHTSA. (2012). *Tire-Related Factors in the Pre - Crash Phase.* Washington D.C.

NHTSA. (s.f.). *Llantas.* Obtenido de <https://www.nhtsa.gov/es/equipo/llantas>

Observatorio Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2020). *Fallecimientos y lesionados por choque, volcamiento y atropello.*

Organismos Nacional de Acreditación de Colombia. (s.f.). *Presentación.* Obtenido de <https://onac.org.co/presentacion>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO. (1995).

Presidencia de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1595. Artículo 2.2.1.7.8.1. .* Bogotá D.C.

Ramírez González, A., & Domínguez, E. (2011). *El ruido vehicular urbano: Problemática agobiante de los países en vías de desarrollo.*

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.*

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, 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>
- 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>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (s.f.). *Objetivos y Funciones*. Obtenido de <http://www.sic.gov.co/objetivos-y-funciones>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2017). *ABC del Soat*.
- TNO. (2016). *Study on some safety-related aspects of tyre*.
- TNO Innovation for life. (2016). *Study on some safety-related aspects of tyre*. Helmond.
- 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*.
- World Health Organization. (2018). *Global Status Report on Road Safety*.