

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA, ESTADÍSTICA Y CIENCIAS SOCIALES**



**“FISCALIZACIÓN DEL TRANSPORTE TERRESTRE Y SU  
INFLUENCIA EN LOS ACCIDENTES DE TRANSITO: RED VIAL  
NACIONAL 2010-2013”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
PLANIFICACIÓN NACIONAL DEL DESARROLLO**

**ELABORADO POR:**

**WILIANS MORI ISUISA**

**ASESOR**

**DR. LUIS CABEZAS VEGA**

**LIMA - PERU**

**2015**

## **DEDICATORIA**

A Fidel Mori Hernández y Sofía Iuisa, Cartagena, mis padres que desde el cielo iluminan mi vida, a María D. Cubas Durand mi esposa y mis hijos: Kevin, Renzo y Samy, que son los que me motivan para seguir esforzándome.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo de investigación. El cuál es la culminación de un esfuerzo personal realizado con el objeto de obtener el grado de Maestro en Planificación Nacional del Desarrollo, que en verdad no hubiera sido posible, sin el apoyo de mi familia, que me impulsaron para culminar mi formación como Maestro.

En segundo lugar, a la Universidad Nacional de Ingeniería - UNI y a sus profesores que han hecho posible la implementación del Curso “Tercer Programa de Actualización para la obtención del grado de Maestro dirigido a los egresados de la Sección de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales - FIEECS”, a través del cual se ha estandarizado los criterios y metodología para la investigación y elaboración de Tesis, ajustado al protocolo de la UNI.

De igual manera, merecen mi reconocimiento las diferentes instituciones y los funcionarios adscritos a ellas, quienes amablemente suministraron toda la información requerida para llevar a cabo la presente investigación. En primera instancia el Ministerio de Transportes y Comunicaciones-MTC, responsable entre otros, de dictar las políticas y normas, estrategias, planes y programas relativos al transporte y tránsito terrestre, entidad en la cual actualmente laboro; así mismo la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías – SUTRAN, responsable de cautelar el cumplimiento normativo de la circulación de vehículos bajo estándares mínimos de seguridad y operatividad, ejerciendo la supervisión y fiscalización del servicio de transporte terrestre y el tránsito de personas, carga y mercancías en el ámbito nacional e internacional de la red vial nacional, entidad a la cual he contribuido en su implementación como Director (e) de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto; el Consejo Nacional de Seguridad Vial – CNSV, ente rector encargado de promover y coordinar las acciones vinculadas a la seguridad vial en el Perú,

correspondiéndole entre otros, proponer metas y objetivos en seguridad vial; evaluar y proponer normas legales y reglamentarias, promover y desarrollar investigaciones sobre accidentes de tránsito, promover el desarrollo de los servicios de emergencia en los accidentes de tránsito.

Agradezco también a la Policía Nacional del Perú, entidad dentro del ámbito del Ministerio del Interior, siendo la autoridad responsable de fiscalizar el cumplimiento de las normas de tránsito por parte de los usuarios de la infraestructura vial y de los prestadores de servicios de transporte, brindar apoyo de la fuerza pública a las autoridades competentes, cuya información estadística sobre accidentes de tránsito consolidada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha servido de insumo para el desarrollo de nuestra investigación.

Finalmente, mi agradecimiento especial al Dr. Luis Cabezas Vega asesor de la presente Tesis, al Dr. Víctor García Gonzales profesor de la Maestría en Planificación Nacional del Desarrollo, al Dr. Edgar Vicente Armas profesor de la Universidad Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Administrativas; y a los colegas: Ing. Marcos Christian Nalvarte Balmaceda, Estad. Jesús Ángel Acevedo Hinojosa por sus valiosas colaboraciones para la obtención de la información, críticas y comentarios, con quienes he compartido largas horas de conversación y discusión sobre la problemática del transporte terrestre, los accidentes de tránsito, el rol de la SUTRAN en materia de fiscalización del transporte terrestre; así como la perspectiva y estrategias del sector en materia de seguridad vial, entre otros.

## INDICE

	<b>PAG.</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>16</b>
<b>CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
<b>1.1 Planteamiento del Problema</b>	<b>19</b>
1.1.1 Problema General	25
1.1.2 Problemas Específicos	25
<b>1.2 Objetivos de la Tesis</b>	<b>26</b>
1.2.1 Objetivo General	26
1.2.2 Objetivos Específicos	27
<b>1.3 Importancia</b>	<b>27</b>
1.3.1 Importancia Teórica	29
1.3.2 Importancia Práctica	30
1.3.3 Importancia Metodológica	30
<b>1.4 Limitaciones y Alcances de la Investigación</b>	<b>31</b>
1.4.1 Ámbito y Cobertura	31
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b>	
<b>2.1 Diseño del Marco Teórico de la Investigación</b>	<b>33</b>

<b>2.2</b>	<b>Antecedentes</b>	<b>36</b>
2.2.1	Situación de la Investigación sobre Accidentes de Tránsito	36
2.2.2	Situación de la Investigación sobre Fiscalización del Transporte Terrestre	46
<b>2.3</b>	<b>Bases Teóricas Generales</b>	<b>49</b>
2.3.1	Papel del Transporte en el Desarrollo Nacional	49
2.3.2	Teorías sobre los Accidentes, Causas y Estructura	52
2.3.2.1	Accidentes	52
2.3.2.2	Causas de los Accidentes	54
2.3.2.3	Estructura de los Accidentes	60
2.3.3	Función Fiscalizadora del Estado	62
<b>2.4</b>	<b>Bases Teóricas Especializadas</b>	<b>64</b>
2.4.1	Accidentes de Tránsito	64
2.4.1.1	Causas de los Accidentes de Tránsito	67
2.4.1.2	Consecuencias de los Accidentes de Tránsito	68
2.4.1.3	Enfoque Sistémico de los Accidentes de Tránsito	70
2.4.1.4	Costo de los Accidentes de Tránsito	78
2.4.2	Accidentes de Tránsito y Seguridad Vial en el Mundo	85
2.4.2.1	Accidentes de Tránsito en el Mundo	85
2.4.2.2	Rol de la Organización Mundial de la Salud y el Planeamiento de la Seguridad Vial en el Mundo	91
2.4.3	Accidentes de Tránsito y Seguridad Vial en el Perú	95
2.4.3.1	Aspectos Históricos y Legales	95
2.4.3.2	Factores que inciden en el Servicio del Transporte Terrestre	101
2.4.3.3	Accidentes de Tránsito en el Perú	124

2.4.3.4	Rol del Consejo Nacional Seguridad Vial y el Planeamiento Estratégico de la Seguridad Vial en el Perú	132
2.4.4	Marco Normativo de la Fiscalización del Transporte Terrestre	140
2.4.4.1	Competencias y Autoridades Competentes	142
2.4.4.2	Rol de la SUTRAN y el Planeamiento Estratégico de la Fiscalización del Transporte Terrestre	152
<b>2.5</b>	<b>Formulación de Hipótesis</b>	<b>157</b>
2.5.1	Hipótesis General, Variables, Operacionalización	158
2.5.2	Hipótesis Específicas, Variables, Operacionalización	159
2.5.2.1	Primera Hipótesis Específica	159
2.5.2.2	Segunda Hipótesis Específica	160
<b>2.6</b>	<b>Matriz de Consistencia de la Investigación</b>	<b>161</b>
 <b>CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
<b>3.1</b>	<b>Tipo, Nivel y Diseño de la investigación</b>	<b>162</b>
3.1.1	Tipo de Investigación	162
3.1.2	Nivel de la Investigación	163
3.1.3	Diseño de la Investigación	163
<b>3.2</b>	<b>Universo, Población, Muestra, Unidad de Análisis</b>	<b>165</b>
3.2.1	Universo	166
3.2.2	Población	172
3.2.3	Muestra	184

3.2.4	Unidad de Análisis	186
<b>3.3</b>	<b>Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos, Medición, Validación y Confiabilidad</b>	<b>187</b>
3.3.1	Fase I: Recolección de Datos	188
3.3.2	Fase II: Medición	189
3.3.3	Fase III : Validación y Confiabilidad	193

#### **CAPITULO IV: ANALISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

<b>4.1</b>	<b>Resultados de los Modelos de Regresión Lineal</b>	<b>198</b>
4.1.1	Relación entre la Fiscalización del Transporte de Personas y Mercancías por Carretera y Recursos Presupuestales Ejecutados del Programa Tolerancia “0” (2007-2010)	198
4.1.2	Relación entre el Parque Automotor, la Fiscalización del Transporte Terrestre y los Accidentes de Tránsito	202
4.1.3	Relación entre el Cumplimiento de las Normas del Transporte Regular de Personas y Mercancías y Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional	205
4.1.4	Relación entre el Incumplimiento de las Normas del Transporte Regular de Personas y Mercancías y la Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito	209
4.1.4.1	Verificación de las condiciones que deben cumplir las variables para la incorporación en el Modelo de Regresión Lineal Múltiple	214
4.1.4.2	Modelo de Regresión Lineal Simple de la Hipótesis General	219

4.1.4.3	Modelo de Regresión Lineal Múltiple de las Hipótesis Específicas	223
4.1.4.4	Características importantes por cada variable	226
4.1.5	Contraste de Hipótesis	228
4.1.5.1	Prueba de la Hipótesis General	228
4.1.5.2	Prueba de las Hipótesis Específicas	231
<b>4.2</b>	<b>Discusión de los Resultados</b>	<b>234</b>
4.2.1	Resultados del Modelo de la Hipótesis General	235
4.2.2	Resultados del Modelo de las Hipótesis Específicas	236
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		
<b>5.1</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>238</b>
<b>5.2</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>241</b>

<b>INDICE DE CUADROS</b>	<b>242</b>
<b>INDICE DE GRAFICOS</b>	<b>245</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>248</b>
<b>REFERENCIAS INTERNET</b>	<b>253</b>
<b>GLOSARIO, ACRÓNIMOS Y SIGLAS</b>	<b>255</b>
<b>ANEXOS:</b>	
<b>ANEXO 1</b>	<b>257</b>
<b>ANEXO 2</b>	<b>262</b>
<b>ANEXO 3</b>	<b>270</b>
<b>ANEXO 4</b>	<b>280</b>

## RESUMEN

Todos los días en el Perú, los periódicos dan cuenta de accidentes de tránsito; la gente se queja de la inacción de las autoridades y la falta de políticas y planes para mitigar los efectos de los accidentes de tránsito. Los servicios del transporte terrestre y la circulación en la red vial nacional son afectadas negativamente por la falta de una adecuada normatividad y la informalidad en el servicio, generadora de graves consecuencias como el alto número de personas que sufren accidentes de tránsito.

Según la información estadística disponible los accidentes de tránsito presentan una tendencia creciente, pasando de 76,655 accidentes en el año 2000 a 102,762 en el año 2013 y según el informe de la Dirección General de Epidemiología del Ministerio de Salud – MINSAA<sup>1</sup> dichos accidentes afectan en mayor número de lesionados a los varones de 15 a 29 años. La mayor pérdida de años de vida saludable (AVISA) se produce en el grupo de edad entre los 15 a 44 años que constituyen conductores jóvenes; así como entre los 5 a 14 años que constituyen peatones u ocupantes de vehículos. El consultor Gustavo Guerra García, estima que el costo económico de los accidentes de tránsito representan para el país aproximadamente el 0.8% del PBI.

El Informe Mundial sobre los Traumatismos causados por el Tránsito, elaborado por la Organización Mundial de la Salud – OMS y el Banco Mundial – BM (2004), indica que cada día en el mundo, cerca de 16, 000 personas mueren a causa de todo tipo de traumatismos. Estos representan el 12% de la carga mundial de morbilidad, y la principal causa de muerte en el grupo de edades de 1 a 40 años.

---

<sup>1</sup> MINSAA, Dirección General de Epidemiología (2013), *Análisis Epidemiológico de las Lesiones Causadas por Accidentes de Tránsito en el Perú – 2013*.

Asimismo, los traumatismos causados por el tránsito pueden prevenirse; para tal efecto los países deben designar un organismo coordinador en la administración pública para que oriente las actividades nacionales en materia de seguridad vial; evaluar el problema, las políticas y los marcos institucionales relativos a los traumatismos causados por el tránsito; así como la capacidad para prevenirlos; preparar estrategias y planes nacionales en materia de seguridad vial, asignar recursos financieros y humanos para abordar el problema; ejecutar acciones concretas para prevenir las colisiones en la vía pública, reducir al mínimo los traumatismos y sus consecuencias y evaluar los resultados de esas acciones.

En el Perú se creó el Consejo Nacional de Seguridad Vial adscrito al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, como el organismo rector de la seguridad vial; la Superintendencia de Transportes Terrestre de Personas, Carga y Mercancías como entidad competente en materia de fiscalización del transporte terrestre por carretera; la Dirección General del Transporte Terrestre responsable de la regulación y promoción del transporte terrestre y el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional, encargado de la Construcción, Rehabilitación y Mejoramiento de la Red Vial Nacional; sin embargo dichas dependencias realizan acciones no articuladas y los demás actores involucrados en la problemática de la seguridad vial no se identifican con dichas acciones por la ausencia de una Política y Sistema Nacional de Seguridad Vial.

En este contexto, la presente investigación tiene por objetivo demostrar que el incumplimiento de las normas del transporte terrestre si influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito, para tal efecto se ha diseñado el marco teórico y la matriz de consistencia de la investigación, en donde se determinaron las variables, factores e instrumentos que permitieron validar el modelo de regresión lineal y múltiple para la demostración de las hipótesis respectivas.

La Hipótesis General tiene como variable independiente X = Incumplimiento de las normas del transporte terrestre; variable dependiente Y= Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito; las Hipótesis Específicas tienen como variables independientes: X1 = Incumplimiento de las normas del transporte de personas por carretera; X2 = Incumplimiento de las normas del transporte de mercancías por carretera.

Como resultado del proceso de modelación, se concluye que la Hipótesis General **ES VERDADERA**; en consecuencia, se puede afirmar que hay evidencia empírica respecto que: ***“El incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito”***. De igual modo las hipótesis específicas **SON VERDADERAS**; en consecuencia hay evidencia empírica para afirmar que: ***“El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas y mercancías influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito”***.

Finalmente, los resultados de la investigación demuestran que existe correlación entre la fiscalización del transporte terrestre de personas y mercancías y los accidentes de tránsito en la Red Vial Nacional; así mismos se ha comprobado que la problemática expuesta tiene baja prioridad en las políticas públicas, las entidades involucradas realizan acciones no articuladas con escaso alineamiento a los ejes del Plan Mundial Para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 de la Organización de las Naciones Unidas.

**Palabras Claves:**

- Accidentes de tránsito
- Fiscalización al cumplimiento de las normas del transporte terrestre
- Red Vial Nacional
- Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito
- Incumplimiento de las normas de transporte de personas por carretera
- Incumplimiento de las normas de transporte de mercancías por carretera

## **ABSTRACT**

Every day in Peru, newspapers realize traffic accidents; people complain of the failure of the authorities and lack of policies and plans to mitigate the effects of traffic accidents. Land transport services and circulation in the national road network are negatively affected by the lack of adequate regulations and informality in service, generating serious consequences as the high number of people suffering accidents.

According to available statistical data traffic accidents show an increasing trend from 76.655 accidents in the year 2000 to 102.762 in 2013 and the report of the General Directorate of Epidemiology, Ministry of Health - MINSA such accidents affect more disabled males of 15-29 years. The greater loss of healthy life years (DALYs) occurs in the age group between 15-44 years are young drivers; and between 5-14 years are pedestrians or occupants of vehicles. The consultant Gustavo Guerra García, estimates that the economic cost of road accidents in the country representing approximately 0.8% of GDP.

The World Report on Road Traffic Injury and developed by the World Health Organization - WHO and the World Bank - BM (2004) indicates that every day worldwide, about 16, 000 people die all type of trauma. These represent 12% of the global burden of disease, and the leading cause of death in the age group of 1-40 years.

Furthermore, road traffic injuries are preventable; for this purpose countries should designate a lead agency in government to guide the national activities in road safety; evaluate the problem, policies and institutional frameworks for injuries caused by traffic; and the ability to prevent; develop national strategies and plans for road safety, allocating financial and

human resources to address the problem; implement specific actions to prevent collisions on public roads, minimize injuries and their consequences and evaluate the results of those actions.

In Peru, the National Road Safety Council under the Ministry of Transport and Communications was established as the governing body for road safety; the Superintendent of Land Transport of Persons, Goods Loading and as an entity in the control of land transport by road; the Directorate General responsible for the regulation and promotion of land transport and the Special Land Transport Infrastructure Project National Transportation; however such units perform actions unarticulated and other actors involved in road safety issues do not identify with these actions by the absence of a Policy and National Highway Traffic Safety System.

In this context, this research aims to demonstrate that a breach of the rules of the road transport if it affects users of the National Road Network traffic accidents, for this purpose we have designed the framework and matrix consistency research, where the variables and factors that enabled instruments validate the model and multiple linear regression for the demonstration of the respective hypotheses were determined.

The General Hypothesis has the independent variable  $X =$  Breaches of the rules of land transport; dependent variable  $Y =$  User Involvement of the National Road Network by Traffic Accidents; Specific Hypothesis has as independent variables:  $X1 =$  Violation of the rules of carriage of passengers by road;  $X2 =$  Non-compliance with rules for transport of goods by road.

As a result of the modeling process, it is concluded that the General Hypothesis IS TRUE;

therefore, it can be said that there is empirical evidence for that: "The breach of the rules of the road transport affects users of the National Road Network traffic accidents." Just as the specific hypotheses ARE TRUE; consequently no empirical evidence to state that: "The breach of the rules of the road transport of people and goods affects users of the National Road Network traffic accidents."

Finally, the results of the research show that there is a correlation between the control of land transport of people and goods traffic accidents in the National Road Network; themselves have been found to the problems exposed is a low priority in public policy, the involved entities perform actions not linked with poor alignment to the axes of the Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011-2020 of the Organization United Nations.

**Key words:**

- Traffic Accidents
- Control the compliance of land transport
- National Road Network
- Involvement of users of the National Road Network traffic accidents
- Violation of the rules of passenger transport by road
- Violation of the rules of road freight transport

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, busca demostrar que la fiscalización del transporte terrestre influye en los accidentes de tránsito, específicamente el no cumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas y mercancías, los cuales impactan en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito. Los resultados permiten plantear sugerencias orientadas a reducir los accidentes de tránsito en la Red Vial Nacional y por inferencia en el Sistema Nacional de Carreteras.

La reciente Nota del Secretario General<sup>2</sup> de la Organización de las Naciones Unidas – ONU advierte que en el año 2010 se perdieron 1.24 millones de vidas humanas como consecuencia de los accidentes de tránsito, el 80% de los cuales se produjeron en países de ingresos medianos, donde vive el 72% de la población mundial, pero donde solo se poseen y conducen la mitad de los vehículos registrados en el mundo. La región del África registró la tasa de mortalidad en las carreteras más elevada (24.1 por cien mil habitantes), mientras que la región de Europa registró la más baja (10.3 por cien mil habitantes). En todo el mundo, la mitad de los fallecimientos por accidentes de tránsito implican a peatones (22.0 %), motociclistas (23.0%), y ciclistas (5.0%), a quienes se denominan usuarios vulnerables de la vía pública.

La Organización Mundial de la Salud – OMS, a través de sendos informes sobre seguridad vial evidenció que la experiencia internacional ha demostrado que los países que han mostrado voluntad y decisión política para atacar las causas de este problema han logrado reducir significativamente los traumas generados por los siniestros viales y por ende los costos sociales asociados. En el caso de nuestro país, a pesar de la gravedad del problema y de las oportunidades reales para mitigarlo, no se observa una política o estrategia para abordarlo. El Consejo Nacional de Seguridad Vial, la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías; Provías Nacional; la Policía Nacional del Perú;

---

<sup>2</sup> ONU (2013) *Mejoramiento de la Seguridad Vial en el Mundo*. 23P.

el Ministerio de Educación; los Gobiernos Regionales y Locales actúan cada uno por su lado, de modo no articulado; es decir, realizan intervenciones atomizadas, sin la debida coordinación y carencia de enfoque sistémico.

La OMS, advierte a través de sus respectivos informes sobre seguridad vial, que la adopción y observancia de leyes integrales sobre los factores de riesgo fundamentales (exceso de velocidad, conducción bajo los efectos del alcohol y no utilización del casco de motociclista, del cinturón de seguridad y de sistemas de retención para niños) reducen las lesiones causadas por el tránsito; así como las campañas de comunicación social orientadas a mantener entre el público la percepción, respecto al cumplimiento de las normas como medida eficaz para reducir los accidentes de tránsito.

En este contexto, los accidentes de tránsito constituyen una problemática de alcance nacional y mundial; por lo que requiere ser encarado por el Gobierno y la comunidad internacional. El Perú al igual que los demás países miembros de la Organización Mundial de la Salud sufre de los graves efectos socioeconómicos de dichos eventos y no cuenta con una Política y Sistema Nacional de Seguridad Vial que permita articular acciones y procesar información idónea de múltiple uso.

El interés de estudiar la fiscalización del transporte terrestre y su influencia en los accidentes de tránsito surge de la advertencia efectuada por la OMS en sus respectivos informes de seguridad vial, respecto que la no atención de los accidentes de tránsito significará para el año 2030 la quinta causa de muerte en el mundo y una real amenaza para el desarrollo de los países especialmente de aquellos con ingresos bajos y medios. A ello se suma la evidencia demostrada; por ejemplo el estudio realizado por Luis Chía Ramírez y Sandro Huamaní Antonio, a través de un modelo “Cointegración y elección discreta”, que un cambio de 100% en el crecimiento del parque automotor generaría un incremento de 28% en la tasa de ocurrencia de los accidentes de tránsito.

En el primer capítulo se plantea el problema a investigar, los objetivos, su importancia y limitaciones. En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico de la investigación, los antecedentes, así como la base teórica general y especializada, en las cuales se analiza la situación de los accidentes de tránsito en el Mundo y en el Perú, el marco normativo de la fiscalización del transporte terrestre; la hipótesis general y las hipótesis específicas, demostrando la consistencia de la investigación a través de la Matriz respectiva. En el Tercer Capítulo se expone la metodología de investigación, precisando el tipo, nivel y diseño; el universo, la población, y la muestra, así como la unidad de análisis; los instrumentos y técnicas de recolección de datos, la validación y confiabilidad del mismo; se presenta las técnicas de análisis e interpretación de datos aplicado a nuestro caso específico.

Finalmente, en el cuarto capítulo se presenta el análisis y resultado de la investigación, basada en la aplicación del Programa Estadístico SPSS; el resumen de resultados del Modelo de Regresión Lineal Simple y Múltiple; el contraste de las hipótesis y la discusión de los resultados.

La consistencia de los modelos de regresión lineal ha permitido realizar la prueba de la hipótesis general y de las hipótesis específicas, demostrando la existencia de correlación entre las variables independientes  $X_1$  = Incumplimiento de las normas del transporte de personas por carretera;  $X_2$  = Incumplimiento de las normas del transporte de mercancías por carretera y la variable dependiente  $Y$  = Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito; de tal modo que existe evidencia empírica para afirmar que el incumplimiento de las normas de transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.

## **CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

El Informe de la Organización Mundial de la Salud<sup>3</sup> (OMS 2004), indica que en el mundo mueren 1.24 millones de personas por causa de choques en la vía pública y 50 millones resultan heridas, asimismo alerta a los países que si no se adopta un compromiso de prevención, estas cifras aumentarían en torno al 65% en los próximos 20 años. Dicho organismo internacional reconoce que los accidentes de tránsito constituyen un problema de salud pública muy grave; no obstante, pueden ser prevenibles, afecta de forma desproporcionada a los grupos vulnerables de usuarios de las vías públicas, en particular a los habitantes de menores ingresos. Los estudios sobre el costo económico de los traumatismos causados por el tránsito estiman, para el caso de los países de ingresos bajos y medianos en 1% y 2% de su producto nacional bruto, porcentaje superior al volumen total de la ayuda para el desarrollo que reciben dichos países.

A través del último Informe sobre la situación de la Seguridad Vial, la OMS<sup>4</sup> indica que el número anual de muertes por accidentes de tránsito no ha aumentado en los últimos 3 años, pero 1.24 millones sigue siendo una cifra inaceptablemente elevada. La región del África registra la mayor tasa de mortalidad (24.1 por 100 mil habitantes) por accidentes de tránsito en el mundo; la región de Europa es la que registra la menor tasa de mortalidad por accidentes de tránsito (10.3 por 100 mil habitantes). La región de las Américas en el año 2010 presentó una tasa de mortalidad promedio de 16.1 por 100 mil habitantes, como se detalla en el Cuadro N° 01.

---

3OMS- BM (2004) *Informe Mundial sobre los Traumatismos causados por el Tránsito: Resumen*. Ginebra.47 P.

<sup>4</sup> OMS (2013) *Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial 2013 –Apoyo al Decenio de Acción 2011-2020*. Ginebra. 11P.

**Cuadro N° 01**  
**REGIONES DEL MUNDO**  
**Tasa de Mortalidad por Cien Mil**  
**Hab. Año 2010**

Africa	24.1
Mediterraneo Oriental	21.3
Pacifico Occidental	18.5
Asia Sudoriental	18.5
Americas	16.1
Europa	10.3
<b>PROMEDIO</b>	<b>18.13</b>

Fuente: OMS, Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial, 2013

Con relación a nuestro país, la problemática de los accidentes de tránsito se ha vuelto noticia del día y no se tiene respuesta inmediata en materia de seguridad vial. Ver Figura N° 01. No obstante, se destaca algunas medidas que el Gobierno Peruano viene implementando desde el año 2007. Entre el conjunto de normas figura: el Decreto Supremo N° 016-2009-MTC que implementa el Nuevo Código de Tránsito - RENATRA; el Decreto Supremo N° 017-2009-MTC que implementa el Nuevo Reglamento Nacional de Administración de Transporte – RENAT; Decreto Supremo N° 025-2008-MTC que reglamenta la Ley N° 29237, Ley que crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; el Decreto Supremo N° 040-2008-MTC que aprueba el Reglamento Nacional de Licencia de Conducir de Vehículos Automotores y no Motorizados de Transporte Terrestre.

## Figura N° 01

### Accidente de Tránsito Km 643 Panamericana Norte (09/02/2015)



Entre los principales cambios del nuevo Código de Tránsito, se tiene una mayor rigurosidad en las sanciones a conductores infractores; se endurece el Cuadro de Infracciones y Sanciones al Tránsito Terrestre; y se procede a reclasificar las infracciones bajo 3 categorías, Muy Graves (M), Graves (G), y Leves (L), en sustitución de la clasificación original con 6 códigos diferentes.

Con relación al nuevo RENAT, éste dispone que todo vehículo debe contar con un limitador de velocidad que no le permita exceder el límite máximo de velocidad (90kms/hora durante el viaje normal y 110 kms cuando se realizan maniobras de adelanto); prohíbe la modificación o transformación de los vehículos de transporte de personas (ratificando que los vehículos de transporte de personas no pueden ser modificados ni en chasis, tren motriz o estructura para aumentar la capacidad de asientos); prohíbe la ingesta de alcohol, drogas o medicinas que pueden producir somnolencia en el terminal terrestre antes de la partida del vehículo; exige exámenes médicos preventivos anuales para los conductores profesionales habilitados para el transporte de personas y mercancías; dispone que la acumulación de incumplimientos o infracciones sancionados, que tengan la calidad de firmes, determinarán la no renovación de una autorización para prestar el servicio de transporte; establece que los vehículos de transporte público de pasajeros deberán contar con sistemas de posicionamiento

global GPS, frenos ABS, tacómetro, y tacógrafo; asimismo que los vehículos que ingresen al transporte público de pasajeros deberán ser nuevos o con no más de 3 años de antigüedad.

En junio del 2009, mediante Ley N° 29380 se crea la Superintendencia de Transporte Terrestre de Persona, Carga y Mercancías – SUTRAN, adscrito al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con la responsabilidad de normar, supervisar, fiscalizar y sancionar las actividades del transporte de personas, carga y mercancías en los ámbitos nacional e internacional, las relacionadas con el tránsito, el transporte y los servicios complementarios del transporte terrestre. La SUTRAN entró en funciones como pliego presupuestal a partir de setiembre de 2010.

Pese a este gran esfuerzo institucional, la Organización Mundial de la Salud indica que nuestro país, con relación a la proporción de defunciones por accidentes de tránsito en la región de América, se encuentra en el lugar 16. Ver Figura N° 02.

### **Figura N° 02**

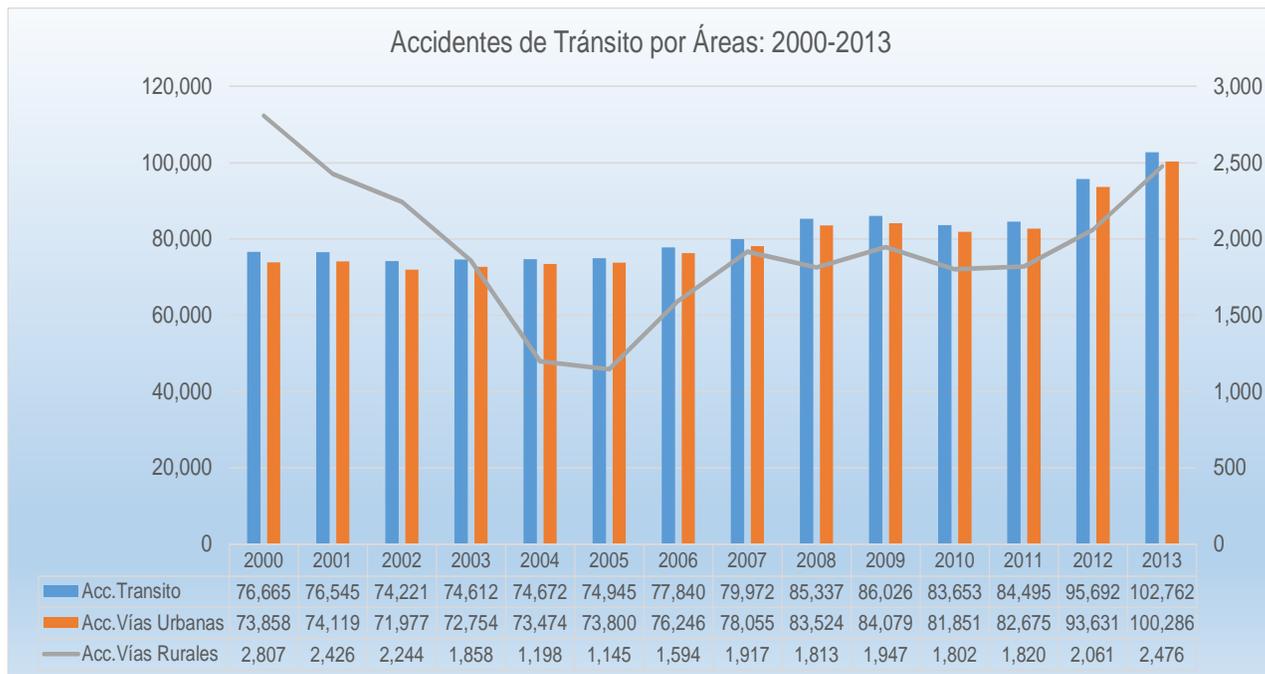
#### **Bus de la Empresa de Transporte CAVASSA, 07 Heridos (01/02/2015)**



El documento: “Análisis Epidemiológico de las Lesiones causados por Accidentes de Tránsito en el Perú – 2013”, elaborado por el Ministerio de Salud<sup>5</sup>, indica que los traumatismos causados por el tránsito son la segunda causa de muerte en el Perú para el grupo de edades entre 15 a 44 años y la tercera causa de muerte para el grupo de edades entre 5 a 14 años. En el periodo de análisis 2010-2013 los accidentes de tránsito presentan una tendencia creciente, pasando de 83, 653 a 102,762 como se detalla en la Gráfica N° 01.

**Gráfica N° 01**

**Número de Accidentes de Tránsito, Según Año, Perú: 2002-2013**



Fuente: Oficina de Estadística – OGPP – MTC, Oficina de Estadística PNP.

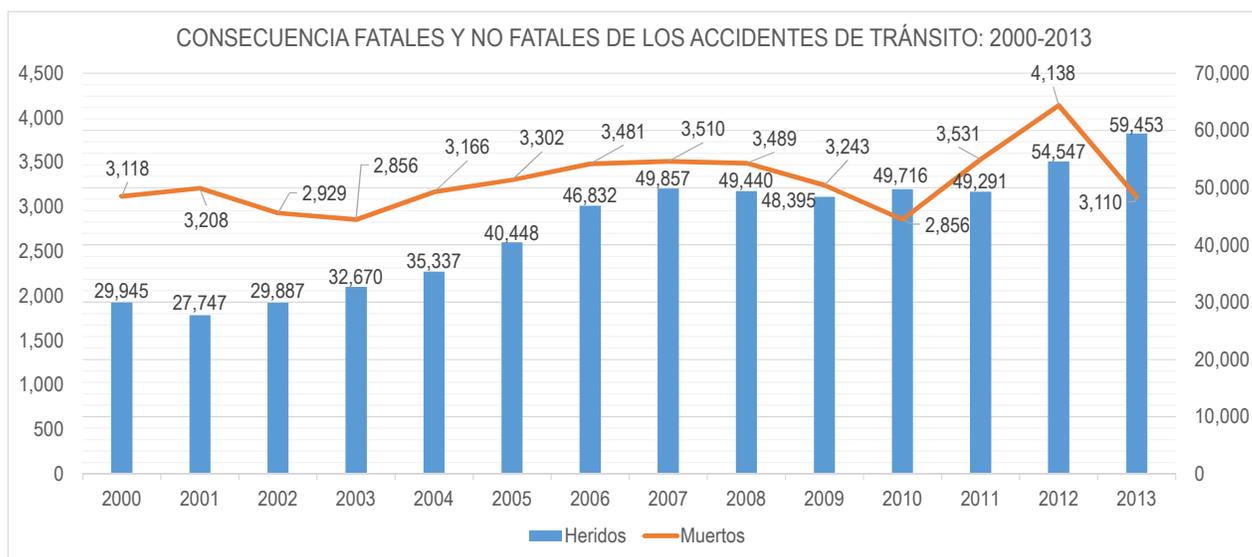
En el año 2010 el número de fallecidos ascendió a 2,856; la tendencia creciente se mantuvo los años 2011-2012 hasta llegar a 3,531 para luego disminuir a 3,110 fallecidos en el año 2013.

<sup>5</sup> MINSa, Análisis Epidemiológico de las lesiones causadas por accidentes de tránsito en el Perú, 2013.

Con relación a los heridos, la situación es parecida, pasando de 49, 716 en el año 2010 a 59,453 en el año 2013, como se detalla en la Gráfica. N° 02.

### Grafica N° 02

Número de Heridos y Muertos por Accidentes de Tránsito, Perú: 2002 -2013.



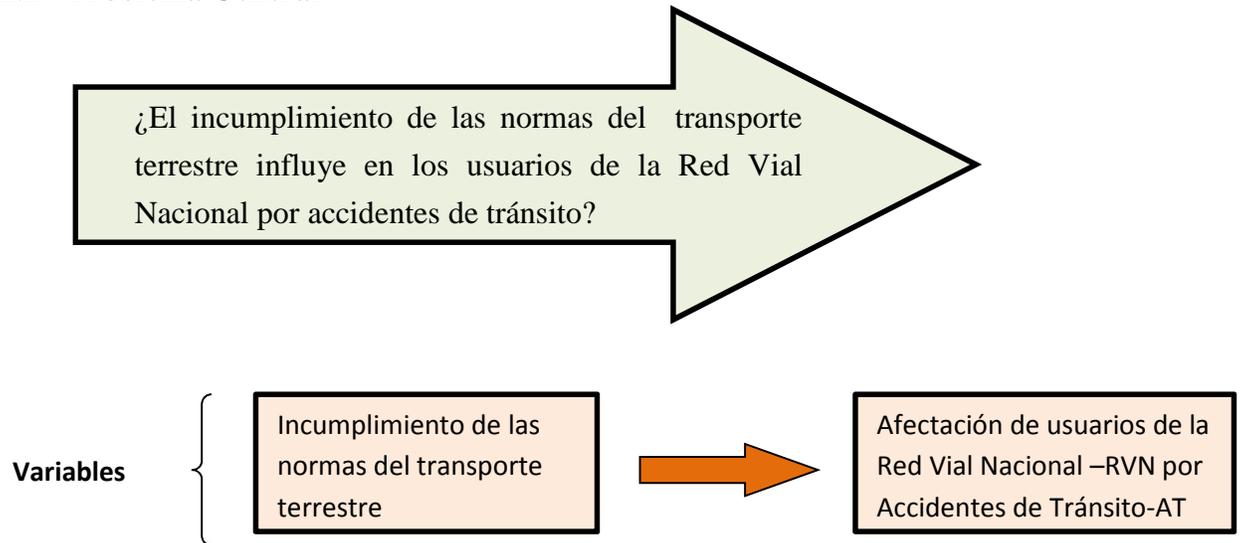
Fuente: Oficina de Estadística – OGPP – MTC, Oficina de Estadística PNP

De acuerdo a los datos de la Policía Nacional del Perú, en el periodo 2000-2013, el promedio de accidentes de tránsito en las vías urbanas (ámbito Departamental y Local) fue de 80,024 y en las vías de nivel rural el promedio fue de 2,370. La fiscalización al cumplimiento de las normas del transporte terrestre en las vías urbanas se encuentra a cargo de los gobiernos regionales y locales; en el ámbito rural (Red Vial Nacional) a cargo del Gobierno Nacional.

De la revisión a la información estadística se verifica deficiencia en la data de los gobiernos regionales y locales, no así en el ámbito rural; nuestro trabajo se concentra en la fiscalización y accidentes de tránsito que ocurre en la Red Vial Nacional.

En este contexto, se formula el siguiente problema general:

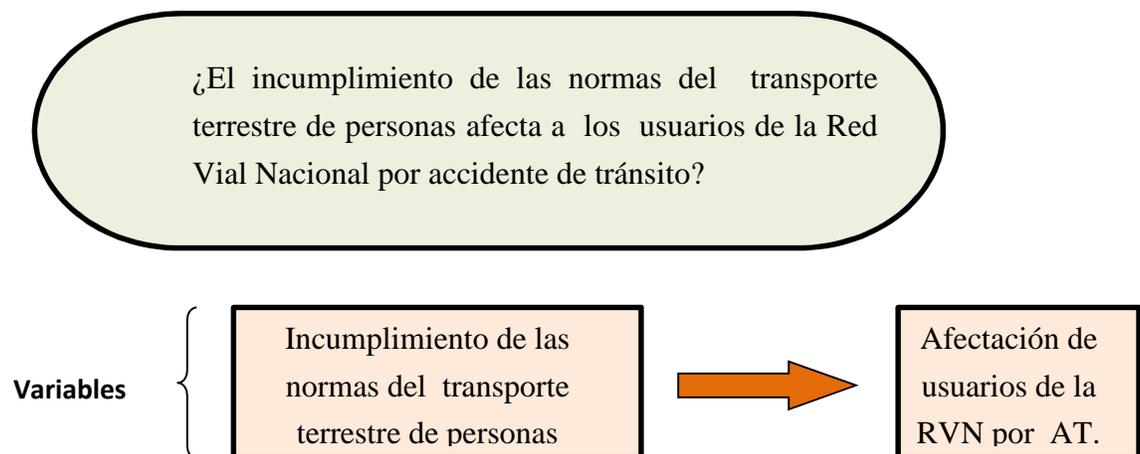
### 1.1.1 Problema General



### 1.1.2 Problemas Específicos

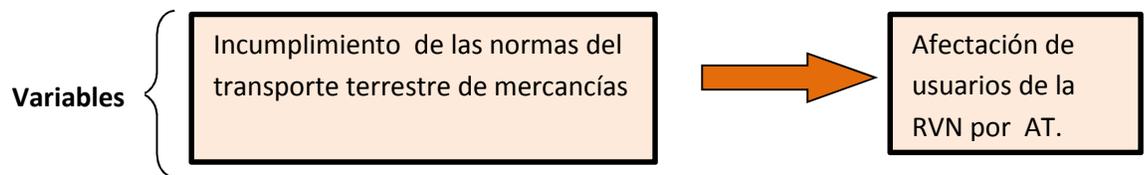
Del problema general antes enunciado, se derivan los siguientes problemas específicos:

#### a) Primer Problema Específico



## b) Segundo Problema Específico

¿El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por Accidente de Tránsito?



## 1.2 Objetivos de la Tesis

### 1.2.1 Objetivo General

Demostrar que el incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidente de tránsito.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

#### a) Primer Objetivo Específico

Comprobar que la fiscalización del transporte terrestre de personas afecta a los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.

## b) Segundo Objetivo Específico

Comprobar que el incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito

### 1.3 Importancia

Hoy en día, peatones, automóviles, motocicletas, bicicletas, autobuses, camiones y hasta vehículos de tracción animal, circulan por el complejo sistema de transporte del país. Todos estos usuarios compiten por el uso del espacio en las vías de comunicación. Las fallas en el diseño de los sistemas de tránsito y de la infraestructura aumentan el conflicto entre los usuarios de las vías públicas y generan numerosos traumatismos fatales y no fatales por accidentes de tránsito.

De acuerdo a la información estadística disponible, los accidentes de tránsito afectan a la población económicamente activa más productiva del país (15-44 años)<sup>6</sup>, en consecuencia es de suma importancia que se logre encontrar solución a esta problemática.

Como respuesta a la atención de traumatismos por accidentes de tránsito, el Gobierno ha implementado el Seguro Obligatorio por Accidentes de Tránsito – SOAT y el Sistema de Atención Médica Móvil de Urgencia – SAMU. Asimismo, dictó medidas orientadas a garantizar la vida de los usuarios del Sistema Nacional de Carreteras, a través de la fiscalización de las normas del transporte terrestre a cargo de la Superintendencia de

---

<sup>6</sup> MINISTERIO DE SALUD DEL PERU (2013) *Análisis epidemiológico de las lesiones causadas por accidentes de tránsito, 2013*(Pag.15).

Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías – SUTRAN, en coordinación con los gobiernos regionales.

En el caso específico de la SUTRAN, la estrategia de fiscalización se orienta a controlar los factores causales de los accidentes de tránsito en la Red Vial Nacional: Exceso de velocidad, ebriedad/imprudencia del conductor, imprudencia del peatón/pasajero, falla mecánica, desacato a las señales de tránsito, exceso de carga/pistas en mal estado, señalización defectuosa y otras.

Como se observa en la gráfica N° 01, en el año 2010 se dio una ligera inflexión hacia la baja en la tendencia de los accidentes de tránsito, pasando de 86,026 en el año 2009 a 83,653 en el año 2010; sin embargo, no está claro si esta baja de los accidentes de tránsito se debe a la fiscalización implementada por la SUTRAN.

En este contexto, la presente Tesis cobra singular importancia, en la medida que busca demostrar la correlación entre la fiscalización del transporte terrestre y los accidentes de tránsito, a efecto de contribuir en base a sus resultados a la formulación de propuestas para la reducción de la accidentalidad en el país, mejorando así las política y planes de seguridad vial, fiscalización y prevención de accidentes de tránsito.

### **1.3.1 Importancia Teórica**

Nuestra investigación aportará a la comprensión de los accidentes de tránsito y la fiscalización del transporte terrestre, por cuanto analizará los aspectos teóricos sobre las causas de los accidentes en general y en particular los ocasionados por vehículos automotores. Se analizarán los enfoques del Modelo “Efecto Dominó” explicado por Heinrich<sup>7</sup>, en su teoría de causación de accidentes, y aquellos derivados de este como:

---

<sup>7</sup> MELIA, José Luis y otros (1998) “La Psicología de la Seguridad (I) : Revisión de los Modelos Procesuales de Inspiración Mecanicista”. EN: Rev. De Psicología General Aplicada. 1998. 51 (1), 37-54.

causalidad múltiple (Bird), modelo organizacional (Reason), modelo sistémico (Hollnagel & Woods), etc. El aporte de estas teorías se concentra en las causas de los accidentes en general, analizan la estructura de los accidentes y plantean criterios y medidas para su prevención.

El enfoque general de accidentes de Heinrich, sirvió de base a William Haddon Jr<sup>8</sup> para desarrollar su famosa Matriz que vincula las fases y factores de ocurrencia de los accidentes de tránsito; Haddon menciona que el transporte por carretera es un sistema “hombre – máquina” mal concebido y requiere de un tratamiento sistémico integral. Este enfoque sistémico tiene como objetivo identificar y corregir las principales fuentes de error o deficiencias de diseño de vehículos y vías, así como los comportamientos peligrosos que contribuyen a los accidentes de tránsito, causantes de muertes o lesiones graves; busca también mitigar la gravedad y las consecuencias de los traumatismos a largo plazo.

Nuestro trabajo, revisará los aportes de Haddon, desde la perspectiva de las fases y factores de la ocurrencia de los accidentes de tránsito, la manera que contribuye a la política de seguridad vial, determinando las acciones para el control de los factores de los accidentes de tránsito. Los resultados servirán de base para otras investigaciones relacionadas al tema (auditorías constructivas, mejoramiento de normas legales, organización del servicio de transporte terrestre, regulación de la circulación y tránsito terrestre, etc, etc).

---

<sup>8</sup> OMS-BM (2004) *Informe Mundial sobre Prevención de los Traumatismos causadas por el Tránsito: Resume*. Ginebra.58P.

### **1.3.2 Importancia Práctica**

Es necesario mencionar que la solución de los accidentes de tránsito no es de responsabilidad exclusiva del Consejo Nacional de Seguridad Vial y del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, sino que involucra la participación de entidades públicas de los tres niveles de gobierno (Nacional, Regional y Local), así como de organizaciones de la sociedad civil y el apoyo que pueda brindar la Cooperación Técnica Internacional en esta materia.

En ese sentido, nuestra investigación al utilizar herramientas del modelo de Regresión Lineal garantiza resultados fiables con lo cual se valida la aplicación práctica en la formulación de políticas, estrategias, planes y programas de seguridad vial, prevención de accidentes de tránsito y fiscalización del transporte terrestre.

### **1.3.3 Importancia Metodológica**

El primer paso para el desarrollo de una investigación científica es tener una metodología ajustada al protocolo de la entidad a la cual se presentará sus resultados.

En este caso, la presente Tesis se ajusta a la metodología y protocolo aprobada por la Universidad Nacional de Ingeniería - UNI, cumpliendo los requisitos y exigencias técnicas para la validación de la hipótesis general e hipótesis específicas.

Considerando que el objetivo general de la investigación es demostrar que: “El incumplimiento de las normas de fiscalización del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidente de tránsito”, se utilizará técnicas estadísticas y matemáticas, con la ayuda de programas y herramientas informáticas para el cálculo de los estimadores estadísticos.

## **1.4 Limitaciones y Alcances de la Investigación**

De acuerdo a la Matriz de Preferencia contenido en el Plan de Tesis, uno de los factores que determinó la elección del tema de investigación fue la disponibilidad de información y el relativo conocimiento de la materia en razón al trabajo previo realizado por el investigador; en ese sentido, al encontrar suficiente información de las variables en estudio a partir del año 2010 se ha visto por conveniente trabajar la Data mensualizada del periodo 2010 – 2013; de igual modo, siendo los accidentes de tránsito y la fiscalización competencia intergubernamental, se ha visto por conveniente circunscribir el alcance de la investigación dentro el ámbito de las competencias del Gobierno Nacional y en particular focalizado en la Red Vial Nacional.

### **1.4.1 Ámbito y Cobertura**

Conforme a las limitaciones y alcance descrito anteriormente, se planteó el título de la Tesis determinando el ámbito y la cobertura de la investigación; en este caso, las variables, indicadores y factores se enfocan a los accidentes de tránsito y a la fiscalización del transporte terrestre en el ámbito de la Red Vial Nacional, comprendiendo el alcance a los vehículos del servicio regular de transporte de personas y mercancías que circulan en la Red Vial Nacional; por lo tanto, los ejes de análisis son:

**Los accidentes de tránsito.-** Eventos que ocurren o pueden ocurrir en cualquier red vial y medio de transporte terrestre, independientemente al ámbito de competencia de las redes viales (Nacional, Regional, Vecinal o Local); sin embargo, considerando

que el Gobierno Nacional es responsable de fijar la política y plan nacional que por extensión involucra a los gobiernos regionales y locales, resulta de vital importancia dimensionar la problemática de los accidentes de tránsito que ocurre en la red vial de competencia del gobierno nacional y las acciones desarrolladas para su disminución; de tal modo que nuestra investigación aportará a la solución de la misma y por inferencia al ámbito regional y local.

**La fiscalización del transporte terrestre por carretera.-** La Red Vial del País ha sido Jerarquizado<sup>9</sup> en tres niveles a cargos de las autoridades según sus competencias. La Red Vial Nacional a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC; la Red Vial Departamental a cargo de los gobiernos regionales y la Red Vial Vecinal o Local a cargo de los gobiernos municipales provinciales.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC, a través de la Dirección General de Caminos, es la responsable de elaborar y actualizar el Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras-SINAC<sup>10</sup>. En este contexto ha establecido el clasificador de rutas con una red existente de 156,792 km, de los cuales 25,005 km son de la Red Vial Nacional; 24,992 km de la Red Vial Departamental y 106,795 km de la Red Vial Vecinal.

En ese sentido, cada nivel de gobierno desarrolla las acciones que correspondan para llevar a cabo la fiscalización al cumplimiento de las normas del transporte terrestre por carretera de personas y mercancías en el ámbito de sus competencias.

---

<sup>9</sup> Decreto Supremo N° 036-2011-MTC

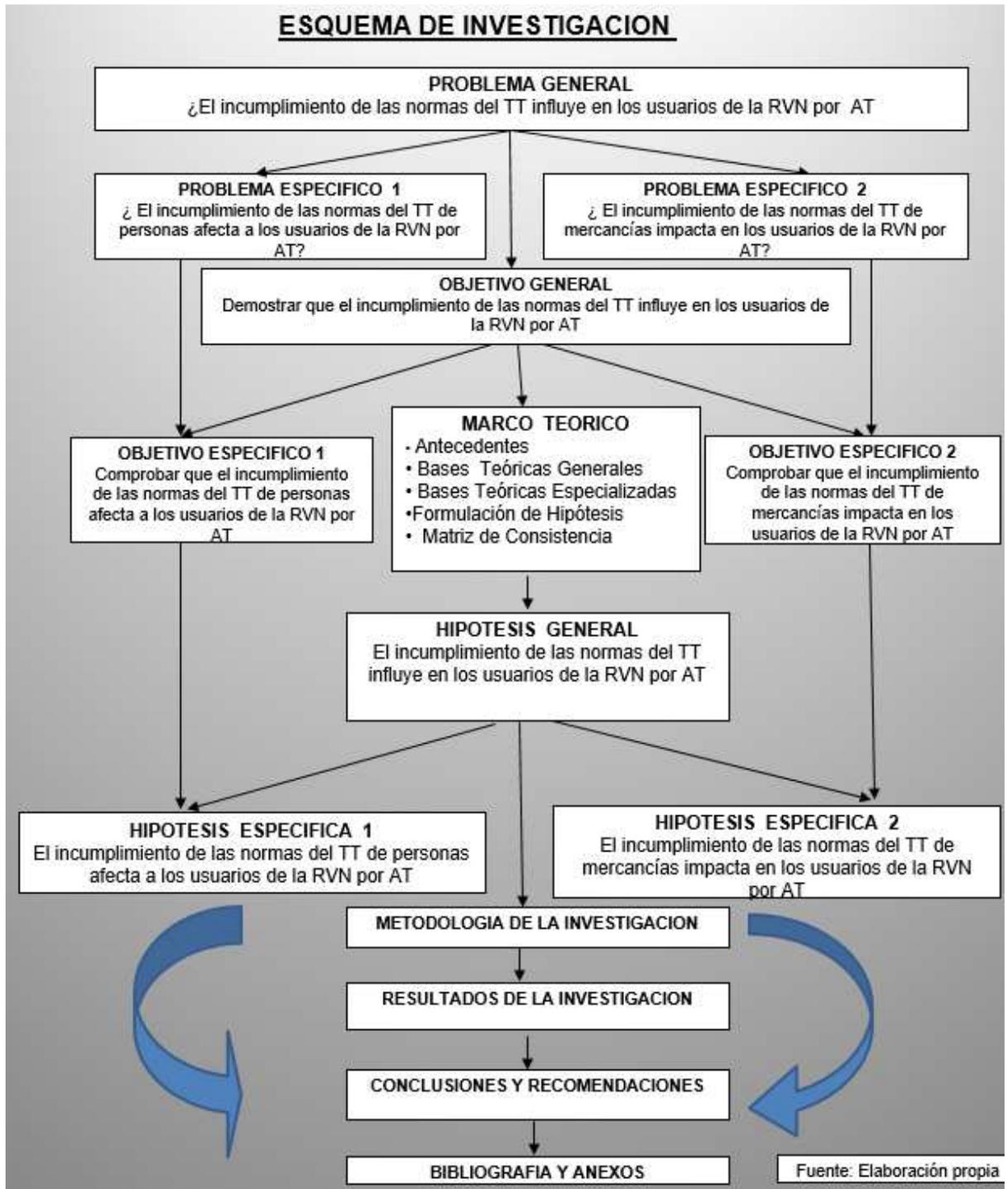
<sup>10</sup> Decreto Supremo N° 017-2007-MTC.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO**

### **2.1 Diseño del Marco Teórico de la Investigación**

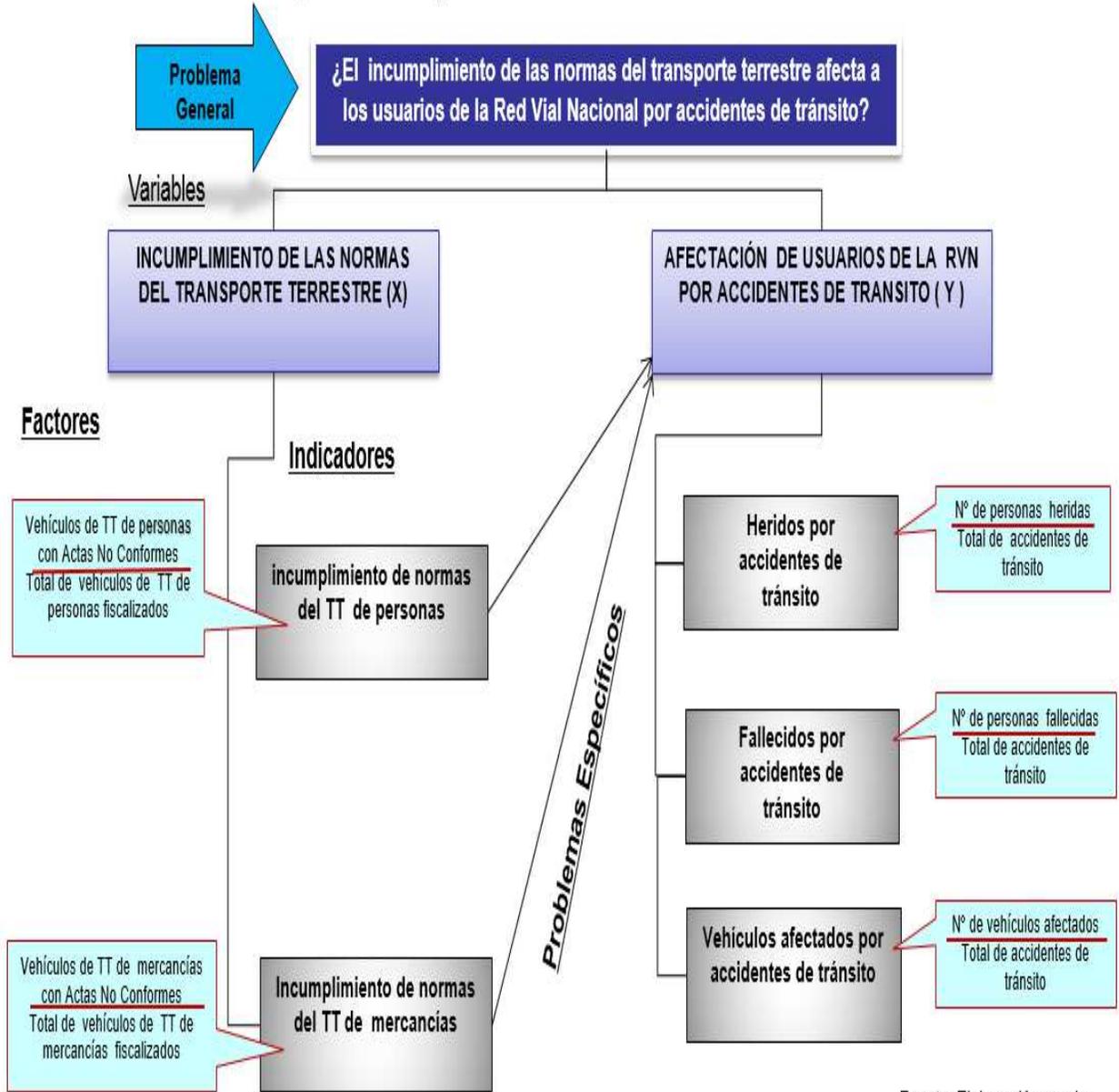
Consiste en establecer la semántica cognitiva del modelo a desarrollar, formulando el planteamiento del problema, la determinación de los objetivos, la identificación de las variables de estudio (independientes y dependiente), así como los indicadores y factores a desarrollar; los cuales se evalúan y analizan en el marco de la aplicación de la Regresión Lineal (Programa Estadístico SPSS). En la Gráfica N° 03 se presenta el Esquema General de la Investigación y en la Gráfica N° 04 el detalle de la problemática, las variables, indicadores y factores que se desarrollan en la presente Tesis.

Grafica N° 03



Grafica N° 04

### PROBLEMAS, VARIABLES, INDICADORES Y FACTORES DE INVESTIGACIÓN



## 2.2 Antecedentes

### 2.2.1 Situación de la Investigación sobre Accidentes de Tránsito:

De forma cronológica se presenta el resumen de las investigaciones encontradas sobre el tema:

- a) **La Asamblea General de las Naciones Unidas, 2013, a través de la Nota del Secretario General denominado Mejoramiento de la Seguridad Vial en el Mundo**”, manifiesta que ha proclamado el periodo entre 2011 y 2020 como “Decenio de Acción para la Seguridad Vial”, con el objeto de estabilizar y posteriormente reducir el nivel previsto de fallecimientos como consecuencia de accidentes de tránsito en el mundo. En este contexto, el Foro Mundial para la armonización de la reglamentación sobre vehículos aprobó nuevos reglamentos de las Naciones Unidas y enmendó los existentes para aumentar el desempeño en materia de seguridad de los vehículos. Entre ellos figura un nuevo reglamento sobre dispositivos protectores para niños, que introduce un procedimiento de prueba de los golpes laterales para una mejor protección de la cabeza, especialmente de los niños de corta edad, y establece una postura obligatoria mirando hacia atrás para los niños hasta los 15 meses; sobre los sistemas avanzados de frenado de emergencia y los sistemas de alerta de salida de carril y un nuevo reglamento técnico mundial sobre la seguridad de los vehículos con hidrógeno y pilas de combustible.
  
- b) **Informe de la Organización Mundial de la Salud – OMS, 2013, denominado “Informe sobre la Situación de la Seguridad Vial 2013”**, dicho informe indica que: *“El número anual de muertes por accidentes de tránsito no ha aumentado en los últimos 3 años, pero 1,24 millones sigue siendo una cifra inaceptablemente elevada.* Rescata el avance obtenido por 35 países respecto a la promulgación de nuevas leyes

sobre seguridad vial; sin embargo precisa que solo un 7% de la población mundial está cubierta por leyes integrales.

Invoca a los gobiernos del mundo para que promulguen urgentemente leyes integrales que se ajusten a las prácticas óptimas relacionadas con todos los factores de riesgo fundamentales, a fin de reducir la causa prevenible de muerte, lesiones y discapacidad. Asimismo plantea que *“Los gobiernos deben invertir recursos financieros y humanos suficientes para lograr la observancia de esas leyes, dado que es un componente esencial de su éxito.*

Finalmente, indica que un aspecto importante para que se entienda y se apoye las medidas legislativas así como su observancia es la sensibilización de la población.

c) El **Ministerio de Salud - Dirección General de Epidemiología**, a través del documento **“Análisis epidemiológico de las lesiones causadas por accidentes de tránsito en el Perú, 2013”**, indica que ha implementado el Sistema de Vigilancia de las Lesiones por Accidentes de Tránsito en el marco de la Estrategia Sanitaria de Accidentes de Tránsito del Ministerio de Salud y de acuerdo a dicho Sistema:

- *La tasa de mortalidad promedio para la región andina por traumatismo a causa del tránsito, en el año 2010 fue de 16.1 por 100 mil habitantes (OPS, 2013), para el caso del Perú dicha tasa promedio ajustada es de 9.9 por 100 mil habitantes; asimismo en la proporción de defunciones por accidentes de tránsito que se registra, el Perú se encuentra en el lugar 16 con respecto a los demás países del continente americano.*
- *Los accidentes de tránsito representan la tercera causa de la carga de enfermedad nacional con 215,905 años de vida saludable perdidas (AVISA), de*

*los cuales 121,300 (56.2%) se debió a la muerte prematura, y 94,605 (43.8) a la discapacidad (AVP).*

- *En promedio, los hombres tienen el cuádruple de probabilidad que las mujeres de fallecer por accidentes de tránsito. Los hombres son víctimas de traumatismos relacionados con el tránsito con mayor frecuencia que las mujeres en todo el mundo: Canadá y EEUU 69.6%, países del Caribe 82.9%, Países del Cono Sur 81.2%, Región Andina 79.8%, Perú 74.8%.*
- *Los traumatismos causados por el tránsito son la segunda causa de muertes en el país para las personas entre las edades de 15 a 44 años y la tercera causa para los niños de 5 a 14 años.*

- d) **La CEPAL, 2013, a través del Boletín denominado Facilitación del Transporte y el Comercio en América Latina y el Caribe, 2012, ha publicado la Nota “Siniestralidad Vial en América Latina y el Caribe: Desempeño Reciente y Desafíos Futuros”,** indica que un elemento importante a tener presente en el diseño de políticas es la integración de sujetos vulnerables en los análisis respectivos. Respecto a la institucionalidad, es necesario dotar a las agencias y demás organismos vinculados con la temática de la seguridad vial de los recursos humanos y tecnológicos necesarios para llevar adelante sus tareas, asegurando la consideración de las distintas perspectivas de participantes o representantes de gobierno, sociedad civil (incluyendo académicos) y sector privado en el fomento de nuevas medidas.
- e) **La CEPAL, 2012, a través del Boletín denominado Facilitación del Transporte y el Comercio en América Latina y el Caribe, 2012, ha publicado la Nota “Seguridad Vial y Salud Pública: Costos de Atención y Rehabilitación de Heridos en Chile, Colombia y Perú”,** concluye que el segmento de mayor riesgo de sufrir lesiones o fallecer son los peatones, seguido por otros usuarios vulnerables de

las vías como: ciclistas y motociclistas; sin embargo, en Chile llama la atención el bajo porcentaje asociado a ciclistas (3.27%) y motociclistas (2.14%); atribuye a la falta de información, ya que resulta excesivamente alta el registro en la categoría sin clasificar (33%).

- f) **Luz Melba Gonzales Beltrán (Colombia), 2011**, a través de la Tesis “**Carga Asociada a Lesiones en Términos de Discapacidad y Muerte como consecuencia de Accidentes de Tránsito en Colombia**”, de la **Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial, Bogotá D.C.**

*Demuestra que “...el género más afectado por muerte prematura y lesiones por accidentes de tránsito y que presenta mayor número de años de vida perdidos es el género masculino, representando el 73% del total de años de vida perdidos por muerte prematura frente al género femenino, que tan sólo representa el 27%. La significativa diferencia entre géneros se hizo evidente en casi la totalidad de los grupos de edad y género considerados, principalmente entre hombres y mujeres entre los 20 y los 24 años, proporción que llegó a ser del 77% de la totalidad de los años de vida perdidos en el país frente a un 23% en mujeres de este mismo rango de edad. Una proporción similar se observa en hombres y mujeres con edades entre los 20 y los 24 años y entre los 30 y los 34 años de edad (64% en hombres y 36% en mujeres).*

Asimismo precisa que el grupo de edad más afectado en ambos géneros fue el rango de edad entre los 20 y los 24 años, que concentró el 19% de la totalidad de años de vida perdidos totales, aunque en términos generales el rango más amplio comprendido entre los 20 y 29 años concentra el 33%.

- g) **Yaima Brito Ibarra, Lic. Mailubys Pernas Díaz, MS. Eliezer Castiñeira López, Lic Iván Peraza González (Cuba), 2010**, a través del Texto **“Propuesta de una Herramienta para la Determinación del Costo de los Accidentes de Tránsito en Cuba”**, explican la valoración del costo de un accidente de tránsito, clasificándolo en costos económicos directos e indirectos. El costo directo incluye gastos médicos y de rehabilitación, costos legales, servicios de emergencia y los costos pertenecientes a los daños a la propiedad. El costo indirecto se relaciona con la pérdida de la capacidad de producción a la economía, como resultado de una muerte prematura o la capacidad de trabajo reducida debido al accidente.
- h) **Luis Chía Ramírez, Sandro Huamaní Antonio, año 2010**, en su **Cuaderno de Infraestructura e Inclusión Social Año I-Nº3, Lima**; proporciona un enfoque distinto a los accidentes de tránsito, con el tema **“Accidentes de Tránsito en el Perú: ¿Casualidad o Causalidad? – Una Aplicación de los Modelos de Cointegración y Elección Discreta”**.

En dicho documento se indica que en el Perú, los accidentes de tránsito entre el periodo 1996 y 1997 obedecieron entre otros, a una perspectiva de política económica referido a la importación de vehículos usados. Considera que el incremento de accidentes de tránsito es efecto de una política errada de libre importación de vehículos automotores usados.

El crecimiento desordenado, inseguro e indiscriminado del parque automotor, ha influenciado con una relación positiva entre ambas variables, encontrando que – ceteris paribus- un cambio de 100% en el crecimiento del parque automotor generaría un incremento del orden de 28% en la tasa de ocurrencia de los accidentes de tránsito.

Demuestran que la serie de accidentes de tránsito tiene un quiebre estructural en el año 1996, evidenciando que el promedio de accidentes de tránsito cambio su

tendencia normal en el año 1996, para ser un 33% más alto en promedio durante la década y media siguiente, explicado básicamente por tres cambios en la política asociados que hacen el combo perfecto para el crecimiento de los accidentes de tránsito. Primero el de la apertura a la importación de vehículos usados que se da con el D.S N° 076-91EF de 1991; el segundo por la creación de la Zona Franca de Tacna con el Decreto Legislativo N° 842, en la que además se permite la reparación, reacondicionamiento y modificación de mercancías; y el tercero con la dación del Decreto Legislativo N° 843 (1996) en el que se establece la importación de vehículos usados.

- i) **Hansy Cortés Jiménez, año 2010**, a través de su obra **“Factores de riesgo y consecuencias inmediatas de los accidentes de tránsito en la ciudad de Xalapa (Veracruz-México)**, destaca que en la ciudad de Xalapa las personas del sexo masculino son las que con mayor frecuencia se encuentra involucrados en un accidente de tránsito, ya sea como conductor responsable, acompañante o personas atropelladas. Asimismo, la razón hombre - mujer es de 1.8, lo que se puede decir que por cada mujer involucrada en un accidente hay 1.8 hombres. El grupo de edad que más se ve afectado es el de los adultos jóvenes seguidos por los adolescentes, edades que comprenden entre los 15 y 29 años, son un grupo muy importante para la sociedad, por los Años de Vida Perdida en función de discapacidad o mortalidad.

Asimismo, indica que el tipo de accidente más frecuente en la ciudad de Xalapa es la de un automóvil contra otro automóvil, lo que trae como consecuencia que se ocasione en mayor proporción daños materiales a vehículos y vía pública, lo que implica un costo excesivo tanto a nivel individual como social.

Ratifica que los jóvenes del sexo masculino que consumieron alcohol antes de manejar son los mayormente afectados y que el 62 % de los accidentes de tránsito, corresponden a los fines de semana, considerando viernes, sábado y domingo.

Finalmente concluye que en el 63% de los accidentes de tránsito estuvo presente el factor exceso de velocidad o bien velocidad inmoderada. Dentro de los factores relacionados con el ambiente, los accidentes se presentaron con mayor frecuencia por la madrugada y noche con un 57%. El 67% de las personas que murieron fueron hombres; en relación al grupo de edad, los jóvenes ocupan un 66%.

- j) **Sergio Andrés Cardona-Arbeláez, Carlos Federico Molina-Castaño, Catalina María Arango-Álzate, José Tránsito Pichott-Padilla, año 2010**, publicaron la obra **“Caracterización de Accidentes de Tránsito y Valoración Tarifaria de la Atención Médica en el Servicio de Urgencias, Caldas-Antioquia, 2007-2008”**.

Ratifican que los peatones representan la mayoría de las víctimas de lesiones generadas por accidentes de tránsito. Entre los lesionados fueron los hombres jóvenes de menos escolaridad los usuarios de las vías con mayor riesgo de sufrir accidentes, lo que sugiere que es prioritario dirigir acciones preventivas a este grupo poblacional.

- k) **Gustavo Guerra García (Coordinador), Alcides Velazco (Especialista Sectorial), Óscar Castillo (Especialista en evaluación)- Unidad de Coordinación de Préstamos Sectoriales – UCPS-Ministerio de Economía y Finanzas – MEF-Banco Mundial; en la “Consultoría para la evaluación de diseño y ejecución del presupuesto público del Sistema de Control en Garitas de peaje “Tolerancia Cero” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones-2009”**. Año 2009.

Estiman que las muertes y las lesiones causadas por accidentes de tránsito en la red vial nacional ocasionan pérdidas anuales por un valor del 0.8% del PBI, sin considerar costos a la propiedad privada, costos administrativos ni costos por pérdida de productos. El número de muertes por accidentes de tránsito en la Red Vial Nacional sigue en aumento y durante el año 2006 y 2007 los accidentes se incrementaron

significativamente, sin embargo es posible ver un efecto en el año 2008 de cambio de la tendencia.

Indican que las acciones del sistema de control y fiscalización del Programa Tolerancia Cero, no pueden por sí mismas solucionar el problema de los accidentes de tránsito en la Red Vial Nacional, y por ende, constituyen respuesta parcial al problema, esta situación se evidencia debido a que: ...”*aunque existe un bajo nivel de incumplimiento de los reglamentos en las intervenciones, 5% en caso de transporte de mercancías y 3% en caso de transporte de pasajeros, los accidentes siguen en incremento. (Las intervenciones no incluyen control de aptitud psico – sensométrica que no se realizan debido a falta de equipamiento)*”.

- 1) **Luis Gabriel Márquez-Díaz (2010), “Metodología para Valorar los Costos Externos de la Accidentalidad en Proyectos de Transporte”**, manifiesta que la accidentalidad de tránsito ocupa el noveno lugar como causa de muerte en el mundo y se espera que llegue al sexto lugar en el año 2020; además como la mayoría de las víctimas son jóvenes, la accidentalidad de tránsito se ha convertido en la segunda causa de reducción de la expectativa de vida en el mundo.

El costo de accidentalidad de tránsito en Colombia se mantiene entre 1.25% y 2.50% del PBI y se reconoce que en términos de productividad y costos sociales se han perdido aproximadamente 201,000 años de vida potencialmente activos.

Presenta una metodología general para mejorar la valoración de los costos externos de la accidentalidad de tránsito en Colombia, aplicado a la evaluación económica de proyectos de transporte. La construcción del marco teórico, en el cual se sustenta la metodología propuesta, plantea una revisión integral de los principales referentes internacionales existentes sobre el tema.

- m) **J.M Rojo Abuín, 2007, “Regresión Lineal Múltiple”**, indica que para aplicar la Regresión Lineal Múltiple es necesario verificar que las variables cumplan con los siguientes requisitos: tener sentido numerario, no deberá de haber variables repetidas o redundantes, deberán tener una cierta justificación teórica, la correlación entre variables explicativas en el modelo debe de ser como mínimo de 1 a 10, la relación de las variables explicativas con la variable dependiente debe de ser lineal; es decir, proporcional.
- n) **Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Banco Mundial (BM) - (Margie Peden, Richard Scurfield, David Sleet, DineshMohan, Adnan A. Hyder, Eva Jarawan, ColinMathers); año 2004; “Informe Mundial sobre los Traumatismos causados por el Tránsito”**.

Hace notar que todos los sistemas de tránsito son extremadamente complejos y entrañan riesgos para la salud humana. Los elementos de estos sistemas son los vehículos motorizados, la vía pública y sus usuarios, así como su entorno físico, social y económico. Para lograr un sistema de tránsito menos peligroso se requiere un enfoque sistémico, entendiendo el sistema como un conjunto y como la interacción entre sus elementos, e identificando cuando existen posibilidades de intervención”.

Precisa que un sistema de tránsito será seguro si se adapta a la vulnerabilidad y falibilidad humana y las compensa; asimismo indica que pese al creciente número de traumatismos causados por el tránsito, la seguridad vial no ha recibido la atención suficiente ni en el plano internacional ni en el ámbito nacional. Las razones son la falta de concienciación general y de información específica sobre la magnitud del problema, los costos sanitarios, económicos y sociales de las colisiones en la vía pública y las intervenciones que pueden prevenir los choques o reducir el daño que ocasionan.

Las colisiones en la vía pública y los traumatismos que causan no “pertenece” a ningún organismo en particular, ni en escala nacional ni en el plano internacional. Por el contrario, la responsabilidad sobre los distintos aspectos del problema — incluidos el diseño de los vehículos, el trazado de la vía pública y las redes viales, la planificación urbana y rural, la adopción de leyes de seguridad vial y su aplicación, y el cuidado y tratamiento de las víctimas— se divide entre diversos sectores y grupos.

Finalmente, enfatiza que ninguna entidad coordina sus actividades ni se ocupa del problema en su totalidad. En este contexto, no es de extrañar que a menudo haya faltado voluntad política para formular y aplicar programas y medidas eficaces de seguridad vial.

- o) La Ley N° 27181, Ley General de Transportes y Tránsito Terrestre (07-10-1999)**, Define al transporte terrestre como el “*desplazamiento en vías terrestres de personas y mercancías*”; el servicio de transporte como “*la actividad económica que provee los medios para realizar el transporte terrestre. No incluye la explotación de infraestructura de transporte de uso público*”. Define al tránsito terrestre como “*el conjunto de desplazamientos de personas y vehículos en las vías terrestres que obedecen a las reglas determinadas en la presente Ley y sus reglamentos que lo orientan y lo ordenan*”. Define la vía terrestres como “*la infraestructura terrestre que sirve al transporte de vehículos, ferrocarriles y personas*”.

### 2.2.2 Situación de la Investigación sobre Fiscalización del Transporte Terrestre

Los organismos internacionales y entidades nacionales tratan la fiscalización del transporte y tránsito terrestre en el marco de la seguridad vial; se han formulado sugerencias de carácter normativo y de política a efecto que los países intervengan para la reducción de los accidentes de tránsito, considerado como problema de salud pública. A continuación se presenta un resumen de las investigaciones relacionadas con el tema:

- a) **Freddy Sagástegui, año 2010, “Supervisando la Seguridad Vial en el Perú- Rev. Perú Med. Exp. Salud Pública”**, pone en evidencia la ausencia de una adecuada estadística de accidentes de tránsito que permitan al Estado adoptar medidas que conlleven a la reducción de los accidentes de tránsito en el país. Asimismo advierte la inacción del Consejo Nacional de Seguridad Vial y la falta de integración de los diferentes niveles del Estado en el desarrollo de las líneas de trabajo establecidas en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2007-2011.
  
- b) **Gustavo Enríquez (Ecuador), año 2010**, presenta la Tesis denominado **“Causas que generan los altos índices de contravención de tránsito en la ciudad de Tulcán – Ecuador y sus consecuencias”**, en la cual demuestra que la principal causa de la comisión de contravenciones de tránsito en la ciudad de Tulcán es la negligencia e irresponsabilidad de los conductores; menciona que tienen una ausencia de cultura de circulación; cada conductor se siente dueño de la vía pública y pretende hacer lo que le plazca, sin tomar en cuenta que sus derechos terminan en donde nacen los derechos de los demás”; “... los conductores de automotores son muy confiados en las maniobras que ejecutan y piensan que ningún agente de tránsito les mira, entonces conducen en forma relajada, esta conducta genera violación a la Ley Orgánica de Tránsito.

- c) **Irene de Vicente Zuerras, 2009**, en su Tesis doctoral denominado **“El lugar de la Supervisión Educativa en la Formación de Grado en Trabajo Social”**, **Universidad de Barcelona**, indica que la supervisión es un procedimiento que está íntimamente unido a la calidad, bien sea desde el punto de vista académico o profesional. En la medida que la supervisión implica asesoramiento, orientación y perfeccionamiento de las cosas, se pueden mejorar los conocimientos y las capacidades profesionales y en consecuencia mejor atención a los usuarios.

Indica que la *“... supervisión siempre implica hacer una mirada desde otro lugar, desde otro saber distinto y tiene diversas fuentes e influencias que pueden conducir a una actuación de mejora”*. Pone como ejemplo a las organizaciones caritativas donde hay personas, que con base a sus mayores conocimientos, se hacen cargo de la supervisión; son ellos que se preocupan de organizar y distribuir el trabajo, tomar las decisiones oportunas y ocuparse de que hubiera una buena praxis.

- d) **John M. Ackerman (IIJ-UNAM) e Irma E. Sandoval (IIS-UNAM), año 2007**, **“Fiscalización intraestatal y la protección de los programas sociales en México. Teoría, práctica y propuestas”**. Menciona que en los procesos de fiscalización existen problemas de coordinación interinstitucional, las diferentes áreas hacen tareas similares de forma poco coordinada, pone atención a la necesidad de mejorar la coordinación entre y dentro de las diferentes instituciones de fiscalización.
- e) **Alan E.R Cannell y Philip A. Gold, 2001**, en su libro **“Reduciendo Accidentes- El papel de la Fiscalización del Tránsito y de la Capacitación de Conductores”**, menciona que se pueden reducir los accidentes de tránsito (hasta en 50%) con una capacitación especial para los conductores profesionales; los resultados dependerá de la calidad del currículo, de los métodos de capacitación y de la experiencia y preparación de los instrumentos. La capacitación más efectiva combina las habilidades técnicas en la conducción con la formación y el mantenimiento de

actitudes adecuadas por parte de los conductores. Propone implementar la fiscalización electrónica, la cual se expandió y profundizó rápidamente en Brasil en los últimos años, resultó en la mayor y más exitosa experiencia de fiscalización electrónica en el mundo, con la reducción de 60% en el número de accidentes de tránsito, en los lugares en que se implementó.

Menciona que paralelo a estos instrumentos se debe implantar mejores procedimientos de selección de conductores; el monitoreo del desempeño en la conducción; el otorgamiento de premios a los mejores conductores, y otros tipos de incentivos y motivación.

- f) **Carlos A. Vidal, año 1981, Adiestramiento en Supervisión: Ensayo de Marco Teórico**". Destaca la necesidad de superar la imagen negativa del supervisor, que conspira contra la creatividad individual y atemoriza al supervisado. Plantea que el adiestramiento en supervisión debe partir de un proceso de investigación. Este enfoque haría posible la elaboración de un esquema de supervisión con una base científica, que proporcione orientación al proceso de educación para la formación del personal requerido.

Menciona que *"...la supervisión debe ir acompañada de una labor de asesoramiento y ofrecer la oportunidad al supervisado para que contribuya a la solución de los problemas..."*. Los principios básicos de la supervisión-educación propuesta son, en síntesis: la protección de la integridad del trabajador, el apoyo al talento del trabajador, la participación del supervisado en su evaluación, el evitar la amenaza, la inseguridad y el castigo como consecuencia de la supervisión<sup>11</sup>. Finalmente propone que todo proceso de supervisión debe tener como respuesta un programa de educación continua.

---

<sup>11</sup> El subrayado es del tesista

## **2.3 Bases Teóricas Generales**

A la luz de los antecedentes expuesto en el numeral precedente, en esta parte desarrollaremos el marco teórico general de nuestra investigación, siendo necesario abordar el papel del transporte en el desarrollo nacional, la teoría de los accidentes en general, sus causas y estructura, los enfoques relacionados con el valor de la vida humana, y la función fiscalizadora del Estado.

### **2.3.1 Papel del Transporte en el Desarrollo Nacional**

Diversos autores coinciden en considerar al transporte como parte del sistema económico de un país, porque cumple la función de relacionar e integrar interna y externamente, incidiendo en los costos y las facilidades para la movilidad de bienes y servicios en el mercado (nacional e internacional), cumple un rol preponderante para impulsar el desarrollo de un país.

Gonzalo Duque –Escobar<sup>12</sup>, define al transporte como: “... *el movimiento de personas y bienes a lo largo del espacio físico, mediante los modos terrestres, aéreos o marítimos, o alguna combinación de estos*. Indica que el transporte no se demanda como actividad final, sino como medio para satisfacer otra necesidad. El transporte sostenible comprende los factores, metas e impactos en las dimensiones ambiental, social, y económica. Las relaciones entre la ciudad, su economía, el transporte y la calidad de vida de sus moradores, deben enfocarse a resolver la movilidad, la competitividad, el equilibrio y el saneamiento ambiental.

---

<sup>12</sup> <http://www.oocities.org/duque>. (Duque, Gonzalo, Introducción a la Economía del Transporte).

Nota: Gonzalo Duque Escobar, es ingeniero civil con estudios de posgrado en geofísica aplicada, Economía de Suelos y profesor de la Universidad Nacional de Colombia.

Luis M. Girardotti<sup>13</sup>, nos dice que el transporte como cualquier otra actividad productiva, es parte de la economía siendo la **primera causa** generadora de transporte: la localización fija e inmovilidad de los recursos naturales y tierras de cultivo. Las comunidades, luego de desarrollar sus habilidades para producir distintas cosas descubren que es más conveniente producir aquello para lo que es más apto, apareciendo los trueques, surge la **segunda causa** generadora del transporte, la especialización del trabajo o la especialización horizontal en la producción de bienes.

La dinámica expuesta, trae consigo rápidamente el crecimiento de las actividades, el nivel de vida, y el aumento de la producción para satisfacer la demanda creciente de bienes. Se concentra la producción, generándose la **tercera causa** generadora de transporte, el aprovechamiento de las economías de escala.

Asimismo, el desarrollo de la economía de escala, la especialización horizontal o del trabajo, y la vertical (el productor comprueba mejores resultados si se dedica exclusivamente a un producto, comprando para ello los insumos provistos por otros - relaciones interindustriales), aparece **la cuarta causa** generadora del transporte, la concentración de capitales e industrias.

Como podrá notarse el análisis económico de las causas generadoras de transporte se concentran básicamente en las mercancías, siendo necesario revisar lo que ocurre con las personas.

Las personas realizan movimientos (tránsito) y desarrollan actividades que también constituyen causas generadoras de transporte:

---

<sup>13</sup> GIRARDOTE, Luis Miguel (2003) "Economía de Transporte, Función de Económica del Transporte". EN: Guía de Estudio preparado por el profesor Ing. Luis M. Girardote.

- Ida y regreso de la vivienda al lugar permanente de trabajo. Son viajes cortos, de alta frecuencia (varias veces al día). Se realizan por transporte público y privado.
- Actividades comerciales, profesionales y culturales. Son viajes de carácter más variables en cuanto a frecuencia y longitud. Pueden ser urbanos o interurbanos. Se realizan por transporte público y privado.
- Necesidades de la vida doméstica. De muy corta distancia, se realizan a pie o en transporte privado.
- Relaciones sociales entre personas. Son viajes de baja frecuencia e inversamente proporcional a la distancia.
- Turismo y recreación. Su volumen y frecuencia dependen del ingreso de las personas. Se concentran en ciertos corredores y son fuertemente estacionales. El viaje es el objeto mismo del transporte.
- Movimientos migratorios. Se originan por causas económicas, sociales, desastres, guerras, etc. No tienen frecuencia previsible. Son generalmente unidireccionales.

El desarrollo del transporte supone la implementación de medios (infraestructura, vehículos), organización del servicio, facilita la integración física, el intercambio y circulación de bienes, servicios y personas. En este contexto, el transporte aporta de manera decisiva al desarrollo de un país.

## 2.3.2 Teorías sobre los Accidentes, Causas y Estructura

### 2.3.2.1 Accidentes

Los accidentes han sido estudiados por diversos autores generalmente desde la perspectiva laboral. Jorma Saari<sup>14</sup> nos presenta el aporte de **Kirsten Jorgensen** en el que define los accidentes como “... *el resultado de una cadena de acontecimientos en la que algo ha funcionado mal y no ha llegado a buen término*”; **Abdul Raoul** menciona que los accidentes son “... *sucesos imprevistos que producen muertes, pérdidas de producción y daños en bienes y propiedades*”; **Néstor Adolfo Botta** define al accidente como “...*un error que alguien comete y que termina produciendo daño a alguien o algo*”. **Heinrich (1931)**, indica que “... *la ocurrencia de una lesión es el resultado, de forma invariable, de una secuencia concreta de factores*”.

Todos sin excepción coinciden que los accidentes pueden ser prevenibles y debe enfocarse principalmente en el control de la conducta humana, teniendo en cuenta que los trabajadores son capaces de cuidar de sí mismo si “siguen las reglas”.

Es muy difícil prevenir los accidentes si no se comprende sus causas. Los modelos de accidentes que proponen diversos autores enfatizan los esfuerzos hacia la seguridad que forman la base para: investigar y analizar accidentes; diseñar para prevenir pérdidas futuras; determinar si los sistemas son adecuados para ser utilizados a partir de evaluar a los riesgos asociados a su actividad, al uso del producto, o la operación del mismo.

---

<sup>14</sup> SAARI, Jorma (1995), “Prevención y Accidentes de Tránsito – Capítulo 56”. Director del Capítulo Prevención de Accidentes. EN: *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*.

En todos los modelos descritos los autores asumen que hay patrones comunes en los accidentes y que no son simplemente eventos aleatorios.

De la revisión y análisis de los antecedentes, podría decirse que el primer acercamiento científico al fenómeno de los accidentes y su prevención corresponde a los aporte de H.W. Heinrich<sup>15</sup>, en su teoría del Dominó llamado también “Modelo Secuencial”; posterior a ello y con base a los axiomas del mencionado modelo diversos autores han desarrollado nuevos enfoques. A continuación se presenta un resumen de los más importantes.

---

<sup>15</sup> MELIA, José Luis y otros (1998) “La Psicología de la Seguridad ( I ): Una Revisión de los Modelos Procesales de Inspiración Mecanicista”. EN: Rev., de Psicología General y Aplicada. 1988. 37-54P.

### 2.3.2.2 Causas de los Accidentes

Son diversas las causas que generan los accidentes, H. W Heinrich analiza como una secuencia de eventos; Frank E. Bird Jr. y otros, incorporan factores personales, organizacionales, y aspectos sistémicos.

#### a) Modelo Secuencial de Eventos (H. W Heinrich. 1931)

Concibe a los accidentes como una secuencia de eventos ordenados, siendo el más importante los fallos o malfuncionamiento de las personas o maquinas. Heinrich señala que una falla en algún elemento del sistema de prevención desencadena en la caída del sistema o una pérdida: Incidente o Accidente.

Incidente = Accidente + casi accidente

Accidente = hay pérdida

Casi accidente = No hay pérdida

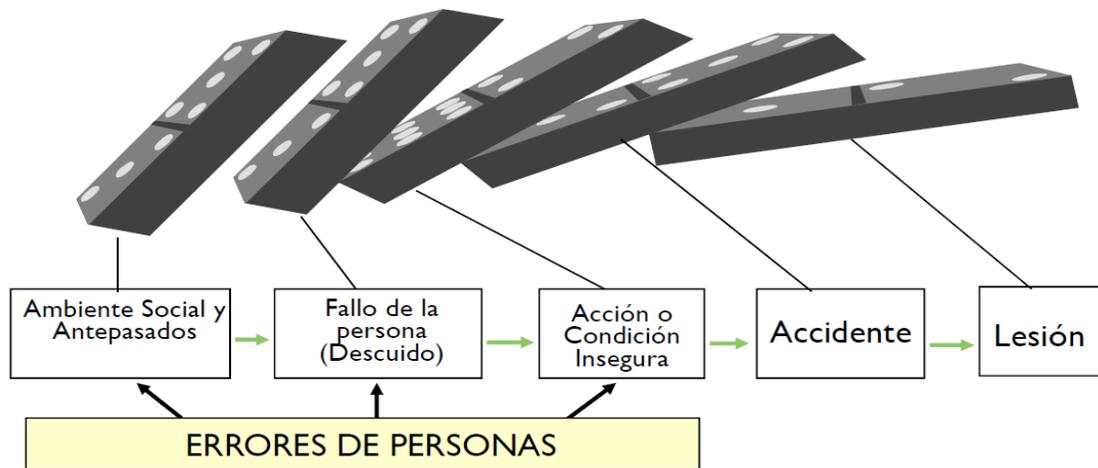
Pérdida = Costo no planificado resultado de un accidente o falla.

El modelo considera cinco (05) fichas de dominó:

- **Lesión.-** Causada por los accidentes
- **Accidentes.-** Causados por un acto inseguro de la persona lesionada o una condición insegura en el puesto de trabajo
- **Acciones o condiciones inseguras.-** Causadas por personas descuidadas o por malos diseños o mantenimientos deficientes respecto al equipamiento
- **Fallos de personas.-** Creados por el ambiente social o adquirido de sus antepasados.
- **Ambiente social-antepasados.-** Donde y como una persona fue criada y educada.

Heinrich, se formula la siguiente pregunta: ¿Por qué cometemos actos inseguros?, en el desarrollo teórico presenta las siguientes respuestas: a) por ahorrar tiempo; b) por ahorrar esfuerzo y c) por presiones del grupo ; la primera se explica, en el sentido que la urgencia del trabajo y una laxa cultura de seguridad relajan el cumplimiento de los procedimientos; la segunda, porque el trabajador omite pasos del procedimiento por hacer su trabajo más fácil; la tercera, porque el individuo sigue los procedimientos establecidos, pero su grupo de trabajo o su supervisor no lo hace y progresivamente va acoplándose al nivel de cultura de seguridad de su grupo. En la Gráfica N° 05 se detalla las fichas de la teoría del Dominó o modelo secuencial.

**Gráfica N° 05**  
**Modelo de Causas de Accidentes: Teoría del Dominó**



Elaboración: Propia

Del análisis de las fichas, es necesario las cuatro primeras para que se produzca el acontecimiento final; sin embargo la tercera (acciones o condiciones inseguras) es la esencial para evitar la escalada del accidente.

La teoría de Heinrich se fundamenta en diez (10) Axiomas que se resume como sigue:

- i. Los accidentes tienen causas técnicas y/o humanas
- ii. Los actos inseguros causan la mayor parte de los accidentes
- iii. La persona que sufre una lesión por un acto inseguro, como promedio escapó 300 veces de una lesión, sería como resultado de la repetición del mismo acto inseguro. Igualmente, las personas están expuestas a cientos de riesgos mecánicos antes de sufrir una lesión.
- iv. La gravedad del accidente es aleatoria, pero su producción es previsible
- v. Hay cuatro métodos básicos válidos para prevenir los accidentes: revisión de la ingeniería, persuadir y convencer, ajustes de personal y disciplina.
- vi. Las causas de los actos inseguros son: actitud inadecuada, falta de formación, incapacidad física, entorno inadecuado.
- vii. Las medidas preventivas básicas son: formación, control y modificaciones técnicas.
- viii. La dirección debe asumir la responsabilidad de la prevención
- ix. El encargado o supervisor es el hombre clave de la prevención
- x. La prevención es económicamente rentable, porque mejora la productividad y ahorra el elevado costo de los accidentes.

La acción correctiva del modelo se encuentra previsto principalmente en los axiomas v), vii), viii), ix) que desarrollan la ingeniería, educación y disciplina.

**b) Modelo basado en Causas Múltiples (F.E Bird Jr. 1969)**

El Modelo de Causalidad Múltiple o de Control de Pérdidas fue desarrollado por **Frank E. Bird Jr** (1969)<sup>16</sup>, considera que los problemas en general y los accidentes

---

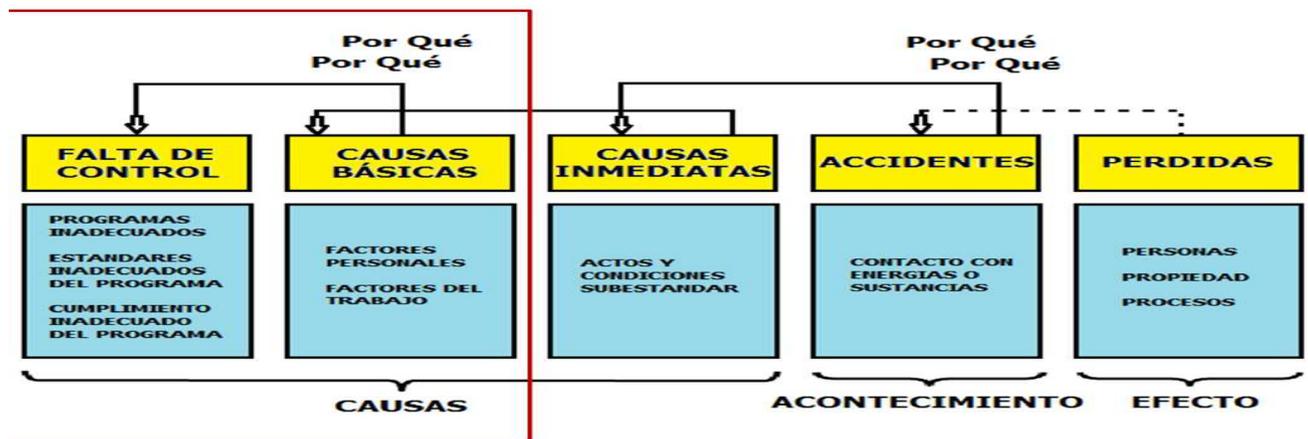
<sup>16</sup> GERMAIN y otros, "Un tributo a Frank E. Bird Jr. 1921-2007". EN: Professional Safety. Oct. 2007.

en particular casi nunca son resultado de una sola causa. Es la adaptación de la teoría Dominó, y determina seis (06) fichas que se detalla a continuación:

- a) Falta de control
- b) Factores personales y de trabajo
- c) Acciones y condiciones inseguras
- d) Accidentes/incidentes
- e) Lesiones /daños
- f) Costos

En la Gráfica N° 06 se detalla las fichas del Modelo de Causas Múltiples.

**Gráfica N° 06**  
**Modelo de Causas Múltiples**



Elaboración: Propia

Las tres primeras son causas, la cuarta es el acontecimiento y la quinta es el efecto. La falta de control principalmente se da porque: el programa es inadecuado, tiene estándares inadecuados o se produce un cumplimiento inadecuado. Los factores personales y de trabajo son causas básicas y se producen frecuentemente. Las causas inmediatas se relacionan con los actos y condiciones sub estándar. Los accidentes

son los contactos con energías o sustancias. Las pérdidas son las personas afectadas, la propiedad y los procesos.

c) **Modelo Organizacional (J Reason. 1990)**

Desarrollado por James Reason (1990;1997)<sup>17</sup>, define a los accidentes organizacionales como en los cuales las condiciones latentes (que surgen a partir de aspectos como las prácticas de decisión de la gerencia, o de influencias culturales) se combinan de forma adversa con eventos específicos que disparan a otros (tales como el clima, la localización, etc), y con fallos activos (errores y/o violaciones de procedimientos) cometidos por individuos o equipos de trabajo en la “línea de fuego” de una organización.

Considera que los accidentes organizacionales no ocurren debido a un error humano simple; más bien surge de la interconexión de varios factores de causas que se originan en varios niveles en una organización. La causa inmediata o próxima es el fallo de una persona en la línea de fuego quien está directamente relacionada con la regulación del proceso o en la interacción con la tecnología.

Según Reason, las condiciones latentes son los patógenos residentes inevitables dentro del sistema, ellas son el resultado de las decisiones que tomaron los diseñadores, constructores, escritores de procedimientos y gerentes; pueden permanecer dormidas dentro del sistema por muchos años antes de que se combinen con los fallos activos y eventos disparadores o iniciadores locales para crear una oportunidad de accidente. Las condiciones latentes pueden ser identificadas y remediadas antes que ocurra los eventos adversos. Ver Gráfica N° 07.

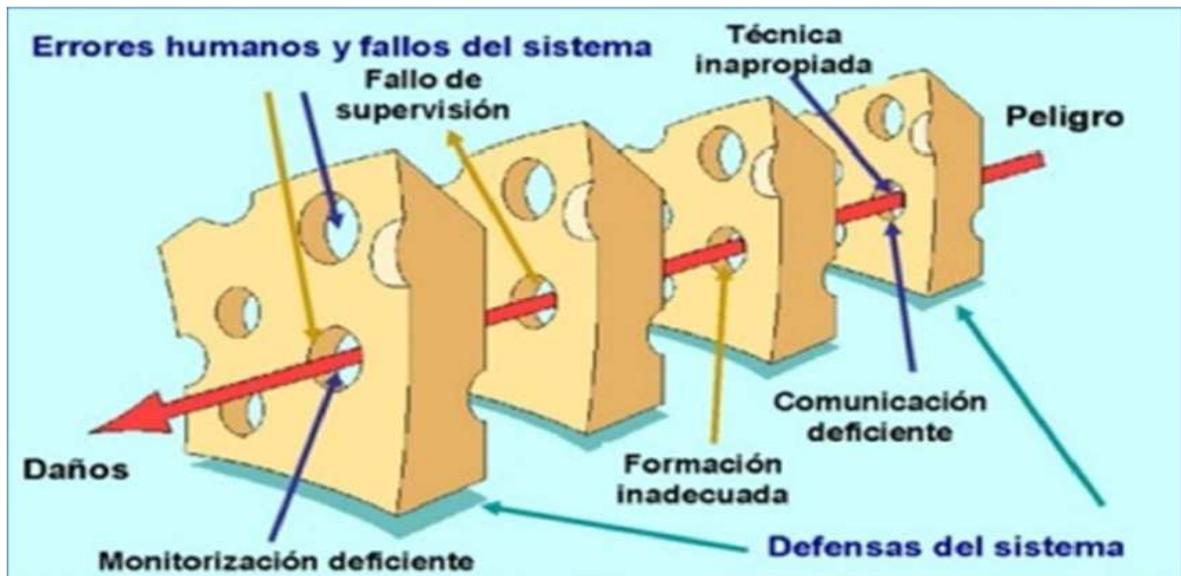
---

<sup>17</sup> <http://higieneysseguridadindustrial2012.wikispaces.com> (Modelos de Accidentes: Asignatura Organizacional legislación y Administración de la Seguridad y la Salud Ocupacional).

Los fallos activos son los actos inseguros cometidos por las personas que están en contacto directo con la operación del sistema, pueden tomar una variedad de formas: resbalones, lapsus, torpezas, errores y violaciones de procedimientos.

**Gráfica N° 07**

**Modelo Organizacional: Queso Suizo**



Fuente: Modelos de Accidentes – J. Reason

Plantea que no siempre habrá accidentes, las capas o barreras de protección pueden funcionar. Las defensas, barreras y salva guardias ocupan una posición clave en el enfoque de Reason hacia la seguridad en sistemas complejos. Las defensas son como porciones de queso suizo que tienen muchos huecos.

**d) Modelo Sistémico**

Erick Hollnagel & David Woods (1983), introducen un nuevo paradigma en la ingeniería de los sistemas cognitivo el cual describe como los humanos y la tecnología funcionan como un sistema conjunto, como humanos interaccionan con las maquinas.

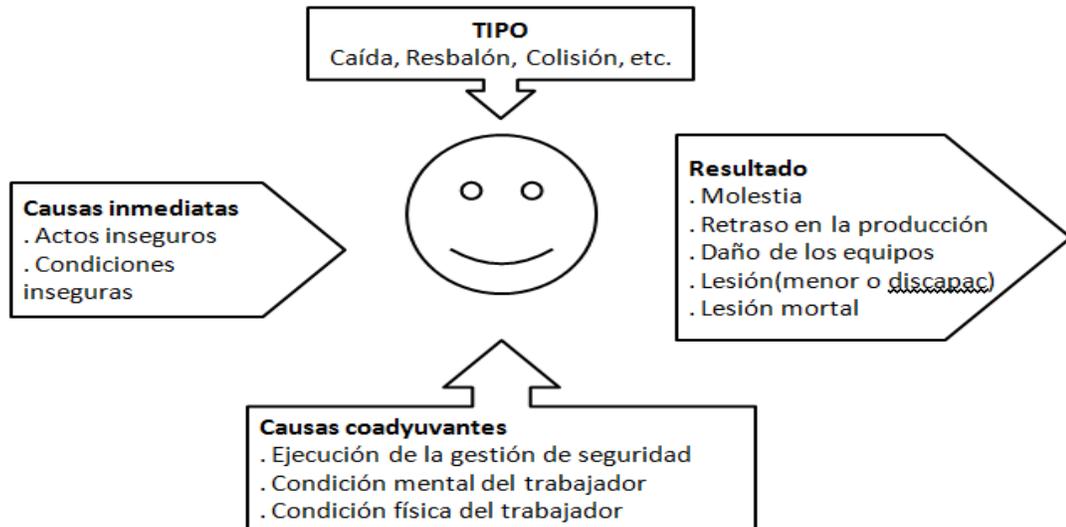
Entienden a la seguridad como sistemas no lineales. Mencionan que la ingeniería de los sistemas cognitivos ha surgido como un marco para modelar los comportamientos de los sistemas hombre-máquina en el contexto del ambiente en el cual se efectúa el trabajo. Está basada en el principio de la causalidad inversa; si hay un efecto entonces debe de haber una causa. Es importante la reflexión que hacen al respecto “...no podemos entender lo que sucede cuando las cosas van mal sin entender lo que sucede cuando las cosas van bien”.

### **2.3.2.3 Estructura de los Accidentes**

De acuerdo a los antecedentes, tomaremos el enfoque presentado por Jorma Saari; quien nos dice que la creencia que los accidentes tienen causas y pueden prevenirse nos obliga a estudiar los factores para prevenirlos. Al analizar estos factores pueden aislarse las causas primordiales y adoptarse las medidas necesarias para impedir que se repitan. Las causas esenciales pueden clasificarse en inmediatas y concurrentes. En el primer caso se trata de actos peligrosos del trabajador y de condiciones de trabajo inseguras. En el segundo, de factores relacionados con la gestión y de las condiciones físicas y mentales del trabajador. En este contexto, tiene que converger varias de estas causas para que se produzca un accidente. En la Gráfica N° 08 se presenta esquemáticamente lo mencionado por J. Saari.

**Grafica N° 08**

**Estructura de accidentes**



Elaboración: Propia

El enfoque sistémico de los accidentes y el diseño de una adecuada estructura permite una mejor acción preventiva que corresponde al ámbito de la seguridad. En ese sentido, cobra singular importancia enfocarnos en acciones de prevención con una mirada moderna de la causalidad de los accidentes como se describe en la Grafica N° 09.

**Gráfica N° 09**

**Causalidad vista en forma más moderna**



Elaboración: Propia

Una acción preventiva de los accidentes empieza por comprender que es la seguridad; para ello nos apoyamos en la respuesta formulada por Nestor Adolfo Botta (2010)<sup>18</sup> “... la seguridad no existe, no es un ente, no es una cosa, es una idea. La seguridad es una valoración que hacemos de una determinada situación. La seguridad está relacionada con lo que estamos dispuestos a perder y ganar”.

En la línea del pensamiento de Botta, diremos que la seguridad es una actividad que trata de reducir los daños que producen los peligros y además garantizar esta condición; o dicho de otro modo, mantener los peligros controlados dentro de parámetros técnicos, humanos y económicos equilibrados.

### **2.3.3 Función Fiscalizadora del Estado**

El concepto de fiscalización en el ámbito público está vinculado con la facultad que tienen las entidades y organismos del Estado para verificar que se cumple la normatividad sobre la materia regulada, inclusive bajo sanción, según la implicancia social y económica de la misma.

Ampliando el concepto presentamos el publicado por Wikipedia<sup>19</sup> “... la fiscalización o función fiscalizadora se refiere al sometimiento de la actividad económico-financiera del aparato estatal a los principios de legalidad, eficiencia y economía”. Al respecto, diremos que dicho concepto y el formulado por otros autores coinciden en considerar a la fiscalización como la actividad orientada a comprobar si se cumple con las normativas vigentes.

---

<sup>18</sup> BOTTA, Néstor (2010) *Los Accidentes de Trabajo*. 1ra. Ed. Rosario. 61P.

<sup>19</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/fiscalización%e3%b3n>. (Fiscalización).

En el sector privado, la fiscalización puede ser decretada por el Estado (para comprobar si una empresa cumple con la ley) o de manera interna por la propia empresa (para controlar los balances, el stock y destino de las mercaderías, etc.).

Desde la perspectiva de nuestro trabajo, consideraremos a la fiscalización como la acción y efecto de fiscalizar. El verbo alude al control, así como a la revisión y crítica de las acciones u obras de alguien. Algo similar es lo que realiza el Fiscal (persona que investiga y delata operaciones ajenas o el sujeto que representa y ejerce el ministerio público en tribunales).

Desde el punto de vista de las facultades del Estado, la fiscalización tiene acepciones de control, y puede considerarse como un acto de supremacía. En este contexto se presentan diversos tipos de controles, entre los más importantes se tiene:

**Control político.-** Referido a las disposiciones y actividades que permiten el equilibrio de las instituciones para evitar desvío de atribuciones sin afectar niveles de eficacia y efectividad. Es el que ejerce el órgano encargado de expedir las leyes.

**Control judicial.-** Aplicación del derecho al caso concreto en ejercicio de sus atribuciones (solución de conflictos por medio de la sentencia).

**Control administrativo.-** Los procedimientos administrativos para determinar la legalidad de los actos de las autoridades administrativas. Labor compartida por el Poder Ejecutivo y la Contraloría General de la República (control previo y concurrente).

**Fiscalización interna.-** Conjunto de políticas y procedimientos que establece una institución para obtener razonable seguridad para alcanzar los fines propuestos.

**Fiscalización externa.-** Realizada por entidades que conforman la administración fiscalizadora, dotada de autonomía e independencia. Se lleva a cabo por órganos independientes dotados de autonomía técnica y de facultades para supervisar y vigilar las materias administrativas o financieras, el objetivo principal de esta clase de control, es obligar a la administración a respetar las normas jurídicas, por lo que constituye un complemento al autocontrol.

Desde la perspectiva de la gestión pública, en última instancia tanto la auditoría interna como la externa pretenden ser remedio para enfrentar la corrupción en la administración pública y lograr transparencia en la gestión.

## **2.4 Bases Teóricas Especializadas**

En esta parte se desarrolla el concepto de accidentes de tránsito; sus causas y consecuencias; el enfoque sistémico de los accidentes de tránsito, la situación de los accidentes de tránsito y la seguridad vial en el mundo, la situación en el Perú, los aspectos históricos institucionales; así como los factores que inciden en el servicio del transporte terrestre.

### **2.4.1 Accidentes de Tránsito**

Según la Organización Mundial de la Salud (2004)<sup>20</sup>, un accidente de tránsito consiste en una “colisión en la que participa al menos un vehículo en movimiento por un camino público o privado y que deja al menos una persona herida o muerta”. En ese sentido, al aludir a un accidentes de tránsitos se hace referencia a eventos en que algún medio de transporte terrestre experimenta choque, teniendo como consecuencia la vulneración de la salud o la vida de al menos una persona.

---

<sup>20</sup> OMS-BM (2004) *Informe Mundial sobre Prevención de los Traumatismos causadas por el Tránsito: Resume*. Ginebra.58P.

En este contexto, la condición de interés de nuestra investigación está referida a la medición de la afectación de los usuarios de la vía por accidentes de tránsito (colisiones de vehículos en la Red Vial Nacional). Así, el principal indicador que permite dar razón de la magnitud del problema es la tasa de afectación de usuarios de la vía como resultado de los accidentes de tránsito en la Red Vial Nacional.

La OMS, entiende a la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de infecciones o enfermedades”; por tanto, el derecho a la salud, concebido en sentido amplio e integral, es un componente indispensable para lograr el bienestar del individuo y un desarrollo humano sostenible (Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 2000).

Luis Ignacio Rizzi <sup>21</sup>, menciona que los accidentes de tránsito constituyen una de las externalidades de mayor impacto del sector transporte. Una decisión de un agente económico que afecta el nivel de utilidad o el nivel de producción de otro agente origina una externalidad. Esta se convierte en una falla de mercado si no está adecuadamente internalizada; es decir, si no existen mecanismos que trasladen al generador de la externalidad los costos o beneficios impuestos sobre terceros agentes.

Con base a la teoría de accidentes revisada en el numeral 2.3.2 se presenta los conceptos relacionados a: incidentes, accidentes y casi accidentes de tránsito:

**Incidente de Tránsito:** Evento indeseable que ocurre en una vía pública o de uso público que causa o no lesiones en las personas, daños a la propiedad, al medio ambiente o pérdida de proceso de producción significando la participación de vehículos y/o peatones.

---

<sup>21</sup> RIZZI, Luis (2005) Diseño de Instrumento Económico para la Internalización de Externalidades de Accidentes de Tránsito. EN: Cuadernos de Economía, Vol. 42 (Noviembre), 283-305P. Pontificia Universidad Católica de Chile.

**Accidente de Tránsito:** Evento no deseado en una vía pública o de uso público que causa daño a la persona, propiedad, medioambiente o pérdida del proceso de producción.

**Casi accidente de Tránsito:** Evento indeseable que ocurre en una vía pública o de uso público que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber sido un accidente.

**Otros conceptos de accidente de tránsito:**

- Evento que se produce de modo involuntario, con el concurso de al menos un vehículo en movimiento que causa daño a personas y bienes involucrados en el e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona o influencia del hecho.
- El que ocurre sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.
- Acto que produce colisión y atropello: Colisión comprende el choque de uno o más vehículos en movimiento, aunque uno de ellos sea de diferente proporción o tamaño, por ejemplo, de un camión y una bicicleta. Atropello, es la acción en la que uno o varios peatones son arrollados por un vehículo en movimiento.

## **Conceptos relacionados**

**Peligro:** Es una condición o práctica que podría producir un accidente

**Riesgo:** Es una posibilidad de pérdida

**Fatalidad:** Acción donde la consecuencia de una lesión produce la muerte de una persona.

**Tipos más comunes de accidentes de tránsito:** Atropello, caída, colisión, choque, volcamiento, despiste, otros.

### **2.4.1.1 Causas de los Accidentes de Tránsito**

La OMS, a través de sendos informes sobre la situación de la seguridad vial en el mundo, ha identificado como principales causas de los accidentes de tránsito: aquellas atribuidas en mayor medida al factor humano, al estado del vehículo, y al estado de la infraestructura vial. Indica que es ampliamente aceptado que el riesgo de muerte en un accidente vehicular, independiente de la existencia de elementos de seguridad mínima como airbag y cinturón de seguridad, aumenta dramáticamente con la velocidad del vehículo; precisa: “...*existe un consenso que esta relación entre velocidad y riesgo de muerte es proporcional a la cuarta potencia del aumento de la velocidad. Es decir, la probabilidad de muerte es 16 veces mayor en un impacto a 80 km/hr que a 40 km/hr*”.

Otros factores que configuran el ambiente para la ocurrencia de los accidentes de tránsito, lo constituyen el crecimiento acelerado de las ciudades, que significa la necesidad de transporte de personas, animales y mercancías, con el consecuente mayor uso del vehículo automotor como medio de transporte y en gran parte, las vías no están lo suficientemente adecuadas para el crecimiento de los flujos vehiculares del tránsito.

El interactuar de vehículos, los bajos niveles de control, la falta de normas claras y una deficiente capacitación del usuario para que intervenga en el tránsito, son entre otras, las causas para el incremento de los accidentes de tránsito.

Eliminar un punto negro de la vía, no siempre es la solución más adecuada; es decir, quizá el problema es la velocidad excesiva del conductor, o es una ruta utilizada frecuentemente por conductores ebrios los fines de semana, o se producen “carreras” entre conductores, etc. Suprimir ese tramo, cambiar peraltes, utilizar un pavimento con mayor coeficiente de rozamiento y drenante, no modifica los verdaderos orígenes del “antes” del accidente; es necesario revisar los factores: hombre, máquina y medio o entorno.

#### **2.4.1.2 Consecuencias de los accidentes de tránsito**

Las consecuencias inmediatas de un accidente de tránsito tiene que ver con el riesgo de la pérdida de vida y/o la convalecencia temporal o de largo plazo; la consecuencia mediata se relaciona con el efecto negativo en las víctimas directas e indirectas del accidente de tránsito, los cuales se resumen como sigue:

- El cese del trabajo.- Cuando una persona muere o es seriamente lesionada, su potencial de producción se pierde o se ve disminuido temporalmente y esto puede expresarse como una pérdida social.
- Calidad de vida.- Comprende el dolor y el sufrimiento de la persona accidentada y la inhabilitación para volver a la forma de vida llevada antes del accidente.
- Costos médicos.- Costos que generan las atenciones médicas

- Cuidados continuos a largo plazo.- Costos por atención a discapacitados después de ocurrido el accidente.
- Servicios judiciales.- Costos cuando se necesita la intervención de entes judiciales como la policía o la fiscalía.
- Costos por funerales prematuros.- Carga financiera para la familia de la víctima por costo del funeral.
- Costos legales.- Se generan por un accidente de tránsito cuando las circunstancias requieren asistencia legal.
- Costos penitenciarios.- Cuando un acusado tendrá que cumplir una sentencia en la penitenciaría.
- Valor por reemplazo temporal o definitivo en el lugar de trabajo.- Cuando el lugar de trabajo de la víctima sufre pérdidas debido al resultado de los accidentes de tránsito.

En este contexto, millones de personas pasan largas semanas en clínicas y hospitales recuperándose de accidentes de tránsito. Muchos de ellos no volverán a trabajar, jugar o vivir como lo hacían antes del accidente.

El incremento de los accidentes de tránsito, se ha convertido en un gran problema que genera alta pérdidas de vidas humanas, miles de lesionados y millonarias pérdidas materiales.

La experiencia internacional indica que los países que han mostrado voluntad y decisión política para atacar las causas de este problema han logrado reducir significativamente los traumas generados por los siniestros viales y por ende, los costos sociales asociados (OMS, 2004).

#### **2.4.1.3 Enfoque Sistémico de los Accidentes de Tránsito**

Un sistema es una agrupación de elementos en interacción dinámica organizados en función a un objetivo. Los elementos de un sistema forman un todo y pueden ser conceptos, objetos o sujetos; estos elementos pueden ser vivientes, no vivientes o ambos simultáneamente, así como también ideas, sean éstas del campo del conocimiento ordinario, científico, técnico o humanístico. Las ideas no pueden concebirse como sueltas o independientes del contexto o sistema en el que están insertas.

La interacción entre los elementos y la organización de los mismos es lo que posibilita el funcionamiento del sistema. En los conceptos de interacción y organización está implícito el concepto de estructura. Lo que diferencia a un sistema de un agregado o conjunto, es la estructura, esto es, el conjunto de relaciones que se producen entre sus componentes.

El sistemas, puede ser natural (existe sin la intervención del hombre) o artificial (hecho por el hombre), tienen una finalidad (sirven para algo), en otras palabras cumplen una función.

El enfoque sistémico es una manera de abordar y formular problemas con vistas a una mayor eficacia en la acción, y se caracteriza por concebir a todo objeto (material o inmaterial) como componente de un sistema.

El enfoque sistémico permite tratar al mismo tiempo otras cuestiones asociadas al tránsito como el problema de las aglomeraciones, la emisión de ruidos, la contaminación ambiental, etc, etc.

a) **Modelo Haddon**

En los Estados Unidos, William Haddon Jr<sup>22</sup> calificó el transporte por carretera como un sistema “hombre-máquina” mal concebido, el cual requería de un tratamiento sistémico integral. En ese sentido planteó diversas acciones producto de la combinación de fases y factores de su famosa Matriz de Haddon.

Las causas que provocan los accidentes de tránsito han sido analizadas por Haddon en tres grandes grupos que conforman el vértice del llamado “Triángulo Accidentológico” o “Trilogía Vial”. Estos son: el factor humano, el factor vehicular y el factor ambiental. Los tres factores concurren necesariamente, motivan y caracterizan el problema.

- Factor humano: Se considera a la persona como peatón, pasajero y conductor, destacando su comportamiento en la vía pública y las condiciones psicofísicas y técnicas que hacen apto particularmente al conductor.
- Factor Vehicular: Este factor está integrado por el móvil que circula por la vía pública, vehículo motor o tracción a sangre o tracción mecánica. El vehículo debe contar con una serie de requisitos de seguridad activa y pasiva para poder circular en perfectas condiciones de estado por la vía pública.

---

<sup>22</sup> W. Haddon nació en Orange, NJ, el 24 de mayo de 1926, y obtuvo títulos en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, la Escuela de Medicina de Harvard y la Escuela de Salud Pública de Harvard. Trabajó durante 10 años en el Departamento de Salud Pública del Estado de Nueva York, ganando una reputación por su investigación y análisis en el campo de las pérdidas de la carretera, sobre todo en la conexión de los accidentes relacionados con el alcohol.

- Factor Ambiental: Está integrado por el ambiente, el clima, el camino, su estructura vial, el señalamiento de tránsito vertical, luminoso y horizontal.

Estos factores se constituyen más adelante en el eje principal para la planificación de la prevención de los accidentes de tránsito, formulando una Matriz para determinar las acciones para las fases: antes, durante y después de la ocurrencia de los accidentes de tránsito; precisamente la fiscalización al cumplimiento de las normas del transporte terrestre forma parte de las acciones preventivas, principalmente en la fase antes de la ocurrencia de los accidentes de tránsito.

Todo ello basado en un enfoque sistémico de los accidentes de tránsito que tiene como objetivo identificar y corregir las principales fuentes de error o deficiencias de diseño de vehículos y vías y los comportamientos peligrosos que contribuyen a los accidentes de tránsito causantes de muertes o lesiones graves; así como mitigar la gravedad y las consecuencias de los traumatismos a largo plazo.

El análisis de los factores: humano, vehículo y ambiente, según Haddon, permite no sólo identificar los determinantes de la ocurrencia de los accidentes de tránsito, sino que además orienta la intervención preventiva hacia aquellos aspectos que se identifiquen como susceptibles de modificación.

**a.1) Fases en la secuencia temporal de las colisiones (accidentes):**

- Previa a la colisión (Antes)
- La colisión (Durante)
- Posterior a la colisión (Después)

**Antes del accidente.-** Constituyen actuaciones que se han de planificar o prever antes para que, asimismo, den sus resultados también antes del accidente. Es el

bloque de actuaciones preventivas puras; es decir, aquellas que se programan para EVITAR la producción del accidente y por lo tanto, su eficiencia se muestra en la disminución de la FRECUENCIA de los accidentes. Pueden llamarse en propiedad actuaciones de “prevención de los accidentes”.

**Durante el accidente.-** Constituyen actuaciones que se han de planificar o prever antes para que den resultado durante la sucesión del accidente; es decir, que, admitiendo que los accidentes pueden llegar a producirse, se aplican estas medidas para conseguir que las consecuencias del accidente sean lo más leve posible y por lo tanto, su eficiencia se demostrará en la disminución de la severidad o gravedad de tales consecuencias. Son las medidas de “prevención de los efectos del accidente” y en su conjunto son las medidas de PROTECCIÓN aplicadas a la vía-vehículo-persona o a la máquina-trabajador-entorno.

**Después del accidente.-** Constituyen actuaciones que se han de planificar o prever antes para que den sus resultados después del accidente; es decir, que, admitiendo que los accidentes pueden llegar a producirse y que sus consecuencias pueden llegar a ser graves, se aplican estas medidas para paliar la posibilidad de que se multipliquen aún más los efectos negativos del accidente y para conseguir dar respuesta lo más eficaz posible para reparar los daños y lesiones producidos. Son las medidas de PREVENCIÓN de la evitación de daños mayores y de curación conveniente de las lesiones de los heridos y en su conjunto; son las medidas de asistencia aplicada a la vía –vehículo-persona o a la máquina – trabajador – entorno.

Haddon considera el tiempo no como variable discreta sino continua y al hablar de antes, durante y después del accidente puede referirse a años, meses, días, horas, minutos o segundos, antes o después. Es más, el momento del accidente, aunque en más de un 90% de los casos no supera los 3 segundos de tiempo, puede ser que dure más, incluso minutos u horas (inundaciones, asfixias, deshidrataciones,

aplastamientos lentos, etc...). Es obvio que tampoco es operativo intentar distinguir por períodos de tiempo pre-determinados una minuciosa cronología de los hechos, pero sí es posible plantear la Matriz teniendo en consideración las siguientes fases:

- Antes del accidente (actuaciones planificables y espontáneas)
- Durante el accidente (actuaciones espontáneas)
- Después del accidente (actuaciones planificables y espontáneas)

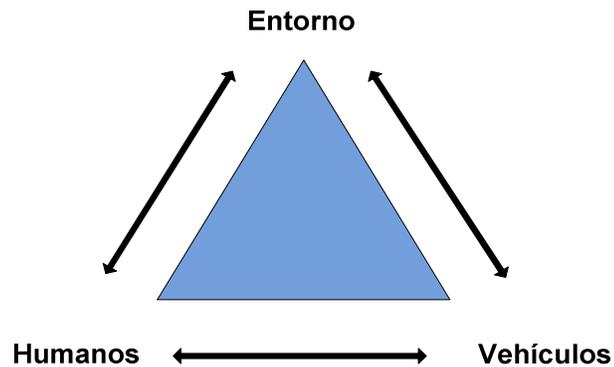
**a.2) Factores que interactúan en cada fase: Persona, Máquina y Ambiente.**

Realizar una ordenada recopilación de información sobre un problema de inseguridad que permita efectuar asimismo un ordenado análisis de los distintos aspectos del mismo, es un principio básico para conseguir que los programas de prevención sean completos. Este orden se necesita también para llevar a cabo las oportunas investigaciones de un accidente e incluso para determinar y priorizar sus causas. Es el mismo orden que finalmente va a hacer falta para redactar el plan de prevención de accidentes para:

- Conseguir acotar de manera clara y sistemática los riesgos para irles dando respuesta mediante las actuaciones preventivas correspondientes.
- No omitir aspecto alguno que pudiera quedar velado u ocultado en los análisis realizados, y así, conseguir un programa preventivo completo

En la Gráfica N° 10, se presenta los factores que intervienen en un accidente de tránsito, llamado también la trilogía de los accidentes de tránsito.

**Grafica N° 10**  
**Factores de Accidentes de Tránsito**



Fuente: Organización Mundial de la Salud (2004)

Es bien cierto que cada elemento puede tener, en sí mismo, un tratamiento individual, pero no es menos cierto que cada elemento se inter-relaciona con los otros, y hay, por ejemplo accidentes en cuya producción pueden intervenir más de un elemento que por lo tanto requieren matices de actuación preventiva compartidos. Una salida de la vía de un vehículo en una curva por exceso de velocidad, presenta un factor primordial causante en el factor humano del conductor que voluntariamente circula a exceso de velocidad pero tal circunstancia no es ajena a las características y radio de giro de la curva ni tampoco a las posibilidades del vehículo de adherencia de sus neumáticos o de eficiencia de sus frenos o amortiguadores. Por tal motivo no es extraño contemplar cuadros de modelos de prevención que presenten todas las posibilidades de correlación entre elementos constituyentes del tráfico. Este planteamiento es utilizado en Europa (mundo anglosajón) para centrar la causalidad de los accidentes. A continuación se presenta las relaciones posibles que dan entre los factores:

- Vía
- Vía-Persona
- Persona

- Persona-Vehículo
- Vehículo
- Vía-Vehículo
- Vía-Vehículo-Persona

De esta manera, Haddon separa en su modelo de prevención vial, los 3 elementos constituyentes del tráfico: Vía, Vehículo y Persona, para abordar cada elemento separadamente, investigarlo y en su momento, permitir el establecimiento de actuaciones de prevención en cada uno de ellos.

### a.3) **Matriz Haddon**

El Modelo de Haddon ofrece en su matriz la distribución en el tiempo mediante tres columnas que constituyen el ANTES del accidente, el DURANTE el accidente y el DESPUÉS del accidente. En principio, para una programación preventiva, esta clasificación temporal se muestra suficiente porque permite distinguir las 3 modalidades de prevención existentes.

La Matriz simula un sistema dinámico de nueve celdas, cada una de las cuales ofrece posibilidades de intervención para reducir los traumatismos causados por los accidentes de tránsito. Cabe mencionar que basadas en las ideas de Haddon<sup>23</sup>, diversas investigaciones científicas y de observación empírica, han ensayado a nivel internacional estrategias y técnicas para reducir el número de víctimas mortales. En la Gráfica N° 11, se presenta la combinación de las fases y factores determinando las nueve celdas posibles:

---

<sup>23</sup> HADDON, W. Jr. (1993) *La Seguridad del Automóvil: Una Perspectiva Internacional*. Washington,DC.  
Nota: Primer Director de la Administración Nacional de Seguridad de Transporte de las Carreteras de los EEUU de Norteamérica.

**Gráfica N° 11**  
**MATRIZ HADDON**

Fase		Factores		
		Humano	Vehículos y equipamiento	Ambiental
Antes del choque	Prevención del choque	Información Actitudes Disminución de las facultades Aplicación de la ley	Condiciones mecánicas Luces Frenos Maniobrabilidad Gestión de la velocidad	Diseño y trazado del camino Límites de velocidad Elementos de seguridad peatonal
Choque	Prevención de traumatismos durante el choque	Uso de dispositivos de protección Disminución de las facultades	Cinturones de seguridad Otros dispositivos de seguridad Diseño vehicular antichoques	Elementos protectores a los costados del camino
Después del choque	Preservación de la vida	Nociones de primeros auxilios Acceso a la atención médica	Facilidad de acceso Riesgo de incendio	Equipamiento de socorro Congestión

**Fuente:** Organización Mundial de la Salud (2004)

La Matriz de Haddon, también es aplicables a la prevención laboral, incorpora elementos del entorno social distinguiéndolo claramente del entorno físico (red vial y su ámbito de influencia). El entorno social comprende un abundante conjunto de circunstancias genéricas influyentes para el colectivo de conductores o trabajadores de un país.

#### **2.4.1.4 Costo de los Accidentes de Tránsito**

Otra pregunta que generalmente se formula cuando se analizan los accidentes de tránsito, es conocer la magnitud del costo que ocasiona y la forma de calcularlo.

Detrás de cada accidente de tránsito quedan secuelas de dolor y desesperación, pero a la par está el enorme costo económico que este flagelo deja tanto a las víctimas como a la sociedad.

Existen diversas metodologías para establecer el costo de los accidentes de tránsito y su aplicación se ajusta a las características particulares de cada país.

##### **a) Enfoques relacionados con el Valor de la Vida Humana**

Diversos autores han escrito sobre la valoración de la vida humana como parte de la literatura económica, algunos centrados en la naturaleza poco ética de dichas estimaciones. Sin embargo, para el propósito del análisis de la seguridad vial interesa evaluar el costo-beneficio, lo que está siendo valorado en esencia es el beneficio de un incremento en la seguridad o una reducción en el riesgo, en este extremos se considera el valor de la vida estadística<sup>24</sup>.

El valor de la vida estadística es el nivel de inversión que se puede justificar para salvar una vida. Es la valoración de un cambio en el riesgo, de tal manera que pueda salvarse una vida; no se refiere a la valoración de la vida de un individuo en particular.

---

<sup>24</sup> MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL (2001) *Estimación de los costos sociales por fallecimiento prematuro en Chile a través del enfoque de capital humano*. Santiago de Chile. 29P.

**b) Método del Capital Humano.**

Calcula el costo que supone para la sociedad la muerte de uno de sus miembros o cuando éste queda discapacitado, basándose en el valor del tiempo de trabajo o en el valor de la producción de la cual es responsable el individuo. Utiliza tres métodos o factores: **Pérdida Bruta de Producción, Pérdida Neta de Producción y Valor de los Años de Vida Perdidos.**

Yaima Brito Ibarra<sup>25</sup> dice que los primeros dos métodos evalúan el costo de la muerte o incapacidad sobre la base del potencial productivos futuro de la víctima. Normalmente, este potencial corresponde al valor actual de los ingresos (o producción) futuros esperados de la víctima. Al contrario de lo que hace el método de la producción bruta, el método de pérdida neta evalúa la reducción del potencial productivo, excluyendo el consumo. El valor de los años de vida perdidos pretende determinar, además del valor del tiempo de trabajo, el costo de la pérdida del tiempo libre, y cubre el hecho de que esa persona ya no puede realizar actividades que promociónen o mejoren su bienestar.

El método de la pérdida de producción neta permite calcular la pérdida de capacidad productiva. La variante de producción bruta ofrece la ventaja de evaluar, no solamente la pérdida neta de capacidad productiva, sino también algunos de los costos humanos.

Según esta hipótesis, el consumo futuro de la persona muerta en accidentes de tránsito no se deduce y podría considerarse como un sustituto del valor mínimo atribuido al individuo (o la sociedad) y a su existencia.

---

<sup>25</sup> BRITO, Yaimi y otros (2000) *Propuesta de una herramienta para la determinación del costo de los accidentes de tránsito en Cuba*. La Habana. 50P.

El método basado en años de vida perdidos sería el más completo de los tres, debido que los resultados que se obtienen utilizando este método dependen de varios parámetros. La elección de unidad de evaluación de tiempo y de la tasa de conversión para presentar el valor es de particular importancia. Entre las unidades de evaluación utilizada pueden mencionarse: PNB, RN o YN.

Cuando un individuo muere o queda incapacitado, la pérdida de tiempo (de trabajo o de otro tipo) se extiende durante muchos años. Al convertirlo al valor actual, permite actualizar el valor de los costos futuros. Una tasa positiva de conversión en valor actual indica que el peso atribuido a las pérdidas futuras es menor al de las pérdidas reales. Mientras mayor sea la tasa elegida, menor será el valor imputado a los costos distribuidos a lo largo del tiempo.

Gustavo Guerra García<sup>26</sup>, indica que cuando se determinan valores aplicables a un amplio rango de países es importante comprender si resulta apropiado usar diferentes valores de acuerdo con el nivel de ingreso. Dicho en términos más directos, ¿salvar una vida en un país de bajos ingresos tiene un valor más bajo que en un país de altos ingresos? Un principio subyacente de la teoría económica es que el valor de algo está determinado por el precio que la gente está dispuesta a pagar por él. En esencia, la seguridad es un bien como cualquier otro y lograr la reducción del riesgo requiere un gasto; es decir, existe necesariamente un mecanismo de compensación entre la riqueza y el nivel de seguridad deseado. La demanda de seguridad, como ocurre con cualquier otro bien, dependerá tanto del precio como de la capacidad para pagar, lo que incluye una restricción del ingreso.

---

<sup>26</sup> GUERRA, García y otros (2009) “Consultoría para la evaluación de diseño y ejecución del presupuesto público del Sistema de Control en Garita de peaje “Tolerancia Cero” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones”. EN : *Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Marco de la Descentralización Fiscal – Convenio de Préstamo N° 7255-PE*. 158P.

**c) Método del Consentimiento a Pagar o Aceptar (Valor Estadístico de la Vida - VEV)**

Se basa en las cantidades que la gente está dispuesta a pagar para evitar accidentes o sus consecuencias negativas, estimación de indemnización o compensación por riesgo; intenta medir la pérdida de bienestar causados por el riesgo de morir o las preferencias mostradas por los individuos o por la sociedad, especialmente útil a la hora de calcular los costos en caso donde no existe precio de mercado. En estricto se calcula el Valor Estadístico de la Vida (VEV).

Las cantidades que la gente está dispuesta a pagar para evitar accidentes o sus consecuencias negativas dan una idea de la cantidad del costo (costo humano). Esta última información puede obtenerse también de la suma de las cantidades aceptadas por el sufrimiento de tales consecuencias (consentimiento a aceptar). El método más utilizado para calcular el consentimiento de los individuos a pagar (CP) o aceptar una indemnización o compensación por riesgo (CR), consiste en pedirles que rellenen un cuestionario sobre sus preferencias.

Se tendrá entonces una evaluación de imprevistos ya que se trata de una simulación de mercado. Se crea una situación hipotética en la que la gente puede comprar una reducción de la probabilidad de riesgo de accidente o por el contrario, puede vender un aumento de dicha probabilidad aceptando una indemnización.

El método del salario hedonista permite también calcular el CP de los individuos. Cuando un tipo determinado de trabajo tiene una elevada probabilidad de lesión o muerte, el nivel de los salarios debería ser alto, siendo todos los demás factores iguales, contrario a lo que sucede en el caso de un trabajo de menor riesgo. Una bonificación de riesgo de este tipo nos daría una indicación de la cantidad que el

empleado exige para compensarle la mayor probabilidad que tiene de sufrir un accidente.

Los gastos de prevención acordados por los individuos para reducir la probabilidad de sufrir un accidente, nos dan una estimación de su CP (lo que están dispuesto a pagar). Al igual que hay métodos basados en preferencias individuales, existen otros que apelan a la voluntad de la sociedad que en su conjunto asignan, a menudo de forma implícita, un valor a la vida humana y la salud a través de sus decisiones en esta área. Por lo tanto, las medidas de prevención de accidente solamente se pondrán en práctica si los beneficios que se suponen que se van a obtener superan los costos.

Los resultados que se obtienen mediante estos métodos basados en el CP o CR varían considerablemente dependiendo del grado de sensibilidad de los individuos o de la sociedad, Mientras mayor sea la conciencia o el conocimiento del riesgo de accidentes, mayor será las valoraciones.

Yaimi Brito, indica que no existe ningún método que proporcione una evaluación exhaustiva de todos los elementos de costo. Es necesario combinar varios métodos para conseguir este objetivo, teniendo cuidado de no contabilizar más de una vez el mismo elemento.

Gustavo Guerra García, indica que dependiendo de la metodología de costos que se utiliza se determina el costo económico de los accidente de tránsito; asimismo, la estimación del valor de la vida estadística está influenciada en gran medida por el ingreso, sea cual fuere el método que se use. Tanto el enfoque de disposición a pagar (DAP) como el enfoque de capital humano (CH) incorporan criterios de pérdida de productividad y proveen estimados que dependen del ingreso.

Luis Gabriel Márquez-Díaz<sup>27</sup>, explica matemáticamente el VEV como el promedio de la disposición a pagar (**DAP**) por reducir el riesgo de muerte entre el valor de la reducción de riesgo (**Rr**), siendo la fórmula:

$$\text{VEV} = \frac{\text{DAP}}{\text{Rr}}$$

El consultor Gustavo Guerra García, con el método de capital humano, en el año 2009 con un PBI per cápita de US\$ 4,385, estimó el costo económico de accidentalidad por tránsito para el Perú en 0.8% del PBI. El VEV de los peruanos para dicho periodo significó US\$311,300.

Con base al porcentaje del PBI estimado, el costo económico de la accidentalidad por tránsito para el año 2012, al Tipo de Cambio al cierre del año (S/ 2.55) asciende a S/. 1, 911 millones equivalente a US\$ 749.0 millones. Ver Cuadro N° 02.

---

<sup>27</sup> MARQUEZ\_DIAZ, Luis Gabriel, 2010, *Metodología para valorar los costos externos de la accidentalidad en proyectos de transportes*, EN: Ingeniería, Univ. Bogotá (Colombia), 14 (1): 161-176P.

**Cuadro N° 02**  
**Impacto Económico**  
**Accidentes de Tránsito**  
(Milones de Nuevos Soles) 1/.

<b>Año</b>	<b>PBI</b>	<b>1% PBI</b>	<b>0.8% PBI</b>
2001	121,317	1,213	971
2002	127,407	1,274	1,019
2003	132,545	1,325	1,060
2004	139,141	1,391	1,113
2005	148,640	1,486	1,189
2006	160,145	1,601	1,281
2007	174,348	1,743	1,395
2008	191,368	1,914	1,531
2009	193,133	1,931	1,545
2010	210,112	2,101	1,681
2011	224,618	2,246	1,797
2012	238,836	2,388	1,911

1/. Soles constantes año base 1994.

TC al cierre del año 2012 = S/. 2.55

Fuente : Compendio Estadístico INEI - 2013

Elaboración: Propia

Yaimi Brito, Indica que en el caso de Chile, MIDEPLAN estimó la vida estadística en US\$ 100 mil; en cambio la Universidad Católica de dicho País estimó en US\$ 343 mil con la metodología (consentimiento a pagar) que utiliza EEUU, Reino Unido, Suecia. Yaimi menciona “...*más que una metodología esto determina los niveles de seguridad que el gobierno incorpora a las calles y carreteras*”.

Diego Manuel López Morales<sup>28</sup> ha elaborado una metodología para el caso del Ministerio de Transportes de la República de Colombia. Esta metodología considera los siguientes pasos:

- a) Definición de factores intervinientes (basado en la experiencia internacional).

<sup>28</sup> LOPEZ, Diego Manuel (2005) “Determinación de los costos de los accidentes de tránsito– Ministerio de Transportes de Colombia “. EN: *Aspectos Generales de la Accidentalidad*.

- b) Determinación de los componentes de cada factor, desagregado para cada tipos de accidentes según su gravedad (accidentes con solo daño, accidentes con heridos, accidentes con muertos)
- c) Para cada componente y nivel de gravedad de accidentes, se determinan las variables con las cuales se calcula el costo correspondiente
- d) Mapeo de procesos según posibles fuentes (disponibles actuales y futuras) para el cálculo del costo.

El citado modelo, utiliza información con características similares a nuestro país; por lo que resulta pertinente su adecuación, a efecto de estimar el costo de accidente de tránsito en particular.

## **2.4.2 Accidentes de Tránsito y Seguridad Vial en el Mundo**

### **2.4.2.1 Accidentes de Tránsito en el Mundo**

El Informe Mundial sobre Prevención de los Traumatismos causados por el Tránsito elaborado en forma conjunta por la OMS y el Banco Mundial en el año 2004<sup>29</sup>, indica que aproximadamente 1.2 millones de personas pierden la vida cada año en todo el mundo a causa de choques en la vía pública, mientras que el número de las que resultan lesionadas podría llegar a 50 millones, cifra equivalente a la población combinada de cinco de las ciudades más populosas de la Tierra, ambos organismos muestran su preocupación por el hecho que el nivel de defunciones y traumatismos

---

<sup>29</sup>OMS- BM (2004) *Informe Mundial sobre los Traumatismos causados por el Tránsito: Resumen*. Ginebra.58 P.

causado por el tránsito es inaceptable y en gran medida evitable; los sistemas de tránsito inseguros están dañando la salud pública mundial y el desarrollo de los países.

Asimismo menciona que el costo en términos económicos de los traumatismos causados por choque en la vía pública representa en promedio el 1% del producto nacional bruto (PNB), en los países de ingresos bajos, 1.5 en los países de ingresos medio y 2% en los países de ingreso alto.

En el ámbito mundial, los costos económicos directos de los choques en la vía pública se han estimado en US\$ 518 000 millones, de los cuales US\$ 453 000 millones corresponden a los países de ingresos altos y US\$ 65 000 millones a los países de ingreso bajo. Esta cifra excede la cantidad anual total que reciben en concepto de asistencia para el desarrollo.

En el citado Informe se indica que los traumatismos causados por el tránsito deben considerarse, junto con las cardiopatías, el cáncer y los accidentes cerebrovasculares, como un problema de salud pública que se puede prevenir y que responde bien a las intervenciones especialmente diseñadas para ello. La provisión de medios de desplazamiento seguro, sostenible y de precio accesible es un objetivo clave en la planificación y diseño de los sistemas de tránsito. Para lograrlo, se requiere una firme voluntad política y un enfoque integral, resultado de la colaboración estrecha de muchos sectores, con una presencia activa y preponderante del sector de la salud.

El Informe de la OMS<sup>30</sup> (2013) destaca la responsabilidad de los gobiernos para reducir el número de accidentados, sobre todo en la población vulnerable de la vía: peatones y ciclistas.

A continuación se resume los aspectos más importantes del mencionado Informe:

---

<sup>30</sup> OMS (2013) *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2013: Apoyo al Decenio de Acción 2011-2020*. Ginebra. 11P.

- *“...las lesiones causadas por el tránsito son la octava causa mundial de muerte, y la primera entre los jóvenes de 15 a 29 años. Las tendencias actuales indican que si no se toma medidas urgentes, los accidentes de tránsito se convertirán en el 2030 en la quinta causa de muerte...”*.
- *“...cada año se producen en todo el mundo aproximadamente 1.24 millones de muertes por accidente de tránsito y la situación ha cambiado poco desde 2007; sin embargo esta estabilización debe examinarse en el contexto de aumento mundial del 15% en el número de vehículos registrados, lo cual indica que las intervenciones para mejorar la seguridad vial mundial sólo han mitigado el aumento previsto en número de muertes...”*.
- *“...está demostrado que la adopción y observancia de leyes integrales sobre los factores de riesgo fundamentales (exceso de velocidad, conducción bajo los efectos del alcohol y no utilización del casco de motociclista, del cinturón de seguridad y de sistemas de retención para niños) ha reducido las lesiones causadas por el tránsito. Las campañas de comunicación social para mantener entre el público la percepción de que hay que cumplir esas normas son esenciales para que estas resulten eficaces...”*.
- *“... las políticas de transportes olvidan a los peatones y ciclistas...los datos existentes constituyen una seria advertencia a los gobiernos respecto de la necesidad de tener en cuenta a los usuarios no motorizados de la vía pública...”*.

Las cifras evidencian que los países de ingresos medios son los más afectados. La Región de África es la que tiene la mayor tasa de mortalidad por accidentes de tránsito y la menor tasa la tiene la Región de Europa.

Las tasas de letalidad de los traumatismos causados por el tránsito por cada 100,000 habitantes ajustada por grupos de ingresos y por región de la OMS han sido publicadas en el documento “Salvemos Millones de Vidas. 2011”, cuyo resumen presentamos en la Gráfica N° 12.

**Gráfica N° 12**

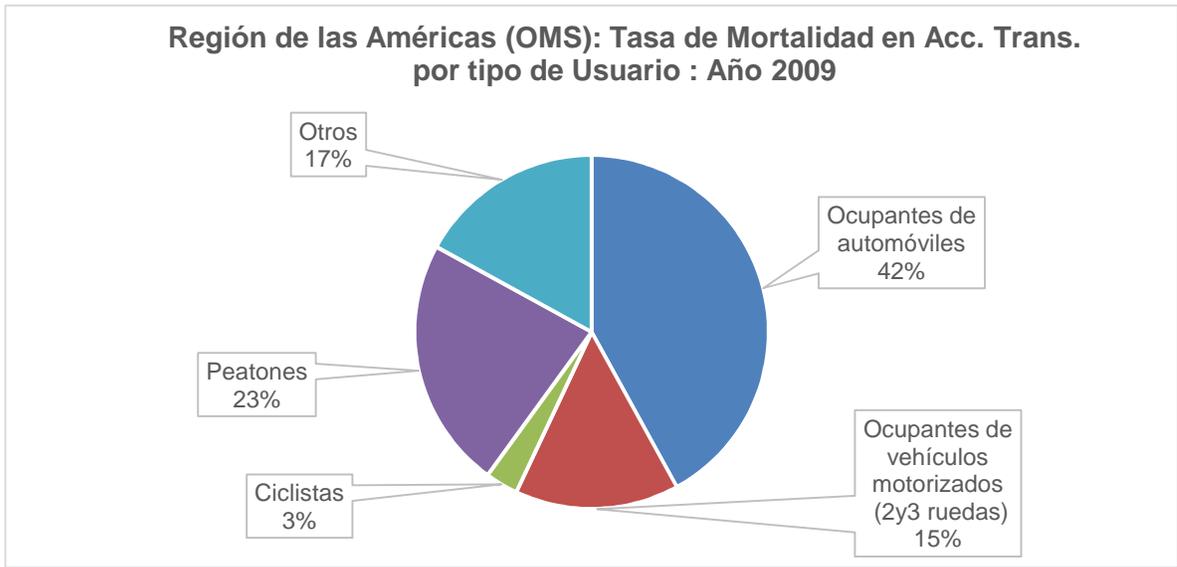


Fuente: OMS: Salvemos Millones de Vida.2011.

Con relación a las muertes por accidentes de tránsito en función del tipo de usuario de la vía pública. En la Región de África, donde mucha gente se desplaza caminando o en bicicleta, los peatones representan una elevada proporción de las muertes (38%).

En la región de las Américas, después de los ocupantes de automóviles con 42% de muertes por accidentes de tránsito, siguen los peatones con el 23%. Los usuarios vulnerables de la vía suman 41% (peatones, ciclistas y motociclistas). Ver Gráfica N° 13.

**Gráfica N° 13**

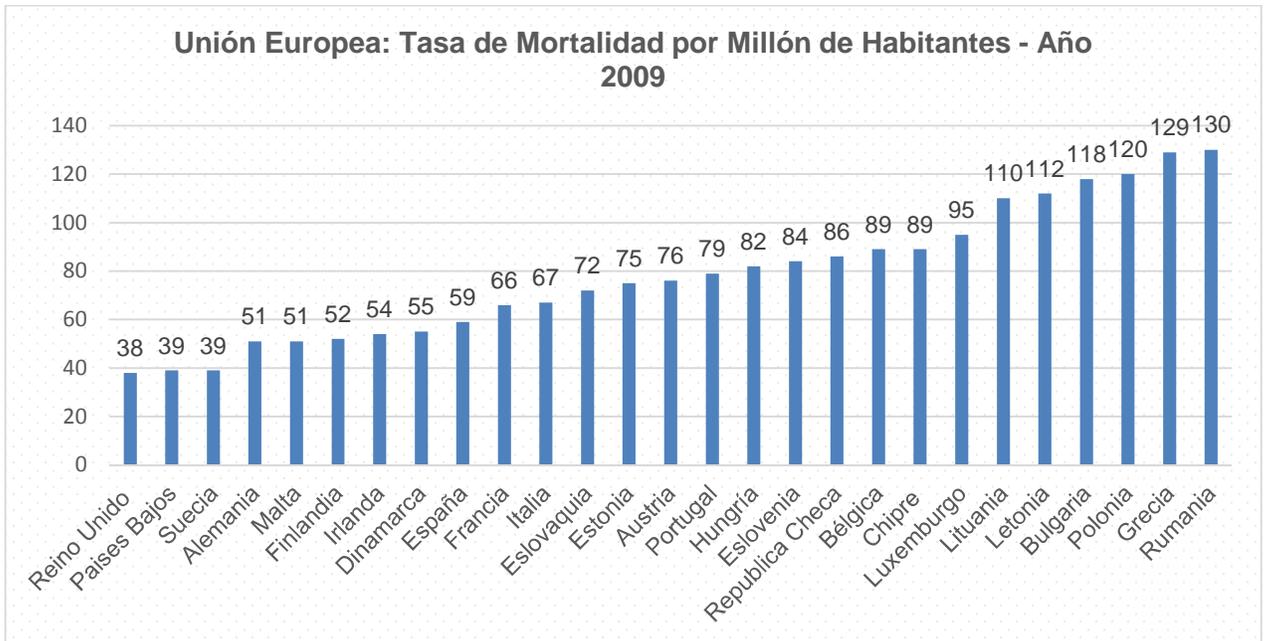


Fuente: Informe OMS (2013)

De acuerdo a la Dirección General de Tráfico<sup>31</sup> del Ministerio del Interior del Gobierno de España, la tasa promedio de mortalidad por accidentes de tránsito, por millón de habitantes en la Comunidad Europea es de 78, cifra que equivalente a 7.8 por cien mil habitantes. Ver Gráfica N° 14.

<sup>31</sup> DIRECCION GENERAL DE TRAFICO (2011), *Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020*. Madrid. 233P.

Gráfica N° 14

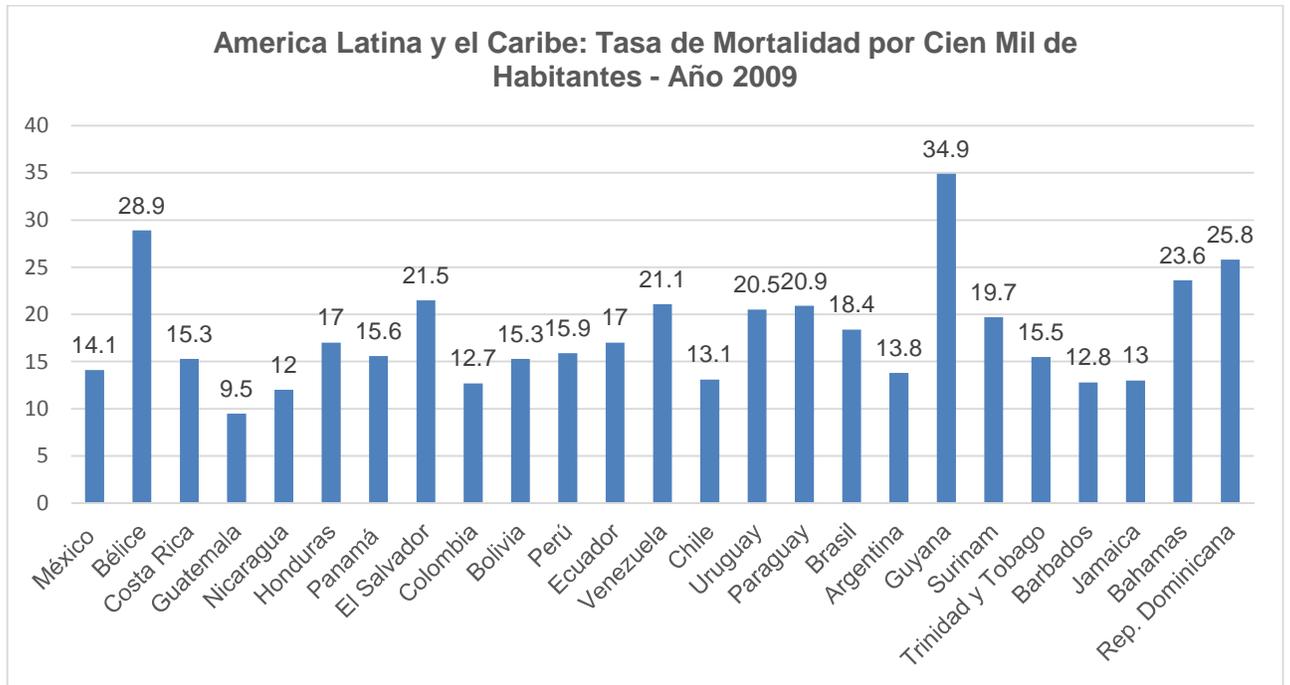


Fuente: Dirección General de Tráfico – España – 2009.

El Banco Interamericano de Desarrollo – BID<sup>32</sup>, ha realizado estudio de accidentalidad en la América Latina y el Caribe, demostrando que la tasa de mortalidad promedio, asciende a 17.9 por cien mil habitantes, cercano a la tasa promedio mundial y más del doble de la registrada en la Comunidad Europea. El Perú registró una tasa de 15.9 por cien mil habitantes. Ver Gráfica N° 15.

<sup>32</sup> BID, 2010, “Cerrando la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe – Plan de Acción 2010-2015”. EN : *Iniciativa de Seguridad Vial – BID*.

**Gráfica N° 15**



Fuente: Estudio del BID, hecho por la Asociación Española de la Carretera.2 010.

#### **2.4.2.2 Rol de la Organización Mundial de la Salud y el Planeamiento de la Seguridad Vial en el Mundo**

La OMS es el organismo de la Organización de las Naciones Unidas – ONU especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial. Es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas. Es la responsable de desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales, configurar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales

La OMS cumple sus objetivos mediante las siguientes funciones básicas:

- Ofrecer liderazgo en temas cruciales para la salud y participar en alianzas cuando se requieran actuaciones conjuntas;
- Determinar las líneas de investigación y estimular la producción, difusión y aplicación de conocimientos valiosos;
- Establecer normas y promover y seguir de cerca su aplicación en la práctica;
- Formular opciones de política que aúnen principios éticos y de fundamento científico;
- Prestar apoyo técnico, catalizar el cambio y crear capacidad institucional duradera;
- Seguir de cerca la situación en materia de salud y determinar las tendencias sanitarias.

En el marco de sus funciones hace muchos años ha evidenciado que los accidentes de tránsito dificultan considerablemente la consecución de los objetivos en materia de salud y desarrollo. En el año 2009 con apoyo de la OMS el Gobierno de la Federación Rusa organizó la Primera Conferencia Ministerial sobre Seguridad Vial. En marzo del año 2010 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó oficialmente el Decenio de la Acción para la seguridad Vial 2011-2020.

En este contexto, en mayo del 2011 el Secretario General de las Naciones Unidas Sr. Ban Ki-moon pone en marcha el Plan Mundial para el Desarrollo de acción para la Seguridad Vial 2011-2020.

En dicho Plan exhorta a los países a establecer estrategias para regular el transporte terrestre y convertirla en una forma segura y organizada de servicio público y tránsito de las personas; y recomienda tener en cuenta la protección de los usuarios de la vía

pública, los derechos laborales de los conductores y los intereses económicos de los propietarios de los vehículos.

Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020<sup>33</sup> establece cinco pilares de actuación estratégica que a continuación se indica:

### **Pilar 1. Gestión de la seguridad vial**

Se centra en la necesidad de fortalecer la capacidad institucional para impulsar iniciativas nacionales relativas a la seguridad vial. El establecimiento en el país de un organismo coordinador en la esfera de la seguridad vial en el que participen asociados de una amplia gama de sectores; la elaboración de una estrategia nacional de seguridad vial.

### **Pilar 2. Vías de tránsito y movilidad más segura**

Pone de relieve la necesidad de mejorar la seguridad de las redes viarias en beneficio de todos los usuarios, especialmente los más vulnerables, es decir, peatones, ciclistas y motociclistas.

### **Pilar 3. Vehículos más seguros**

Aborda la necesidad de mejorar la seguridad de los vehículos promoviendo la armonización de las normas y los mecanismos mundiales pertinentes para acelerar la introducción de nuevas tecnologías que influyen en la seguridad.

---

<sup>33</sup> OMS (2011) *Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad 2011-2020*. Ginebra. 24P.

#### **Pilar 4. Usuarios de vías de transporte más seguros**

Se centra en la elaboración de programas integrales para mejorar el comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito. Estas medidas deben combinarse con la sensibilización pública y la educación para aumentar las tasas de utilización del cinturón de seguridad y el casco, y para reducir los casos de conducción bajo los efectos del alcohol, el exceso de velocidad y otros factores de riesgo.

#### **Pilar 5. Respuesta tras los accidentes**

Pretende promover la mejora de la capacidad de los sistemas de salud y de otra índole para brindar a las víctimas de accidentes tratamientos de emergencia y rehabilitación a largo plazo apropiados. Entre las actividades previstas destacan la creación de sistemas de atención prehospitalaria y a puesta en funcionamiento de un número telefónico único para emergencias a nivel nacional; la prestación de servicios de pronta rehabilitación y apoyo a los pacientes lesionados y a los deudos de los fallecidos en accidentes de tránsito; el establecimiento de sistemas de seguros para financiar estas iniciativas; y el fomento de una investigación exhaustiva de los accidentes y la aplicación de una respuesta jurídica apropiada

La OMS indica si se logra implementar íntegramente el Plan Mundial del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020, se habrá salvado cinco (05) millones de vidas humanas.

Mediante Nota (2013) del Secretario General de la Naciones Unidas<sup>34</sup> se informa que el número anual de muertes por accidentes de tránsito no ha aumentado en los últimos

---

<sup>34</sup> NACIONES UNIDAS (2013) *Mejoramiento de la Seguridad Vial en el Mundo: Notas del Secretario General*. Ginebra. 23P.

3 años, pero 1,24 millones sigue siendo una cifra inaceptablemente elevada; Rescata el avance obtenido por 35 países respecto a la promulgación de nuevas leyes sobre seguridad vial; sin embargo precisa que solo un 7% de la población mundial está cubierta por leyes integrales.

Plantea que en el contexto de las deliberaciones sobre la Agenda para el Desarrollo después del 2015, reconocer a la falta de seguridad vial como un obstáculo importante para el desarrollo sostenible de los países.

### **2.4.3 Accidentes de Tránsito y Seguridad Vial en el Perú**

A efecto de contextualizar la situación de los accidentes de tránsito y la actuación del Estado en materia de seguridad vial y fiscalización del transporte por carretera, resulta necesario revisar la estrategia de política económica neoliberal seguido por el Perú a partir de los años 90 que condicionó el desarrollo sectorial e institucional.

#### **2.4.3.1 Aspectos Históricos y Legales**

En el año 1990 el Perú atravesaba la crisis más severa en toda su historia con un contexto sociopolítico y económico adverso por su aislamiento del Sistema Financiero Internacional y la presencia de fuerzas guerrilleras y terroristas (Sendero Luminoso - SL - y el Movimiento Revolucionario Túpac Amaru - MRTA), que ocasionaron cuantiosas pérdidas en infraestructura económica, se estima 70 mil muertos y por su parte el Fondo Monetario Internacional –FMI y el Banco Mundial-BM mostraban una clara política de condicionalidad cruzada para proporcionar ayuda a los países como el Perú que se habían negado en pagar sus respectivas deudas externas (1985-1990, Gobierno del presidente Alan García).

En ese entonces, neoliberalismo, estabilización y ajuste estructural son conceptos que se discutían en los planos académicos y políticos, en todas ellas se encontraba presente el Fondo Monetario Internacional, lo liberal se relacionó con las funciones del Estado, la estabilización con los matices técnicos instrumentales de la política monetaria para controlar la inflación y la política comercial y de endeudamiento para controlar el déficit de la balanza de pagos, lo estructural se relacionó con la reforma del Estado orientado a reducir el déficit fiscal y mejorar la eficiencia y eficacia de la administración pública; sin embargo no se discutía la situación del ciudadano como beneficiario final de las políticas públicas.

El neoliberalismo promovido por el FMI tiene como principio fundamental los planteamientos del nuevo enfoque de crecimiento y expansión que se nutre de diversas vertientes teóricas y mostró todo un proyecto refundacional del capitalismo en países emergentes (sudeste asiático), por ello logró tener receptividad en los gobiernos de países de América Latina y en especial en el Perú.

Bajo este Modelo Neoliberal el Perú suscribió cartas de intención con el FMI comprometiéndose a seguir la siguiente estrategia:

- Reformas estructurales
- Liberalización
- Redimensionamiento de la economía
- Redimensionamiento social y político
- Privatización y concesiones
- Desregulación del Estado

La estrategia y recetas implementadas se orientaron a desmontar el Estado, desregular la economía, promover la inversión privada en las empresas públicas, se impuso la nueva concepción del Estado pequeño y fuerte con capacidad normativa y fiscalizadora, compartiendo funciones con el sector privado mediante concesiones (asociaciones público-privadas) para la provisión de bienes y servicios de interés general.

En el año 1993 se aprobó la nueva Constitución Política del Estado, cuyo Art. 58° estableció que la iniciativa privada es libre, se ejerce en una economía social de mercado. Bajo este régimen, el Estado orienta el desarrollo del país, y actúa principalmente en las áreas de promoción de empleo, salud, educación, seguridad, servicios públicos e infraestructura.

El Art. 60° dispuso entre otros, que “...*sólo autorizado por ley expresa, el Estado puede realizar subsidiariamente actividad empresarial, directa o indirecta, por razón de alto interés público o de manifiesta conveniencia nacional. La actividad empresarial, pública o no pública, recibe el mismo tratamiento legal*”. El Art. 73° establece que los bienes de uso público pueden ser concedidos a particulares conforme a ley.

La Reforma del Estado hacia el nuevo modelo se inició con el D.S N° 004-91-PCM del 09 de enero de 1991, mediante el cual se declaró en estado de reorganización a todas las entidades públicas, comprendidas en el Gobierno Central, Gobiernos Regionales, Instituciones Públicas Descentralizadas, Corporaciones de Desarrollo y Proyectos Especiales.

Con el Decreto Ley N° 25548 del 11 de junio de 1992, se creó la Comisión de Disolución y Transferencia de funciones del INP hacia el Ministerio de Economía y Finanzas-MEF y otros organismos públicos, como el caso del Medio Ambiente que fue asumida por el Ministerio de Agricultura y la de Cooperación Técnica Internacional

que fue asumida por el Ministerio de la Presidencia, se creó el Consejo Nacional de Planificación conformado por los ministros y presidido por el Presidente del Consejo de Ministros actuando el MEF de Secretaría Técnica.

Con Decreto Legislativo N° 560, Ley del Poder Ejecutivo de fecha 28-03-1990 se establece las nuevas atribuciones y obligaciones del Presidente de la República y del Consejo de Ministros.

En el marco de la política de liberalización, mediante el Decreto Supremo N° 076-91-EF del 27 de marzo de 1991, se autorizan la importación de bienes usados referidos a maquinaria y equipos para uso industrial, motores en general, conjunto y subconjuntos mecánicos automotrices, vehículos de transporte de carga y de pasajeros, así como automóviles de pasajeros en general; asimismo con Decreto Legislativo N° 651 del 24 de julio de 1991 se establece la libre competencia en las tarifas de servicio público de transporte urbano e interurbano de pasajeros en todo el país.

Mediante Ley N° 25491 de fecha 11 de Mayo de 1992 se fusionó el Ministerio de Transportes y Comunicaciones con el Ministerio de Vivienda y Construcción, transfiriendo el personal, infraestructura, recursos materiales, financieros, presupuéstales y archivo documentario del Ministerio de Vivienda y Construcción al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con excepción del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima- SEDAPAL, Empresa Nacional de Edificaciones – ENACE, el Banco de Materiales, el Fondo Nacional de Vivienda – FONAVI y la Dirección de Bienes Nacionales que se integraron al Ministerio de la Presidencia de la República.

Con Decreto Ley N° 25789 de fecha 14 de octubre de 1992 derogan todas las disposiciones que prohíban o restrinjan la importación de bienes usados.

Con Ley N° 25862 de fecha 18 de noviembre de 1992 - Ley Orgánica del Sector Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción se determinó la estructura, organización y funciones y definió los ámbitos de competencia de los tres Sub Sectores: Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

Con Ley N° 26507 del 19 de julio de 1995, se disolvió el Instituto Nacional de Administración Pública y con D.S N° 074-95-PCM el gobierno dispuso que el Cuadro Analítico de Personal - CAP, Reglamento de Organización y Funciones -ROF y Presupuesto Analítico de Personal – PAP, son de responsabilidad exclusiva de cada entidad del sector público, así como de la fiscalización y cumplimiento de las normas de simplificación administrativas, la Presidencia de Consejo de Ministros asumió las responsabilidades del Registro Nacional de Funcionarios, Servidores y Pensionistas de la Administración Pública.

Con Decreto Legislativo N° 842 de fecha 29 de agosto de 1996 declaran de interés prioritario el desarrollo de la zona sur del país y crean centros de exportación, transformación, industria, comercialización y servicios en Ilo, Matarani y Tacna.

Con Decreto de Urgencia N° 005-96 de fecha 22 de enero de 1996 disponen suspender temporalmente la importación de vehículos automotores usados; sin embargo con Decreto Legislativo N° 843 restablecen la importación de vehículos automotores usados a partir del 01 de noviembre de 1996.

Abreviando un poco la normatividad emitidos, diremos que un cambio sustantivo en la organización del Estado se produce con la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo de fecha 19-12-2007, en la cual se establece los sistemas administrativos, y la relación de quince (15) Ministerios, en la cual figura el Ministerio de Transporte y Comunicaciones; cada Ministerio estableció su organización sectorial con base a la

Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado de fecha 17-01- de 2002.

Con relación al MTC, mediante Ley N° 27791, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de fecha 23-07-2002, y el Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, se aprueba su Reglamento de Organización y Funciones.

En materia de planificación, mediante Ley N° 28522, publicado el 27-06-2008, se crea el Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico y el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico – CEPLAN.

En materia de fiscalización, a través de la Ley N° 29380, Ley de creación de la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías – SUTRAN, y Decreto Supremo N° 021-2010-MTC que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la SUTRAN, se establece el marco legal para las acciones de fiscalización del transporte terrestre.

Con Decreto Supremo N° 010-96-MTC, modificado por Decreto Supremo N° 024-2001-MTC; N° 027-2002-MTC y N° 023-2008-MTC se crea el Consejo Nacional de Seguridad Vial – CNSV.

Conforme al marco legal vigente, corresponde al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Dirección General de Transporte Terrestre establecer la política y plan de prevención de accidentes de tránsito, al CNSV coordinar la formulación y ejecución del Plan Nacional de Seguridad Vial. A la SUTRAN le corresponde fiscalizar el cumplimiento de la normatividad del transporte terrestre velando por la protección de la vida de los pasajeros y peatones.

Luis Chía Ramírez y Sandro Huamaní Antonio<sup>35</sup> han contextualizan su investigación en el periodo de libre importación de maquinarias y equipos, tratando de *responder a la pregunta si los accidentes de tránsito son casuales o causados por la libre importación de vehículos usados*, llegando a la conclusión que para el caso peruano, uno de los factores de mayor relevancia es el crecimiento desordenado, inseguro e indiscriminado del parque automotor, evidenciando la existencia de una relación positiva entre ambas variables, de tal modo que -ceteris paribus- un cambio de 100% en el crecimiento del parque automotor generaría un incremento del orden de 28% en la tasa de ocurrencia de accidentes de tránsito.

Comprueban que el quiebre estructural en la serie de accidentes de tránsito, ocurrido en el periodo 48 (cambio estructural cuarto trimestre de 1996) de la serie 1980-2008, se encuentra asociado con el periodo de la promulgación de los Decretos Legislativos N° 842 y N° 843 del 29 de agosto de 1996; mediante los cuales se crean los centros de exportación, transformación, industria, comercialización y servicios en Ilo, Matarani y Tacna, y se autoriza la importación de bienes usados, vehículos de transporte de carga y de pasajeros, así como automóviles de pasajeros en general.

#### **2.4.3.2 Factores que Inciden en el Servicio del Transporte Terrestre**

El MTC, a través de sus documentos de gestión<sup>36</sup> reconoce que la liberalización y desregulación del transporte que rige desde principio de la década del noventa, si bien motivó el crecimiento y dinamismo de la actividad económica generando competencia, también dio lugar a un conjunto de problemas, siendo la más preocupante: la sobreoferta de vehículos, obsolescencia del parque automotor, atomización empresarial, surgimiento de transportistas informales que generan competencia desleal,

---

<sup>35</sup> CHIA, Luis y Huamaní SANDRO (2010) *Accidentes de Tránsito en el Perú ¿Casualidad o Causalidad?.* Lima.

<sup>36</sup> MTC (2012) Plan Estratégico Institucional MTC - 2012-2016.

los cuales han impactado negativamente en la calidad y en la seguridad de los servicios del transporte terrestre.

Según los documentos de gestión<sup>37</sup> de la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías - SUTRAN los factores que inciden en el servicio de transporte terrestre son: la situación y cobertura de la red vial del país, el parque automotor, empresas de transporte de servicio regular, entidades de servicios complementarios del transporte terrestre, la informalidad de los agentes económicos relacionados al transporte y tránsito terrestre, los cuales se resumen a continuación.

**a) Infraestructura de transporte terrestre**

Mediante Decreto Supremo N° 036-2011-MTC se establece la Jerarquización de la Red Vial del País en tres niveles, disponiendo el ámbito de aplicación de las autoridades según sus competencias. La Red Vial Nacional queda a cargo del MTC, la Red Vial Departamental a cargo de los gobiernos regionales y la Red Vial Vecinal a cargo de los gobiernos municipales provinciales

El Sistema Nacional de Carreteras – SINAC está conformado por el total de la Red Vial del País cuya extensión asciende a 163,480 Km, de los cuales 26,871 km son carreteras nacionales y están bajo la competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; 29,111 km son carreteras departamentales y están bajo el ámbito de los Gobiernos Regionales y 107,498 km son caminos vecinales y están bajo la responsabilidad de los Gobiernos Locales. La Red Vial de País incluye 6,688 kilómetros proyectados. Es decir sólo existe un total de 156,792 km; 25,000 km de RVN; 24,992 de RVD y 106,795 de RVV.

---

<sup>37</sup> SUTRAN (2011) Plan Operativo Institucional SUTRAN – 2011.

Respecto al tipo de superficie de rodadura, el 13% de la red vial de país se encuentra pavimentada; de los cuales 15,906 Km corresponden a la Red Vial Nacional. Sobre dicha infraestructura se traslada el 90% de la carga del modo carretero y se moviliza el 80% de los pasajeros (transporte interprovincial), especialmente en los principales ejes longitudinales y transversales, los cuales actualmente presentan condiciones de asfaltado en buen estado y no así las carreteras departamentales y locales, que suman 127 mil km de carretas afirmadas o trochas en su mayoría en mal estado y que son utilizadas en la prestación del servicio provincial de carga y pasajeros.

En el Cuadro N° 03 se detalla el estado situacional de las vías que conforman el SINAC

**Cuadro N° 03**

**Sistema Nacional de Carreteras - SINAC Según Superficie de Rodadura  
Año 2013 (Kilómetros)**

<b>Superficie de Rodadura</b>	<b>Nacional</b>	<b>Departamental</b>	<b>Vecinal</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Red Vial Existente</b>	<b>25,005</b>	<b>24,992</b>	<b>106,795</b>	<b>156,792</b>	<b>95.9</b>
Pavimentada	15,906	2,518	1,933	20,357	13.0
No Pavimentada	9,100	22,474	104,862	136,435	87.0
<b>Red Vial Proyectada</b>	<b>1,865</b>	<b>4,119</b>	<b>704</b>	<b>6,688</b>	<b>4.1</b>
<b>Total</b>	<b>26,871</b>	<b>29,111</b>	<b>107,498</b>	<b>163,480</b>	

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC

Elaboración: Propia

En la Gráfica N° 16 se presenta el Mapa del Perú con las redes viales que conforman el SINAC.

Grafica N° 16



Fuente: Estadística MTC 2013

Cabe mencionar que la Red Vial Nacional existente suma un total de 25,005 kilómetros<sup>38</sup>, no incluye vías proyectadas por 1,865 km. Del total de la Red Vial Nacional existente, 7,878 corresponden a ejes longitudinales y 8,151 a ejes transversales y 8,977 a variantes y ramales, como se detalla en el Cuadro N° 04.

#### Cuadro N° 04

##### RED VIAL NACIONAL, CLASIFICACIÓN POR EJES VIALES : 2013 (Kilómetro)

Clasificación de Rutas Nacionales	Superficie de Rodadura			Proyectada	Total Red Vial	
	Pavimentada	No Pavimentada	Total			%
<b>TOTAL</b>	<b>15,906.0</b>	<b>9,099.6</b>	<b>25,005.6</b>	<b>1,865.3</b>	<b>26,870.9</b>	
	<b>59.2</b>	<b>33.9</b>	<b>93.1</b>	<b>6.9</b>	<b>100.0</b>	
<b>1. Ejes Longitudinales</b>	<b>6,764.7</b>	<b>1,113.0</b>	<b>7,877.7</b>	<b>899.2</b>	<b>8,776.9</b>	<b>32.7</b>
Long, de la Costa	2,589.8	0.0	2,589.8	40.9	2,630.7	30.0
Long, de la Sierra	2,684.0	785.7	3,469.7	0.0	3,469.7	39.5
Long, de la Selva	1,490.9	327.3	1,818.2	858.3	2,676.5	30.5
<b>2. Ejes Transversales</b>	<b>5,500.7</b>	<b>2,650.3</b>	<b>8,151.0</b>	<b>445.6</b>	<b>8,596.6</b>	<b>32.0</b>
<b>3. Variantes - Ramales</b>	<b>3,640.6</b>	<b>5,336.3</b>	<b>8,976.9</b>	<b>520.5</b>	<b>9,497.4</b>	<b>35.3</b>

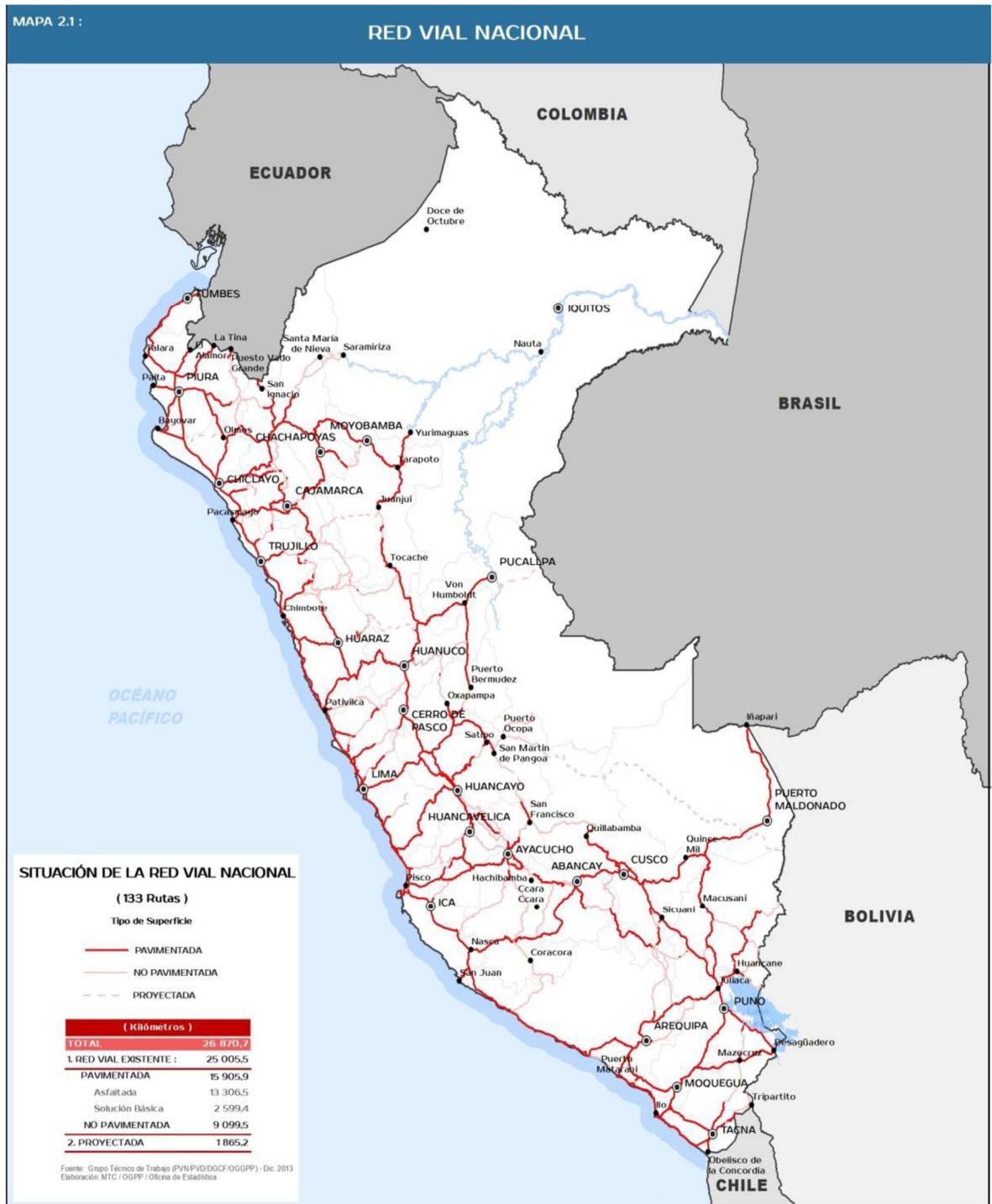
Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC

Elaboración: Propia

En la Gráfica 17 se presenta el Mapa del Perú con las carreteras que conforman la Red Vial Nacional.

<sup>38</sup> MTC (2013) Anuario Estadístico 2013. Lima. Edición 2013. 327P.

Gráfica N° 17



Fuente: Estadística MTC 2013

## b) Parque Automotor y Flujo Vehicular

### b.1) Parque automotor

La actividad del transporte de pasajeros y carga por vía terrestre en los últimos años ha logrado un gran auge en su desarrollo debido al crecimiento sostenido de la economía nacional, siendo este un factor preponderante para el aumento del parque automotor; así tenemos que para el periodo 2000 - 2013, creció en más de 91.2%; es decir de 1'162,859 vehículos en el año 2000 pasó a 2'223,092 en el año 2013. Ver Cuadro N° 05.

**Cuadro N° 05**

**PERU: PARQUE AUTOMOTOR CIRCULANTE POR CLASE DE VEHICULO, SEGÚN AÑO: 2000 - 2013  
( UNIDADES )**

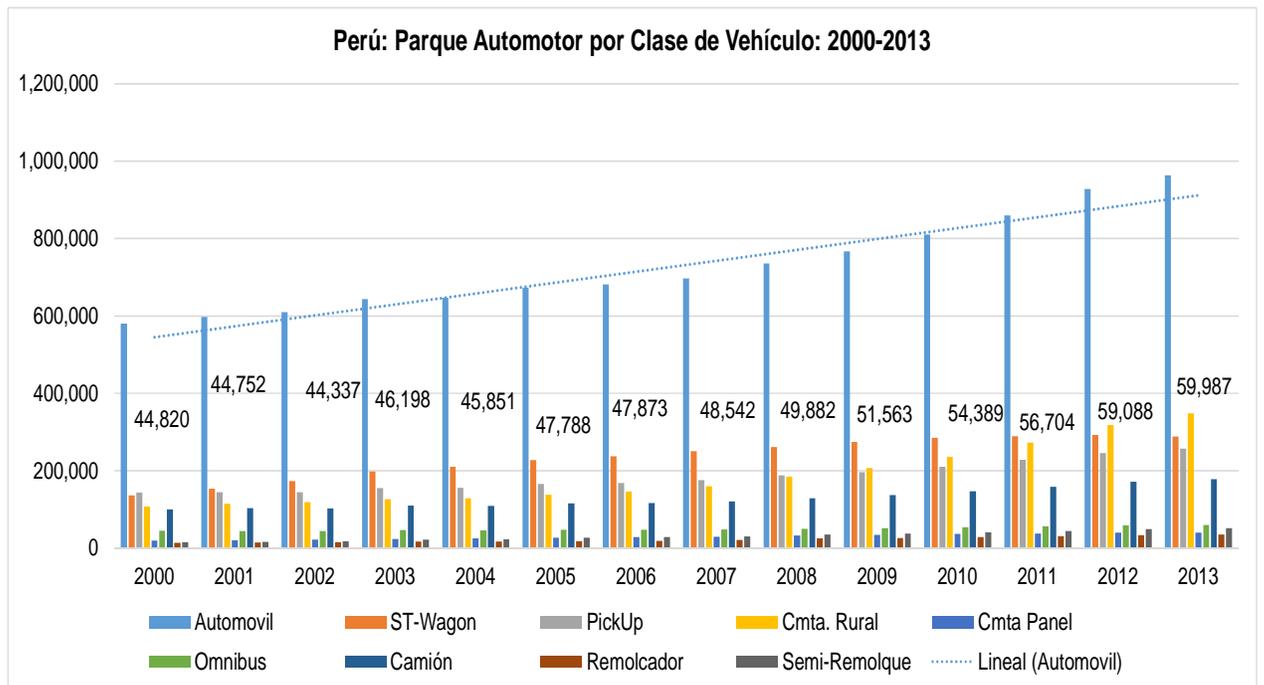
AÑO	TOTAL	CLASE DE VEHICULO								
		AUTOMOVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			OMNIBUS	CAMIÓN	REMOL- CADOR	REMOLQUE SEMI-REM.
				PICK UP	RURAL	PANEL				
2000	1,162,859	580,710	136,221	143,871	108,184	19,498	44,820	100,845	13,790	14,920
2001	1,209,006	597,306	153,304	144,353	115,002	20,408	44,752	102,901	14,565	16,415
2002	1,248,512	610,270	173,315	144,454	118,934	21,729	44,337	102,714	15,312	17,447
2003	1,342,288	643,848	197,700	155,251	126,391	23,515	46,198	109,862	17,107	22,416
2004	1,361,403	646,497	209,908	155,951	129,077	24,930	45,851	109,019	17,282	22,888
2005	1,440,017	673,647	227,338	165,875	137,941	26,850	47,788	115,576	17,602	27,400
2006	1,473,530	681,538	237,562	168,756	146,434	28,177	47,873	116,485	18,319	28,386
2007	1,534,303	696,897	250,979	176,111	159,829	29,684	48,542	120,661	20,872	30,728
2008	1,640,970	735,314	261,441	187,940	184,328	32,498	49,882	129,295	24,890	35,382
2009	1,732,834	766,742	274,566	196,833	207,067	34,172	51,563	137,407	26,457	38,027
2010	1,849,690	809,967	285,300	210,988	235,889	36,184	54,389	147,293	28,679	41,001
2011	1,979,865	860,366	289,649	228,321	272,596	37,847	56,704	158,939	30,779	44,664
2012	2,137,837	927,698	292,840	246,205	318,484	39,476	59,088	171,407	33,722	48,917
2013	2,223,092	963,776	288,694	257,137	348,522	40,227	59,987	177,723	35,368	51,658

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC

Nota: R/ son cifras revisadas, reajustadas por haberse detectado mayor incremento de inscripciones vehiculares a partir del año 2002.

El crecimiento promedio anual ha sido de 4.7%. Los ómnibus pasaron de 44,820 en el año 2000 a 59,987 en el año 2013. En la Gráfica N°18 se observa el comportamiento del parque automotor.

**Gráfica N° 18**



Elaboración: Propia

Según el tipo de vehículo, se observa que los automóviles, station wagon y las camionetas predominan con mayores unidades de transporte. Nótese la tendencia creciente de los automóviles; en tanto los ómnibus crecieron moderadamente.

Como indicamos anteriormente, Luis Chía y Sandro Huamaní han demostrado que el incremento del parque automotor trae consigo un incremento en los accidentes de tránsito, esto es así porque ambas variables presentan similares tendencias en el tiempo, como se observa en el Cuadro N° 06 y la Gráfica N° 19.

### Cuadro N° 06

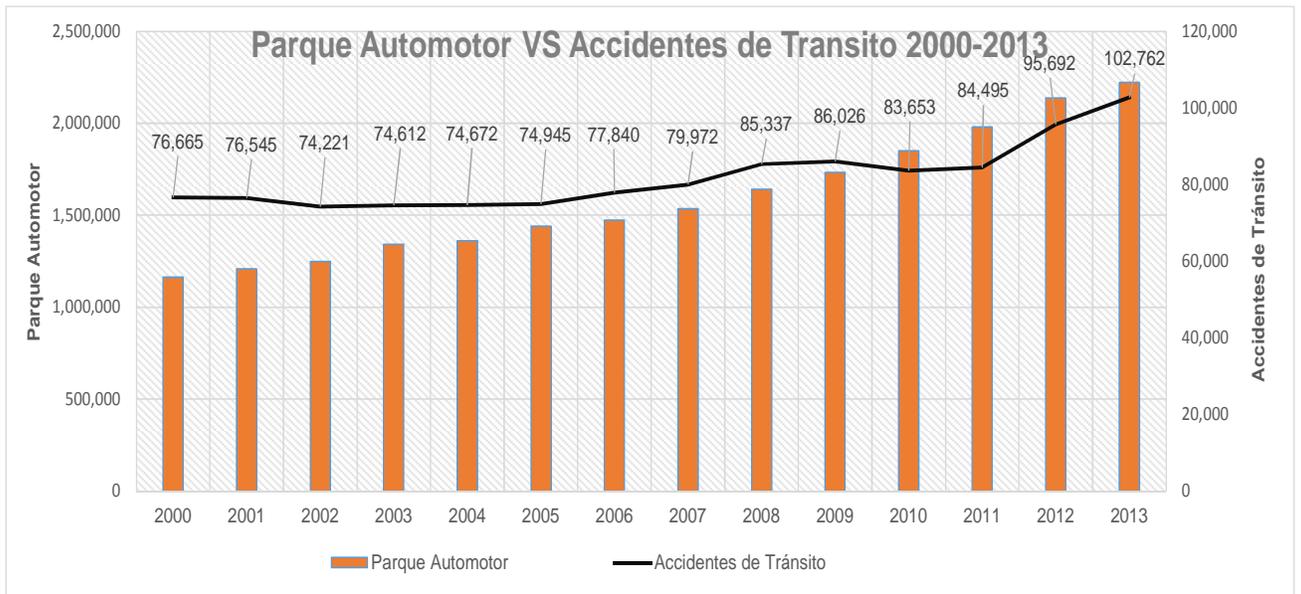
#### Parque Automotor Vs Acc. Tránsito 2000-2013

Año	Total Parque Automotor	Total Acc.Trans.
2000	1,162,859	76,665
2001	1,209,006	76,545
2002	1,248,512	74,221
2003	1,342,288	74,612
2004	1,361,403	74,672
2005	1,440,017	74,945
2006	1,473,530	77,840
2007	1,534,303	79,972
2008	1,640,970	85,337
2009	1,732,834	86,026
2010	1,849,690	83,653
2011	1,979,865	84,495
2012	2,137,837	95,692
2013	2,223,092	102,762

Fuente: Oficina de Estadística OGPP-MTC

Elaboración: Propia

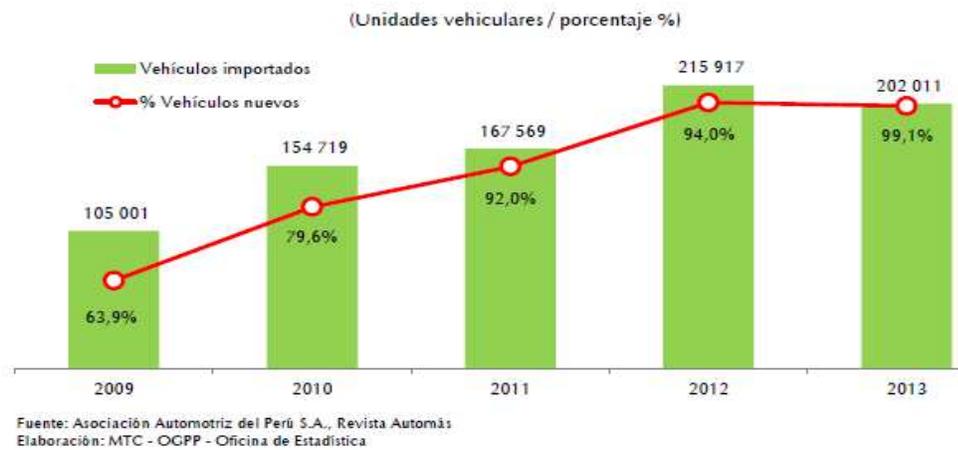
### Grafica N° 19



Elaboración: Propia

La importación de vehículos en el 2013 superó las 202 mil unidades vehiculares, no obstante representa un decremento de 6,4% respecto al año anterior. En la Gráfica N° 15 se puede apreciar el comportamiento de la importación de vehículos en los últimos 05 años. La importación de vehículos nuevos ha venido creciendo llegando el 2013 a significar el 99,1% del total de vehículos importados. Ver Gráfica N° 20.

**Grafica N° 20**  
**Importación de Vehículos, 2009-13**



El incremento de la flota vehicular del transporte terrestre de pasajeros por carretera es constante desde el 2005 hasta el 2010 registrando en este último 7 973 vehículos, el 2011 se produce una reducción de 3% (236 vehículos menos) respecto al año anterior y en los últimos dos años (2012 y 2013) se retoma la tendencia creciente, produciéndose un incremento de la flota en 711 y 742 unidades respectivamente. Ver Gráfica N° 21.

### Grafica N° 21

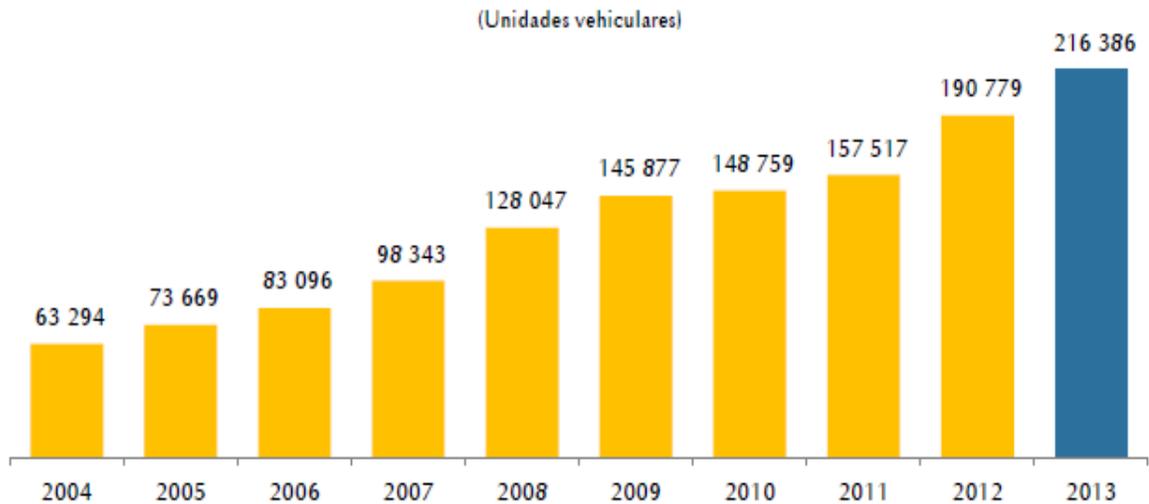
#### Parque Vehicular del Servicio Nacional de Transporte Terrestre de Pasajeros por Carretera, 2004-13



Igual comportamiento se observa en la flota vehicular del transporte terrestre de carga por carretera. De acuerdo a la Oficina de Estadística del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la inscripción de la flota vehicular del transporte terrestre de carga por carretera tuvo una tasa de crecimiento de 5,9% en el año 2011; 21,1% en el año 2012 y 13,4% para el año 2013. El último quinquenio, la tasa de inscripción promedio tuvo un crecimiento de 11,3% anual. Ver Gráfica N° 22.

**Gráfica N° 22**

**Evolución del Total del Parque Automotor del Transporte Terrestre de Carga por Carretera, 2004-13**



Fuente: MTC - DGTT  
Elaboración: MTC - OGPP - Oficina de Estadística

**b.2) Flujo Vehicular**

En el año 2013, el flujo vehicular total que consolida el movimiento de vehículos ligeros y pesados registrados por las unidades de peaje de la Red Vial Nacional, ascendió a 55,5 millones de unidades, representando un incremento de 6,0% respecto al año 2012. En los últimos cinco años, el flujo vehicular registró una tasa de crecimiento promedio anual de 6,9%. También se aprecia un aumento sostenido del movimiento de vehículos ligeros en comparación con los vehículos pesados. Ver Cuadro N° 07.

**Cuadro N° 07**

**FLUJO VEHICULAR, SEGÚN TIPO DE VEHICULOS, 2009-2013**

(Unidades Vehiculares)

TIPO DE VEHICULO	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>39,586,886</b>	<b>42,127,055</b>	<b>45,093,885</b>	<b>52,358,727</b>	<b>55,481,294</b>
<b>Vehiculos Ligeros</b>	<b>19,171,943</b>	<b>21,260,738</b>	<b>23,200,594</b>	<b>27,683,787</b>	<b>29,830,117</b>
Tarifa diferencial	1,177,963	1,792,108	2,109,139	2,243,888	2,280,008
Automóvil	17,993,980	19,468,630	21,091,455	25,439,899	27,550,109
<b>Vehículos Pesados</b>	<b>20,414,943</b>	<b>20,866,317</b>	<b>21,893,291</b>	<b>24,674,940</b>	<b>25,651,177</b>
Tarifa diferencial	737,429	452,606	469,003	558,982	470,511
2 Ejes	6,660,535	6,629,906	6,646,094	7,317,257	7,597,967
3 Ejes	4,541,608	4,616,270	4,980,207	5,669,065	5,961,460
4 Ejes	1,409,153	1,389,817	1,404,699	1,539,413	1,579,611
5 Ejes	1,970,236	2,000,941	1,974,479	2,099,576	1,991,977
6 Ejes	5,025,216	5,704,129	6,340,083	7,400,879	7,952,579
7 Ejes	70,766	72,648	78,726	89,768	97,072

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC, PROVIAS NACIONAL

**c) Agentes a Supervisar**

**c.1) Empresas de Transporte del Servicio Regular de Pasajeros**

El incremento de empresas de transporte de pasajeros por carretera ha sido constante desde el año 2004 hasta el año 2013, registrando en dicho año 1,255 empresas, que representa un incremento de 102.5% respecto al año 2004. En el Cuadro N° 08 se presenta la evolución de las empresas de transporte de pasajeros por carretera.

### Cuadro N° 08

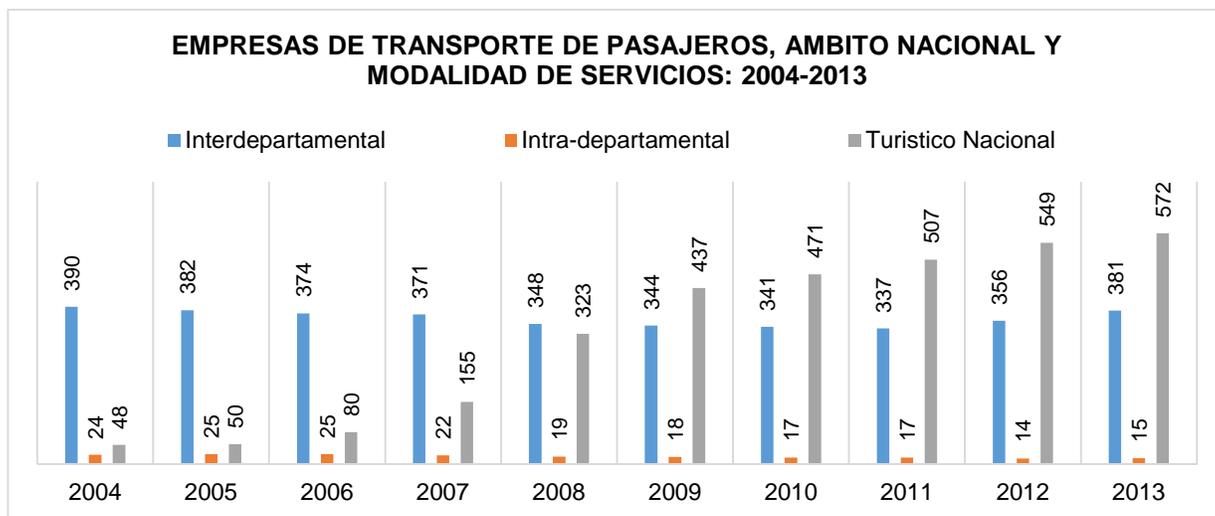
#### EMPRESAS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS, SEGÚN AMBITO Y MODALIDAD DE SERVICIO 2004-2013

AMBITO Y MODALIDAD DE SERVICIO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>502</b>	<b>496</b>	<b>521</b>	<b>597</b>	<b>777</b>	<b>914</b>	<b>952</b>	<b>1020</b>	<b>1124</b>	<b>1255</b>
<b>NACIONAL</b>	<b>496</b>	<b>490</b>	<b>514</b>	<b>590</b>	<b>769</b>	<b>904</b>	<b>943</b>	<b>1011</b>	<b>1115</b>	<b>1243</b>
Inter-Departamental	390	382	374	371	348	344	341	337	356	381
Intra - Departamental	24	25	25	22	19	18	17	17	14	15
Turístico Nacional	48	50	80	155	323	437	471	507	549	572
Turístico Departamental	9	4	3	2	0	0	0	0	0	0
Comunal	2	2	1	0	0	1	1	1	1	1
Excepcional	16	19	20	12	14	13	8	3	2	2
Trabajadores	6	7	10	28	65	91	105	93	111	153
Comité de Automóviles	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Privado	0	0	0	0	0	0	0	53	82	119
<b>INTERNACIONAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
Internacional	6	6	7	7	8	10	9	9	9	12

Fuente : Oficina de Estadística - OGPP MTC

En la Gráfica N° 23 puede verse el comportamiento de las empresas para el servicio interdepartamental, intra departamental y para el servicio turístico nacional.

### Gráfica N° 23



Elaboración: Propia

En el año 2013, las empresas autorizadas para prestar servicios de transporte terrestre de personas por carretera contaron con una flota vehicular de 9 190 ómnibus, siendo el servicio turístico nacional el más importante, cuya flota asciende a 2,329 vehículos, en tanto las empresas de transporte interdepartamental contaron con una flota de 5,111 vehículos. El detalle puede verse en el Cuadro N° 09.

### Cuadro N° 09

#### EMPRESAS Y FLOTA VEHICULAR DEL SERVICIO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS, SEGÚN ÁMBITO DE OPERACIÓN Y SERVICIOS AÑO 2013

ÁMBITO DE OPERACIÓN Y SERVICIO	EMPRESA	FLOTA
<b>TOTAL</b>	<b>1,255</b>	<b>9,190</b>
<b>NACIONAL</b>	<b>1,243</b>	<b>9,042</b>
Inter-Departamental	381	5,111
Intra - Departamental	15	287
Turístico Nacional	572	2,329
Comunal	1	1
Excepcional	2	8
Trabajadores	153	933
Privado	119	373
<b>INTERNACIONAL</b>	<b>12</b>	<b>148</b>
Internacional	12	148

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC

El transporte del servicio regular de pasajeros está conformado por los servicios Inter Departamental e Intra Departamental. En el año 2013 estuvo conformado por 396 empresas autorizadas para prestar dicho servicio, registrando un incremento del 9,4% respecto al 2009 y un 7,0% respecto al año 2012.

El incremento se produjo principalmente en el Dpto. de Lima (35). De acuerdo al registro del MTC, el 23,0% de empresas operativas poseen entre 6 a 20 vehículos y un 6,5% de empresas posee más de 20 vehículos. Ver Cuadro N° 10.

**Cuadro N°10**

**EMPRESAS DEL SERVICIO REGULAR DE  
TRANSPORTE DE PERSONAS POR  
CARRETERA, SEGÚN DEPARTAMENTO  
AÑO 2013**

DEPARTAMENTO	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>362</b>	<b>357</b>	<b>355</b>	<b>370</b>	<b>396</b>
Amazonas	0	0	0	0	0
Ancash	10	10	11	10	10
Apurimac	2	2	2	2	1
Arequipa	36	35	37	38	35
Ayacucho	0	0	0	0	0
Cajamarca	4	4	5	6	4
Cusco	12	12	11	11	12
Huancavelica	0	0	0	0	0
Huánuco	3	2	2	4	4
Ica	2	1	1	1	0
Junín	23	21	22	24	22
La Libertad	23	20	22	25	24
Lambayeque	29	26	26	30	28
Lima	185	193	184	184	219
Loreto	0	0	0	0	0
Madre Dios	0	0	0	0	0
Moquegua	1	1	1	1	2
Pasco	3	4	4	5	4
Piura	5	4	4	5	5
Puno	16	15	15	16	15
San Martín	0	0	0	0	1
Tacna	6	5	6	6	9
Tumbes	2	2	2	2	1
Ucayali	0	0	0	0	0

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC

c.2) **Empresas de Transporte de Servicio Regular de Carga**

Las empresas del Servicio Regular de Transporte de Carga también han registrado un incremento sostenido en los últimos cinco años; pasando de 50.266 en el año 2009 a 81,115 en el año 2013 (61.4%).

Los departamentos donde el número de empresas supera las 4 mil son: Lima, Arequipa, La Libertad y Lambayeque. En los últimos dos años en comparación con el año anterior, el número total de empresas del transporte de carga se incrementó en un 12,7%. Ver Cuadro N° 11.

**Cuadro N° 11**

**EMPRESAS DEL SERVICIO REGULAR DE  
TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR  
CARRETERA, SEGÚN DEPARTAMENTO  
AÑO 2013**

DEPARTAN	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>50,266</b>	<b>56,504</b>	<b>63,869</b>	<b>71,974</b>	<b>81,115</b>
Amazonas	217	240	260	274	292
Ancash	383	461	584	673	730
Apurímac	468	556	583	622	677
Arequipa	4,679	5,372	5,872	6,698	7,466
Ayacucho	784	810	855	892	958
Cajamarca	932	1,099	1,271	1,589	1,774
Cusco	1,585	1,754	2,009	2,353	2,874
Huancavelica	0	0	0	12	3
Huánuco	548	712	842	966	1,091
Ica	1,388	1,464	1,703	1,896	2,093
Junín	2,933	3,242	3,414	3,622	3,755
La Libertad	4,539	4,936	5,373	5,871	6,099
Lambayeque	2,869	3,142	3,528	3,954	4,345
Lima	22,173	25,199	29,200	33,150	38,610
Loreto	0	0	0	32	7
Madre Dios	591	639	664	682	730
Moquegua	227	254	275	307	352
Pasco	128	160	198	218	232
Piura	2,345	2,671	3,043	3,440	3,745
Puno	875	987	1,110	1,293	1,538
San Martín	599	649	707	788	853
Tacna	1,065	1,158	1,281	1,451	1,627
Tumbes	516	570	639	679	713
Ucayali	422	429	458	512	551

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC

**c.3) Entidades de Servicios Complementarios del Transporte Terrestre**

**Licencias de conducir (Touring Club – Dirección General de Transporte Terrestre)**

Durante el periodo 2013 se emitieron 740 mil 869 licencias de conducir, registrando un incremento de 36,3% respecto al año 2012. La expedición de licencias de conducir de las categorías: A-III, A-II y A-I se incrementaron en 83.3%; 51.4% y 0,8% respectivamente. Se revalidó 340, 859 licencias de conducir que representa el 46.0% de las licencias emitidas. Ver Cuadro N° 12

**Cuadro N° 12**

**LICENCIAS DE CONDUCIR EMITIDAS, SEGÚN CATEGORÍA, 2009-2013**

CATEGORÍA	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>445,489</b>	<b>618,903</b>	<b>553,423</b>	<b>543,602</b>	<b>740,869</b>
AI	266,067	247,481	250,739	232,065	234,004
AII	100,881	210,999	192,314	201,529	305,171
AIII	78,541	160,423	110,370	110,008	201,694

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC

**Centros de Inspecciones Técnicas Vehiculares (CITV)**

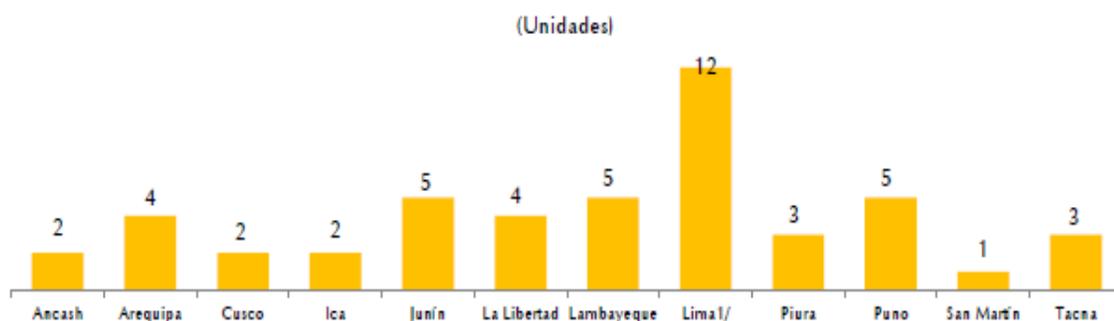
Mediante D.S. N° 041-2008-MTC se crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares, a través del cual se certifica el adecuado funcionamiento y mantenimiento de los vehículos automotores y el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos establecidos en el D.S.025-2008-MTC y sus modificatorias.

En dicho dispositivo legal se establece que únicamente podrán circular aquellos vehículos que hayan aprobado las inspecciones técnicas vehiculares que se dan periódicamente.

Al 31 de Diciembre de 2013 se tiene 48 establecimientos autorizados distribuidos en 12 departamentos del país, 25% se encuentran en Lima y Callao. Es importante mencionar que para dar cumplimiento a lo establecido por ley, los propietarios de los vehículos en las regiones en las que no existe un establecimiento especializado, lo deben realizar en la región más cercana y colindante. Ver Gráfica N° 24.

### Gráfica N° 24

#### Establecimientos Autorizados como Centros de Inspecciones Técnicas Vehiculares, según departamento 2013



1/. Incluye a la Provincia Constitucional del Callao

Nota: El número de Establecimientos forman parte de un total de 36 empresas autorizadas.

Fuente: MTC - DOTT

Elaboración: MTC - OGPP - Oficina de Estadística

### Escuelas de Conductores

Las Escuelas de Conductores, son autorizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el marco del D.S. N° 040-2008-MTC que aprueba el “Reglamento Nacional de Licencias de Conducir de Vehículos Automotores y no Motorizados de Transporte Terrestre”, tiene por finalidad la profesionalización de conductores de vehículos de transporte de personas y de mercancías. Al 31 de Diciembre de 2013, se autorizaron 322 establecimientos a nivel nacional, de los cuales el 36,6% se encuentran en las regiones de Lima y Callao. Ver Gráfica N° 25.

**Grafica N° 25**  
**Establecimientos Autorizados de Escuelas de Conductores,**  
**según departamento 2013**



Fuente: MTC - DOTT

1/. Incluye a la provincia Constitucional del Callao

Nota: El número de Establecimientos forman parte de un total de 246 empresas autorizadas.

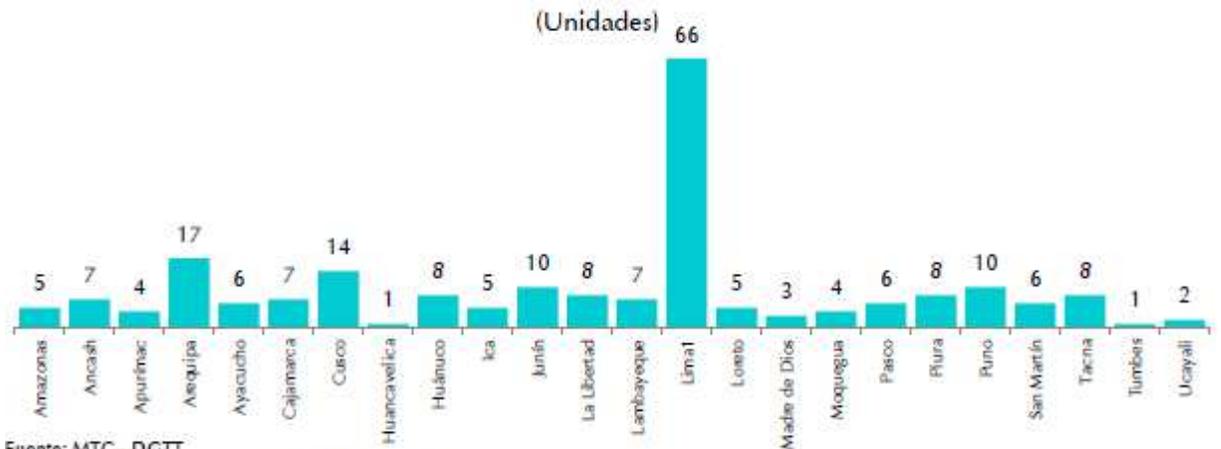
Elaboración: MTC - OGPP - Oficina de Estadística

### Establecimiento de Salud

Los establecimientos de salud encargados de los exámenes de aptitud psicosomáticos para la obtención de licencias de conducir, son autorizados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el marco del D.S. N° 040-2008-MTC “Reglamento Nacional de Licencias de Conducir de Vehículos Automotores y no Motorizados de Transporte Terrestre”. Al 31 de Diciembre del año 2013, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones autorizó 184 establecimientos de salud con 218 locales de Centros Médicos que realizan los servicios de audiometría (oído), oftalmología (vista), psicología, medicina general y prueba de grupo sanguíneo requisitos indispensables para obtener licencia de conducir. Cabe mencionar que más de la cuarta parte de estas empresas con sus establecimientos se encuentran en las regiones de Lima y Callao (48 empresas y 66 establecimientos). Ver Gráfica N°26.

## Gráfica N° 26

### Establecimientos de Centros Médicos Autorizados, según departamentos: 2013



Fuente: MTC - DOTT

1/. Incluye a la provincia Constitucional del Callao.

Nota: El número de Establecimientos forman parte de un total de 184 empresas autorizadas.

Elaboración: MTC - OGPP - Oficina de Estadística

### Entidades Verificadoras – CETICO's

Mediante la Resolución Directoral N° 12489-2007-MTC/15, elevada al rango de Decreto Supremo N° 022-2009-MTC, se aprobó la Directiva N° 003-2007-MTC/15 “Régimen de Autorización y Funcionamiento de las Entidades Verificadoras” con el objeto de garantizar que los vehículos usados importados en el marco del Régimen Regular de CETICO's y/o ZOFRATACNA, cumplan con los requisitos mínimos de calidad que establecen las normas nacionales, orientadas a la protección y seguridad de las personas, los usuarios de transporte y del tránsito terrestre, así como la protección del medio ambiente y el resguardo de la infraestructura vial.

Durante el periodo 2012, operaron tres (03) empresas y ocho (08) talleres en el año 2013 se operó una (01) empresa con tres (03) talleres localizados en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Piura, estas se encargan de realizar las

inspecciones a los vehículos nuevos y usados importados que registraron cambios en su estructura. Ver Cuadro N° 13.

**Cuadro N° 13**

**EMPRESAS Y TALLERES AUTORIZADAS  
COMO ENTIDAD VERIFICADORAS POR  
DEPARTAMENTO**

<b>ESTABLECIMIENTOS</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>EMPRESAS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Lima	3	1
<b>TALLERES</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
Arequipa	2	1
Lima	1	0
Moquegua	2	1
Piura	3	1
Tacna	0	0

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC

**Centros de Revisión Periódica de Cilindros**

Con Resolución Directoral N° 2268-2010-MTC/15, se aprobó la Directiva N° 004-2010-MTC/15, “Régimen de Autorización y Funcionamiento de los Centros de Revisión Periódica de Cilindros”. El total de unidades convertidas a Gas Natural Vehicular - GNV y cuyos cilindros han cumplido o estén próximos a cumplir cinco años de fabricación, pasaran la inspección y certificación quinquenal obligatoria. Con la finalidad de conservar el estándar de seguridad necesario, la vida útil del cilindro, si pasa todas sus revisiones quinquenales, es de aproximadamente veinte años. En el año 2012 se contaba con 2 empresas autorizadas para realizar las inspecciones periódicas de cilindros, mientras que en el año 2013 se cuenta con una sola empresa que brinda los servicios en todo el territorio nacional.

### **Informalidad de Agentes Económicos relacionados con el Transporte y Tránsito Terrestre**

El Informe de la OMS (2004) indica que en muchos países de ingresos bajos y medios, los sistemas de transporte público —tales como autobuses, ferrocarriles, trenes subterráneos y tranvías, no están bien desarrollados. En cambio, otras modalidades de transporte informales, consistentes en autobuses particulares, camionetas modificadas y minibuses, que utilizan sobre todo las personas de bajos ingresos, han ido llenando ese vacío. Las tarifas módicas que cobran son accesibles para dicho grupo de personas. Los vehículos se detienen en cualquier sitio para recoger o dejar a los pasajeros y no cumplen horarios preestablecidos. La contrapartida de estas ventajas en cuanto a la movilidad de personas es la grave falta de seguridad. Los vehículos van por lo general sobrecargados de pasajeros y bultos, y los conductores manejan a velocidades excesivas, tienen un comportamiento agresivo al volante y no respetan a los demás usuarios de la vía pública. Las prolongadas jornadas laborales que se ven forzados a realizar se traducen en fatiga acumulada, privación del sueño y conducción imprudente. Por lo tanto, estas formas de transporte plantean un verdadero dilema para los organismos encargados de la planificación y regulación del transporte y tránsito terrestre.

Esta situación también es característica de nuestro país, es evidente que la mayoría de la gente que los utiliza no dispone de un medio de transporte público alternativo seguro y accesible. Además, estas actividades proporcionan empleo a mucha gente, y es difícil prohibirlos. Existen conductores sometidos a la discrecionalidad de los propietarios de los vehículos, que no están protegidos por las leyes laborales. Todos estos factores aumentan el riesgo de colisiones y de traumatismos, y complican las posibilidades de intervención.

Los conductores principiantes de cualquier edad carecen de los conocimientos y la experiencia que les permitan reconocer peligros potenciales. En el caso de

adolescentes que acaban de obtener la licencia de conducir, su inmadurez y limitada experiencia al volante son causa de colisiones desproporcionadamente elevadas.

### 2.4.3.3 Accidentes de Tránsito en el Perú

Diversos analistas económicos, indican que el Perú desde mediados de los años 90 viene experimentando un sostenido crecimiento económico; y junto con ello, se ha incrementado los niveles de accidentes de tránsito, produciendo economías externas negativas que afectan la vida de los ciudadanos, impactan en los presupuestos de las familias y del sector público, en resumen producen un alto costo económico para el país.

De acuerdo a los datos de la Policía Nacional del Perú, entre el año 2000 y 2013 los accidentes de tránsito se han incrementado en 34%, pasando de 76, 665 a 102,762, de los cuales en el último año el 97.6% se produjeron en el área urbanas que comprende las vías departamentales y vecinales y el 2.4% se produjeron en el área rural que comprende las vías de la Red Vial Nacional. Ver Cuadro N° 14.

**Cuadro N° 14**

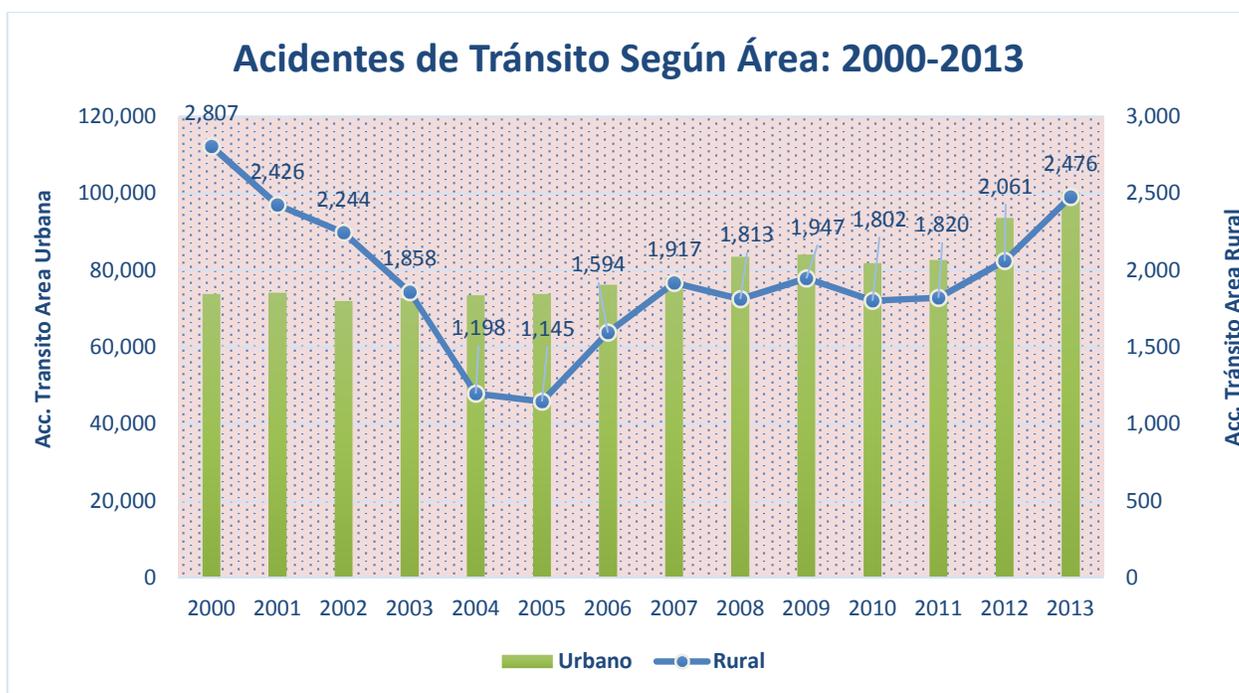
#### **Accidentes de Tránsito Según Área**

<b>Año</b>	<b>Acc.Trans</b>	<b>Urbano</b>	<b>%</b>	<b>Rural</b>	<b>%</b>
2000	76,665	73,858	96.3	2,807	3.7
2001	76,545	74,119	96.8	2,426	3.2
2002	74,221	71,977	97.0	2,244	3.0
2003	74,612	72,754	97.5	1,858	2.5
2004	74,672	73,474	98.4	1,198	1.6
2005	74,945	73,800	98.5	1,145	1.5
2006	77,840	76,246	98.0	1,594	2.0
2007	79,972	78,055	97.6	1,917	2.4
2008	85,337	83,524	97.9	1,813	2.1
2009	86,026	84,079	97.7	1,947	2.3
2010	83,653	81,851	97.8	1,802	2.2
2011	84,495	82,675	97.8	1,820	2.2
2012	95,692	93,631	97.8	2,061	2.2
2013	102,762	100,286	97.6	2,476	2.4

Fuente: Oficina de Estadística - PNP, Oficina de Estadística - OGPP MTC.  
Elaboración: Propia

Nuestro trabajo se enfoca en los accidentes de tránsito que ocurren en la Red Vial Nacional, en el año 2000 se registraron 2,807 accidentes, con tendencia decreciente sostenida hasta el años 2005, para luego crecer con altibajos entre los años 2006 – 2013, registrando en este último 2,476 accidentes; no obstante esta cifra representa el 88.2% del año 2000. Ver Gráfica N° 27.

**Gráfica N° 27**



Elaboración: Propia

A través del Sistema de Vigilancia de las Lesiones por Accidentes de Tránsito el MINSA ha confirmado que los varones adultos de 15 a 29 años de edad, representan el mayor número de lesionados. En este grupo de edad se encuentran con mayor frecuencia los conductores involucrados en los accidentes, sobre todo por choques o colisiones.

Los accidentes de tránsito afectan en mayor medida a la población económicamente activa de los grupos de edad entre 15 y 44 años; es decir la mayor pérdida de años de vida saludable (AVISA) se produce en este grupo de edad (conductores jóvenes); así como entre los 5-14 años (peatones u ocupantes de vehículo). Desde el punto de vista de género o sexo, existe predominio del sexo masculino. Los ocupantes de vehículos de cuatro ruedas constituyen la mitad de los lesionados y los peatones componen la otra mitad.

Con relación al tipo de vehículo más involucrado en accidentes de tránsito en ambas áreas predominan los vehículos automóvil y camioneta, seguido por el camión, ómnibus y el motocar; siendo la edad de los conductores menores a 44 años.

De acuerdo a la información de la Oficina de Estadística de la Policía Nacional del Perú y la Oficina de Estadística del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el factor humano contribuye con el 80.1% de las causas de accidentes de tránsito; sin tomar en cuenta el rubro de otros, en el cual también existiría participación humana. Ver Cuadro N° 15.

**Cuadro N° 15**

**Perú: Causas de Accidentes de Tránsito  
Año 2013**

<b>CAUSAS</b>	<b>ACC</b>	<b>%</b>
Exceso de velocidad	33,202	32.3
Embriaguez o droga	12,021	11.7
Ocasionada por el conductor	28,545	27.8
Ocasionada por el peatón	8,533	8.3
Exceso de carga	497	0.5
Falla mecánica	2,380	2.3
Pista en mal estado	1,781	1.7
Señalización defectuosa	796	0.8
Otros	15,007	14.6
<b>Total</b>	<b>102,762</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC

Oficina de Estadística PNP

Elaboración: Propia

Luis Chía Ramírez y Sandro Huamaní Antonio<sup>39</sup>, consideran que a partir del año 1996 para el caso peruano, la mayor ocurrencia de accidentes de tránsito se explica entre otros, por el incremento del parque automotor con el agravante de vehículos usados. Como se analizó en la Gráfica N° 20 la actual política económica facilita la importación de vehículos nuevos, situación que contribuye a reducir la causa de accidentes de tránsito por falla mecánica siendo del 2.3%.

### **Tasa de Mortalidad en el Tránsito**

La mortalidad por accidentes de tránsito en el Perú presenta distintos niveles de tasa de fallecidos por cada cien mil habitantes, como por ejemplo para el año 2010 diversas fuentes registran tasas entre 15.9 y 8.6; esta situación se explica porque el CNSV como entidad coordinadora de la Seguridad Vial en el País no logra consolidar una base de datos única de uso múltiple. Ver Cuadro N° 16.

---

<sup>39</sup>CHIA, Luis y Huamaní SANDRO (2010) Accidentes de Tránsito en el Perú: ¿Casualidad o Causalidad?. Lima. 60P.

## Cuadro N° 16

### Tasa de Mortalidad en el Tránsito: Personas Fallecidas por cada 100 mil Habitantes : Año 2010

Fuente	Tasa
<b>CEPAL 1/.</b>	
Fuente Internacional	15.9
Fuente Nacional	12.6
<b>BID 2/.</b>	15.9
<b>OMS 3/.</b>	16.0
<b>OPS 4/.</b>	12.5
<b>MINSA 5/.</b>	8.6

1/. CEPAL. Boletín FAL, N° 6-2013 . Unidad de Servicios de Infraestructura

2/. BID - Asociación Española de Carretera -2010

3/. Informe OMS (2013)

4/. OPS (2010), estado de situación de cada país de la región

5/. MINSA (2013) Análisis Epidemiológico de las Lesiones causadas por Accidentes de Tránsito en el Perú, 2013.

Tasa ajustada por edad y sexo.

Es necesario mencionar el hecho que una tasa tome uno u otro valor dependerá de múltiples factores: sociales, económicos, ambientales, distribución por edades de la población, etc. Las tasas brutas, globales o generales, miden el riesgo de que un hecho ocurra en toda una población; por ejemplo con relación a la mortalidad por accidentes de tránsito, podemos determinar la tasa de mortalidad general del país y también las tasas de mortalidad por grupos de edad y sexo, lo que tendrán probablemente diferentes valores y serán diferentes a la tasa general.

No parece razonable comparar, por ejemplo, la tasa de mortalidad general de un país de población joven (en cuanto a la edad) con la de un país de población vieja y a partir de allí concluir que las condiciones de salud de uno son más favorables que las del otro. Este argumento conduce a la necesidad de efectuar una corrección en las tasas, lo que conlleva a lo que se denomina tasas ajustadas.

Teniendo en cuenta que los accidentes de tránsito afectan de manera diferenciada a los habitantes por género y población económicamente activa, MINSA ha estimado la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito ajustada por edad y sexo, mostrando una tendencia descendente, pasando de 13.9 defunciones por 100 000 habitantes en el año 2000 a 8.6 defunciones para el año 2010 y 8.1 defunciones para el año 2011. Ver el Cuadro N° 17.

**Cuadro N° 17**

**PERÚ: TASA DE MORTALIDAD POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO  
PERIODO 2000-2011**

<b>Año</b>	<b>Tasa Cruda Hombres</b>	<b>Tasa Cruda Mujeres</b>	<b>Tasa Cruda Total</b>	<b>Tasa Ajustada Hombres</b>	<b>Tasa Ajustada Mujeres</b>	<b>Tasa Ajustada Total</b>
2000	19.9	6.4	13.2	21.1	6.7	13.9
2001	14.0	5.1	9.6	14.7	5.1	10.0
2002	12.0	4.6	8.3	12.6	4.6	8.6
2003	12.6	4.3	8.4	13.0	4.3	8.7
2004	13.4	4.5	9.0	13.9	4.5	9.3
2005	13.2	5.8	9.5	13.9	5.8	9.9
2006	12.6	5.0	8.8	12.9	5.1	9.0
2007	12.3	4.6	8.5	12.5	4.6	8.6
2008	14.5	5.2	9.9	15.3	5.1	10.0
2009	13.7	4.7	9.2	14.4	4.6	9.3
2010	13.0	4.0	8.5	13.3	4.0	8.6
2011	11.9	4.0	8.0	12.3	4.0	8.1

Fuente: MINSA. Análisis epidemiológico de las lesiones causadas por accidentes de tránsito en el Perú.2013

En el año 2012, las lesiones por accidentes de tránsito ocasionaron 215,905 Años de Vida Saludable Perdidos – AVISA<sup>40</sup>, siendo éste la tercera causa de la carga de enfermedad nacional y figura entre las 10 primeras causas de mortalidad para el grupo de edades entre 15 a 44 años. Ver Cuadro N° 18.

**Cuadro N° 18**

**DISTRIBUCIÓN DE AVISA SEGÚN PRINCIPALES SUBCATEGORÍA DE ENFERMEDADES Y SEXO  
PERÚ: AÑO 2012**

SUBCATEGORIAS	TOTAL			Hombres			Mujeres		
	Número	Tasa	%	Número	Tasa	%	Número	Tasa	%
Infecciones vías respiratorias bajas	275,173	9.1	4.7	150,998	10.0	4.9	124,176	8.3	4.6
Depresión unipolar	224,535	7.5	3.9	78,514	5.2	2.5	146,021	9.7	5.4
<b>Accidentes de tránsito</b>	<b>215,905</b>	<b>7.2</b>	<b>3.7</b>	<b>155,506</b>	<b>10.3</b>	<b>5.0</b>	<b>60,400</b>	<b>4.0</b>	<b>2.2</b>
Bajo peso/prematuridad	212,855	7.1	3.7	119,177	7.9	3.9	93,679	6.2	3.5
Anoxia, Afixia, Trauma al nacimiento	210,202	7.0	3.6	119,373	7.9	3.9	90,829	6.1	3.4
Diabetes	199,496	6.6	3.4	90,331	6.0	2.9	109,165	7.3	4.0
Artrosis	193,774	6.4	3.3	79,550	5.3	2.6	114,225	7.6	4.2
Dependencia de alcohol	166,395	5.5	2.9	111,278	7.4	3.6	55,117	3.7	2.0
Malnutrición proteino-calórica	155,914	5.2	2.7	82,138	5.4	2.7	73,775	4.9	2.7
Enfermedad CVC cerebro vascular	139,393	4.6	2.4	75,332	5.2	2.4	64,062	4.4	2.4
Enfermedad CVC hipertensiva	113,852	3.8	2.0	53,587	3.6	1.7	60,266	4.1	2.2
Degeneración cerebral, demencia	108,354	3.6	1.9	45,472	3.0	1.5	62,882	4.2	2.3
Caídas	107,499	3.6	1.9	56,522	3.7	1.8	50,977	3.4	1.9
Esquizofrenia	104,941	3.5	1.8	50,261	3.3	1.6	54,680	3.6	2.0
Caries	91,856	3.0	1.6	46,241	3.1	1.5	45,615	3.0	1.7

Fuente: Dirección de Inteligencia Sanitaria - Dirección General de Epidemiología

Con estadística de MINSA, el parque automotor total del Perú pasó de 1, 252,006 en el año 2002 a 2,137, 837 en el año 2012; en ese mismo periodo los accidentes de

<sup>40</sup> USAID-PERU (2006) *Guía Metodológica para las estimaciones epidemiológicas del estudio de carga de enfermedad*. Lima. 72P.

**Nota:** El cálculo de los AVISA para una condición dada en una población deben estimarse los Años de Vida perdidos por muerte Prematura por la enfermedad (AVP) y los Años vividos con Discapacidad (AVD) de severidad y duración asociadas con dicha condición. Estas dos estimaciones se suman para obtener los AVISA de esa condición. Los AVISA toman en cuenta tanto la morbilidad a través de los años vivido con discapacidad como la mortalidad, a través de los años perdidos por muerte prematura para cuantificar la pérdida de salud de la población. AVISA = AVP + AVD.

tránsito pasaron de 74,221 a 94,972; se registraron 593 accidentes por cada 10,000 vehículos en el año 2002 con tendencia decreciente llegando a 444 en el año 2012. Ver Cuadro N° 19.

### Cuadro N° 19

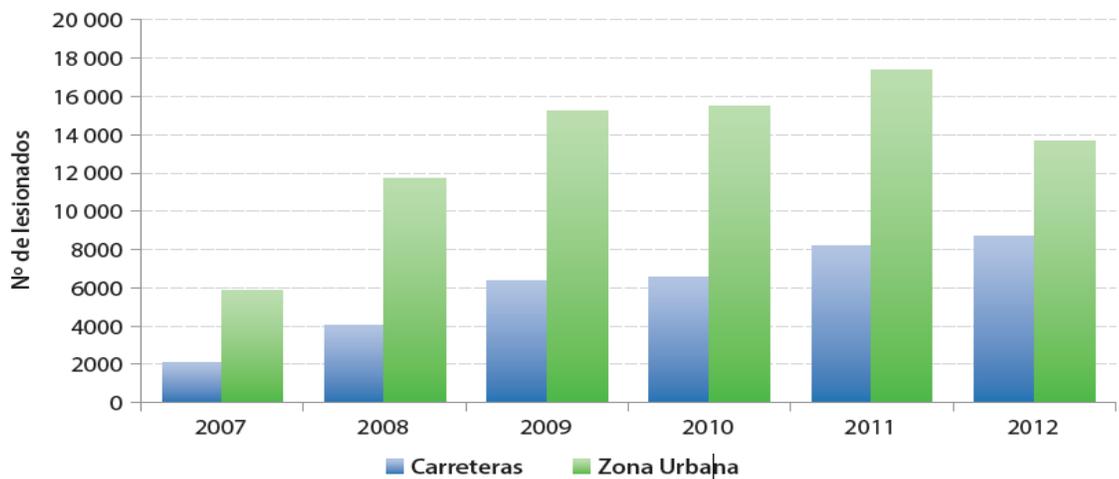
#### MUERTES POR CADA 10 MIL VEHICULOS Y POR CADA 1000 ACCIDENTES PERÚ: 2002-2012

AÑOS	Parque Automotor	Total Accidentes	Accidentes Por 100 mil vehículos	Total Muertes	Muertos por cada 1000 accidentes	Muertos por cada 10,000 vehículos
2002	1,252,006	74,221	593	2,929	39	23
2003	1,342,288	74,612	556	2,956	40	22
2004	1,361,403	74,672	548	3,166	42	23
2005	1,440,017	75,012	521	3,302	44	23
2006	1,473,530	77,840	528	3,481	45	24
2007	1,434,303	79,972	521	3,510	44	23
2008	1,640,970	85,337	520	3,489	41	21
2009	1,732,834	86,026	496	3,243	38	19
2010	1,849,690	83,653	452	2,856	34	15
2011	1,979,865	84,495	427	3,531	42	18
2012	2,137,837	94,972	444	3,310	35	15

Fuente: SUNARP, Policía Nacional del Perú, MINSA - Dirección General de Epidemiología

El número de lesionados es de mayor proporción en zona urbana que en zona rural; este pasa de 6,000 en el año 2007 a cerca de 18,000 en el año 2011, para luego bajar en el año 2012 alrededor de 14,000. En la zona de carretera el número de lesionados muestra una tendencia creciente, pasando de 2000 en el año 2007 a cerca de 9,000 en el año 2012; como puede apreciarse en la Gráfica N° 23.

**Gráfica N° 28**  
**Distribución de Lesionados por Accidentes de Tránsito por Zonas del Accidente**



Fuente: Sistema de vigilancia de lesiones por accidentes de tránsito MINSA \_DGE

#### **2.4.3.4 Rol del Consejo Nacional de Seguridad Vial y el Planeamiento Estratégico de la Seguridad Vial en el Perú**

##### **a) Consejo Nacional de Seguridad Vial – CNSV.**

Fue creado mediante Decreto Supremo 010-96-MTC, modificado por los decretos supremos: 024-2001-MTC; 027-2002-MTC y 023-2008-MTC. Es el ente rector encargado de promover y coordinar las acciones vinculadas con la seguridad vial en el Perú, tiene las siguientes funciones:

- Proponer metas y objetivos en Seguridad Vial
- Diseñar, impulsar y evaluar acciones para la educación vial
- Promover, organizar eventos
- Evaluar y proponer normas legales y reglamentarias

- Promover la participación de entidades públicas y privadas
- Promover y desarrollar investigaciones sobre accidentes de tránsito
- Promover el desarrollo de los servicios de emergencia en los accidentes de tránsito.

El CNSV se encuentra integrado por representantes de los siguientes sectores:

- Ministerio de Transporte y Comunicaciones - MTC, quien lo preside
- El Director General de Transporte Terrestre - MTC
- Ministerio del Interior
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo
- Asamblea Nacional de Gobiernos Regionales
- Municipalidad Metropolitana de Lima
- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI.

#### **b) Planeamiento Estratégico en el Perú**

El planeamiento estratégico en el Perú se encuentra regulado por el Decreto Legislativo N° 1088, Ley del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico y del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. Dicha Ley crea el Sistema cuya sigla es el SINAPLAN y el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico como órgano rector cuya sigla es el CEPLAN.

El CEPLAN, en el marco de sus funciones ha emitido la Directiva N° 001-2014-CEPLAN “Directiva General del Proceso de Planeamiento Estratégico – Sistema

Nacional de Planeamiento Estratégico” aprobada por Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N° 26-2014-CEPLAN/PCD, publicado en el diario oficial El Peruano de fecha 04 de abril de 2014. Dicha Directiva establece que el planeamiento estratégico tiene las siguientes fases:

- **Análisis Prospectivo.-** Tiene por finalidad anticiparse a los futuros riesgos y oportunidades, para facilitar su gestión y aprovechamiento, tendrá un horizonte temporal al 2030. Concluye con el documento prospectivo cuyo esquema contiene: **Análisis del tema de estudio, construcción de escenarios e identificación de riesgos y oportunidades.**
- **Estratégica.-** Construye el Escenario Apuesta, formula la Visión, los objetivos estratégicos con sus correspondientes indicadores y metas; asimismo, se identifican las acciones estratégicas y se construye una ruta estratégica sobre la base de las mismas. Se obtiene como resultado la selección de objetivos y metas que orientan y promueven la fase Institucional.
- **Institucional.-** Determina la Misión institucional, los objetivos estratégicos institucionales con sus correspondientes indicadores y metas; asimismo, se identifican las acciones estratégicas institucionales y se construye una ruta estratégica institucional; las acciones estratégicas institucionales se desagregan en actividades y se vinculan con el Sistema de Presupuesto Público a través de la estructura programática. Se obtiene como resultados el Plan Estratégico Institucional (Misión, objetivos, acciones, y ruta estratégica) y el Plan Operativo Institucional (acciones se desagregan en actividades con unidad de medida y meta física).

- **Seguimiento.-** Consiste en el control y evaluación continuo de las metas, riesgos y oportunidades (identificado en la Fase Prospectiva) con el fin de retroalimentar el proceso de planeamiento estratégico

Los tipos de planes son:

- Plan Estratégico Sectorial Multianual - PESEM
- Plan de Desarrollo Regional Concertado – PDRC
- Plan de Desarrollo Local Concertado – PDLC
- Plan Estratégico Institucional – PEI
- Plan Operativo Institucional – POI
- Planes Especiales
  - Plan Especial Multisectorial – PEM
  - Plan Especial Territorial – PET
  - Otros Planes Especiales

c) **Plan Nacional de Seguridad Vial - PNSV**

El CNSV, en el marco de sus funciones, mediante Decreto Supremo N° 013-2007-MTC aprobó el primer Plan Nacional de Seguridad Vial 2007-2011. Dicho Plan, como podrá notarse por la fecha de aprobación no ha sido formulado en el marco de la Directiva de CEPLAN. Asimismo, el diagnóstico no aborda el conjunto de factores causantes de los accidentes de tránsito que han sido concordados por la OMS y se resume como sigue:

- Velocidades altas o inapropiadas
- Influencia de alcohol al conducir
- Riesgo en conductores jóvenes y principiantes

- Riesgo en usuarios vulnerables
- No uso de elementos de protección

No utiliza la Matriz de Haddon como marco metodológico y las acciones carecen de alineamiento con los ejes o pilares establecidos en el Plan Nacional para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020.

El Plan Nacional de Seguridad Vial: 2007-2011 planteó el Objetivo – Meta: Reducir en 30% los índices de siniestralidad vial, estableciendo las siguientes estrategias:

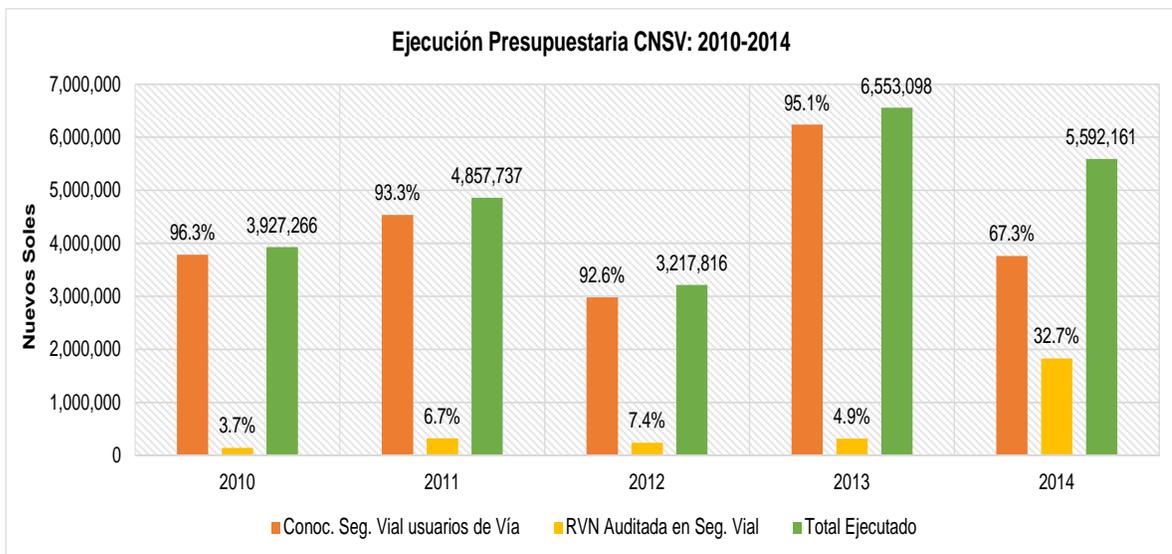
- Implementación de un Programa de Educación en Seguridad Vial.
- Implementación de un Programa Comunicacional
- Diseño e implementación de un sistema de registro de datos de colisiones de tránsito
- Restablecimiento del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares
- Programa de identificación y eliminación de puntos negros viales
- Mejoramiento del sistema de evaluación de postulantes para la obtención de licencias de conducir
- Programa de análisis del sistema de emergencia y rescate a heridos
- Ejecución del estudio que determine los costos sociales de las colisiones de tránsito en el Perú.
- Ejecución del estudio de impacto en las instalaciones de sistemas inteligentes de limitación de velocidades
- Programa de infraestructura vial
- Implementación de programas de auditorías viales
- Programa de fortalecimiento del accionar policial para el control efectivo de las normas.
- Ordenamiento de los sistemas de transporte público de pasajeros
- Revisión del marco legal en materia de tránsito

- Creación de Consejos Regionales de Seguridad Vial

Dicho Plan no desarrolla el concepto de “Índice de Siniestralidad Vial”; de acuerdo a los antecedentes el indicador ha sido utilizado para establecer póliza de seguros; es decir, el coeficiente o contador numérico que mide como una persona ha quedado después de un accidente para que la empresa aseguradora pueda costear el dinero que se va a entregar, como por ejemplo para su sepelio, para gastos médicos, para muertos, etc.

Con relación a los recursos presupuestales utilizados por el CNSV, durante el periodo 2010-2014 ejecutó la suma de S/ 24.1 millones, cuyo comportamiento anual ha sido fluctuante, la menor ejecución fue en el año 2012 y la mayor ejecución en el año 2013 con S/ 6.6 millones; siendo el rubro de gasto más importante el “conocimiento de seguridad vial de usuarios de la vía” en promedio anual de S/ 4.3 millones. Ver Gráfica N° 29.

**Gráfica N° 29**



Fuente: Consulta amigable del SIAF, OGPP-MTC

El CNSV, no ha publicado la evaluación del indicado Plan; sin embargo a través de un documento de trabajo<sup>41</sup> se indica que en el marco del referido Plan se han aprobado las siguientes normas legales:

- Decreto Supremo N° 035-2006-MTC: Dispone la implementación del programa “Tolerancia 0”.
- Resolución Directoral N° 6653-2006-MTC/15: Establece las garitas de control y procedimientos de intervención.
- Resolución Directoral N° 088-2006-MTC/15: Autoriza al procurador público el inicio de acciones penales contra empresas.
- Decreto Supremo N° 042-2006-MTC: Establece límites de kilometraje máximo para importación de vehículos usados.
- Resolución Directoral N° 4000-2007-MTC/15: Régimen de autorización y funcionamiento de entidades certificadoras de operatividad.
- Decreto Supremo N° 011-2007-MTC: Aprueba antigüedad máxima de vehículos de transporte de pasajeros,
- Decreto Supremo N° 013-2007-MTC: Plan Nacional de Seguridad Vial 2007-2011.
- Decreto Supremo N° 018-2007-MTC: Sistema de Breve – T y control de centros médicos.
- Decreto Supremo N° 026-2007-MTC: Dispone que todo trámite de Licencias de haga en el lugar de domicilio.
- Decreto Supremo N° 027-2007-MTC: Reempadronamiento de ómnibus interprovinciales en el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre.
- Resolución Directoral N° 12354-2007-MTC/15: Aprueba la Directiva N° 002-2007-MTC/15 “Re empadronamiento de vehículos inscritos en el Registro

---

<sup>41</sup> Presentado por el Asesor ST/CNSV Ing. Luis Armando Sánchez D

Nacional de Transporte Terrestre de Pasajeros que prestan servicio de transporte interprovincial de pasajeros por carretera”.

Con relación al número de accidentes de tránsito en el periodo del citado Plan, no refleja disminución; por el contrario, se observa una tendencia creciente, pasando de 79, 972 accidentes en el año 2007 a 94,972 en el año 2012.

El presupuesto anual disponible del CNSV es claramente insuficiente, si se tiene en consideración la magnitud de la tarea que se le ha encomendado. Durante los 19 años (1996-2015) de operación del CNSV los indicadores de mortalidad no han bajado, como se detalla en el Cuadro N° 20. Los resultados denotan baja prioridad en las políticas públicas en materia de seguridad vial.

#### **Cuadro N° 20**

**Perú: Tasa de Mortalidad en Accidentes de Tránsito por cada 100,000 Hab.  
Periodo: 2000-2009**

<b>Año</b>	<b>Fte. Internac.</b>	<b>Fte. Nacional</b>
2000	7.63	12.06
2001	4.56	12.23
2002	4.06	11.02
2003	4.28	10.61
2004	4.92	11.62
2005	4.84	11.98
2006	5.00	12.49
2007	4.32	12.46
2008	6.00	12.29
2009	10.00	14.5
2010	15.90	12.6

Fuente: CEPAL. Boletín FAL. Edición N° 322, N° 6, 2013.

Se tiene conocimiento que el CNSV viene gestionando la aprobación del Plan Nacional de Seguridad Vial - PNSV 2015-2019; en este caso, de acuerdo a la citada Directiva, correspondería al tipo de Plan Especial Multisectorial, en la medida que

comprende al Sistema Funcional de Seguridad Vial, con lo cual se instrumentalizaría la política nacional, debiendo tomar como referencia el Marco Macroeconómico Multianual que elabora el Ministerio de Economía y Finanzas, siendo necesario en su desarrollo la participación de los sectores involucrados que suscribirán dicho Plan; replicándose en los ámbitos regionales y locales.

De acuerdo a la mencionada Directiva el PNSV se elabora para un periodo de cinco (05) años, a fin de corresponder al periodo de gobierno que permita el seguimiento de las acciones propuestas y logro de los objetivos; deberá tener la siguiente estructura:

- Síntesis del análisis prospectivo
- Escenario Apuesta
- Objetivos Estratégicos
- Acciones estratégicas
- Identificación de la Ruta Estratégica

#### **2.4.4 Marco Normativo de la Fiscalización del Transporte Terrestre**

Mediante la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre se establecen las disposiciones que regulan las actividades de transporte y tránsito en las redes viales del país. Asimismo, se establecen los lineamientos generales, económicos, organizacionales y reglamentarios del transporte y tránsito terrestre que rige en todo el territorio de la República.

El artículo 2° de dicha Ley, define en su inciso b), al servicio de transporte terrestre como la *“actividad económica que provee los medios para realizar el transporte terrestre. No incluye la explotación de infraestructura de transporte de uso público”*; el inciso c) define al tránsito terrestre como el *“conjunto de desplazamientos de*

*personas y vehículos en las vías terrestres que obedecen a las reglas determinadas en la presente ley y su reglamentos que lo orientan y lo ordenan”.*

En el artículo 3° se indica que la acción estatal en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud; así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto.

El Decreto Supremo N° 017-2009-MTC que aprueba el Reglamento Nacional de Administración de Transporte establece en su artículo 92° el alcance de la fiscalización del transporte terrestre. Dicha norma en el numeral 92.1 dispone que la fiscalización del servicio de transporte “...*Comprende la supervisión y detección de incumplimientos e infracciones, la determinación de medidas preventivas, la imposición de sanciones y la ejecución de las mismas...*”. Precisa en el numeral 92.2 que la supervisión “.....*es la función que ejerce la autoridad competente para monitorear el cumplimiento de las obligaciones contenidas en el presente Reglamento, a efectos de adoptar las medidas correctivas en los casos de incumplimiento de las condiciones de acceso y permanencia. Para el ejercicio de esta función, la autoridad competente podrá autorizar a entidades certificadoras...*”.

La Fiscalización del servicio de transporte terrestre comprende las modalidades (Art. 91°): Fiscalización de campo; Fiscalización de gabinete; Auditorías anuales de servicios. Los medios probatorios sobre el incumplimiento y las infracciones (Art. 94°) se sustenta entre otros, por el documento: Acta de control levantada por el inspector de transporte o una entidad certificadora autorizada.

#### 2.4.4.1 Competencias y Autoridades Competentes

El artículo 10° de la Ley General establece que las competencias en materia de transporte y tránsito terrestre se clasifica en:

- Normativas
- De gestión
- De fiscalización.

El artículo 15° modificado por el artículo 1° de la Ley N° 28172, establece que las autoridades competentes en materia de transporte y tránsito terrestre son:

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- Gobiernos Regionales
- Municipalidades Provinciales
- Municipalidades Distritales
- Policía Nacional del Perú
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI.

a) **Ministerio de Transportes y Comunicaciones:**

- a.1) **Competencias Normativa.-** Corresponde al MTC dictar los reglamentos nacionales establecidos en la Ley General, así como aquellos que sean necesarios para el desarrollo del transporte y tránsito terrestre y el ordenamiento del tránsito.

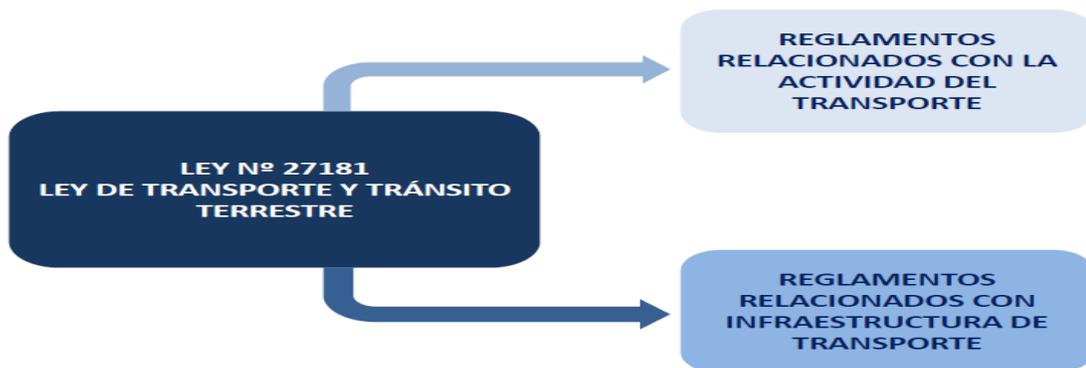
El Título III de la mencionada Ley ha dispuesto formular los siguientes reglamentos:

- Reglamento Nacional de Tránsito
- Reglamento Nacional de Vehículos
- Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura
- Reglamento Nacional de Administración de Transportes
- Reglamento Nacional de Cobro por Uso de Infraestructura Pública
- Reglamento de Jerarquización Vial
- Reglamento Nacional de Responsabilidad Civil y Seguros Obligatorios por Accidentes de Tránsito

Los presupuestos legales derivados de la Ley General se dividen en dos grandes grupo: los reglamentos relacionados con la actividad del transporte y tránsito terrestre, y los reglamentos relacionados con la infraestructura del transporte terrestre. Ver Gráfica N° 30.

**Gráfica N° 30**

**Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre**



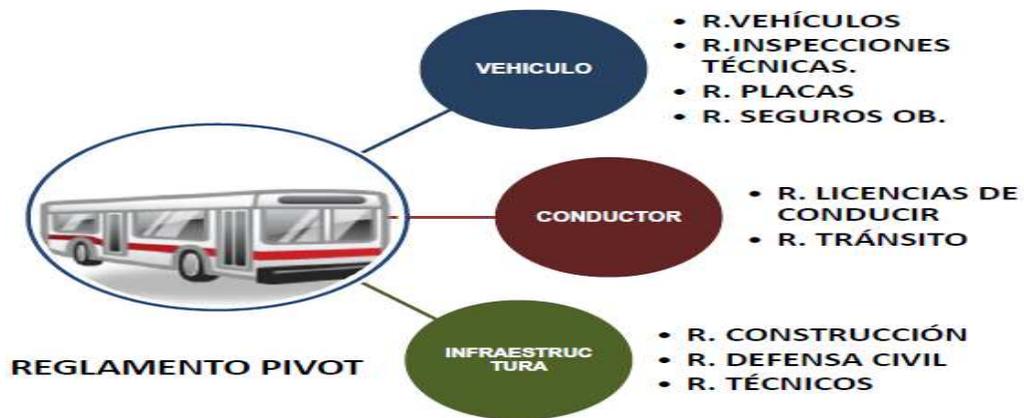
Fuente: Elaboración propia

### Reglamentos de la Ley General:

- Mediante Decreto Supremo N° 016-2009-MTC, se aprueba el Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito y Código de Tránsito – RENATRAN. Dicho Reglamento establece las condiciones técnicas para la operatividad de: vehículos, conductores e infraestructura vial. Ver Gráfica N° 31.

**Gráfica N° 31**

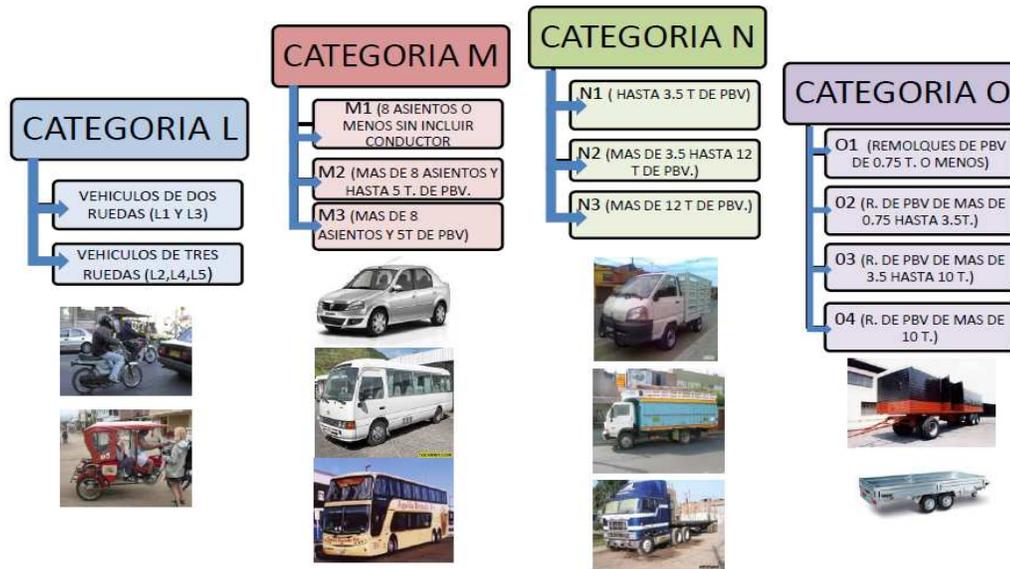
#### **RENATRAN – Condiciones Técnicas**



Fuente: Elaboración propia

- Con Decreto Supremo N° 058-2003-MTC, se aprueba el Reglamento Nacional de Vehículos – RNV, mediante el cual se establece la clasificación vehicular con base a categorías. Ver Gráfica N° 32

## Gráfica N° 32 Clasificación Vehicular



Fuente: SUTRAN (2012)

- Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado con Decreto Supremo N° 034-2008-MTC.
- Reglamento de Jerarquización Vial aprobado por Decreto Supremo N° 017-2007-MTC y el Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Responsabilidad Civil y Seguros Obligatorios por Accidentes de Tránsito aprobado por Decreto Supremo N° 024-2002-MTC.

En la Gráfica N° 34 se presenta los reglamentos relacionados con la infraestructura de transportes.

### Gráfica N° 33

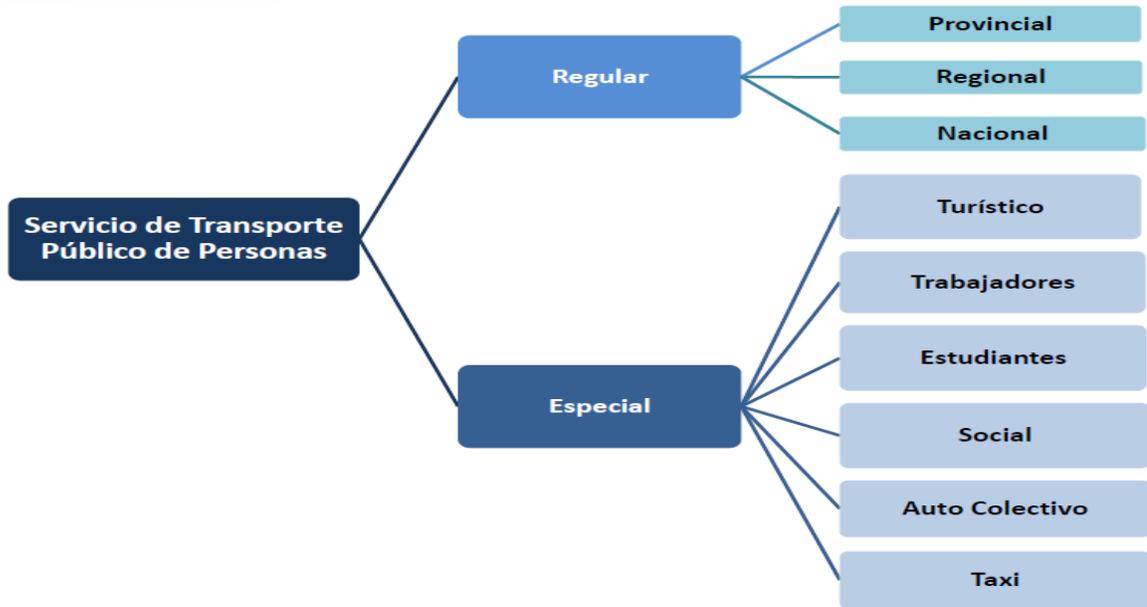
#### Reglamentos relacionados con la Infraestructura de Transporte Terrestre



Fuente: Elaboración propia

- El Reglamento Nacional de Administración de Transporte aprobado con Decreto Supremo N° 017-2009-MTC, establece las disposiciones para el servicio regular de transporte terrestre de pasajeros, carga, turístico, especial, etc; así como reglamenta el acceso y permanencia en el servicio. Ver Gráfica N° 34 y N° 35.

**Gráfica N° 34**  
**Estructura del Decreto Supremo N° 017-2009-MTC**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfica N° 35**  
**RENAT – Condiciones de Acceso y Permanencia**



Fuente: SUTRAN (2012)

### **Otras normas legales relacionadas**

- El Texto Único Ordenado del SOAT aprobado con Decreto Supremo N° 022-2002-MTC.
- Ley N° 29237 Ley que crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares, reglamentado por el Decreto Supremo N° 025-2008-MTC.
- Ley N° 28256 – Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales de Residuos Peligrosos, reglamentado por el Decreto Supremo N° 021-2008-MTC.
- Ley N° 29005 Ley de Escuelas de Conductores reglamentado por el Decreto Supremo N° 040-2008-MTC que aprueba el Reglamento Nacional de Licencia de Conducir de Vehículos Automotores y no Motorizados de Transporte Terrestre.
- El Decreto Supremo N° 016-2008-MTC que eleva a nivel de decreto supremo las directivas que regulan los talleres de conversión del Sistema de Combustión de Gasolina a Diésel a GLP o GNV.
- El Decreto Legislativo N° 843 publicado el 30 de agosto de 1996 que regula la importación de vehículos automotores usados, que dieron origen a la existencia de los CETICOS y Zonas Francas.

**a.2) Competencia de Gestión.** Corresponde al MTC entre otros, el diseño de sistemas de prevención de accidentes de tránsito”; mantener un sistema estándar de homologación y revisiones técnicas de vehículos, conforme a lo que establece el reglamento nacional correspondiente.

a.3) **Competencia de Fiscalización:** Como ente rector del transporte la fiscalización está referida al “cumplimiento de las normas sobre el servicio de transporte terrestre en el ámbito de su competencia. Comprende la supervisión, detección de infracciones y la imposición de sanciones por el incumplimiento de los dispositivos legales vinculados al transporte y tránsito terrestre”.

b) **Gobiernos Regionales**

**Competencia Normativa:** Corresponde a los gobiernos regionales aprobar normas específicas en materia de transportes con sujeción a lo establecido en cada Reglamento Nacional.

El artículo 16-A de la Ley General establece que los gobiernos regionales tienen en materia de transporte **competencia normativa, de gestión y fiscalización** conforme a lo señalado en el artículo 56° de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales – LOGR, Ley N° 27867. El artículo 56° de la LOGR dispone entre otras competencias, lo siguiente:

- Supervisar y fiscalizar la gestión de actividades de infraestructura de transporte vial de alcance regional.
- Autorizar, supervisar, fiscalizar y controlar la prestación de servicios de transporte interprovincial dentro del ámbito regional en coordinación con los gobiernos locales.
- Regular, supervisar y controlar el proceso de otorgamiento de licencias de conducir, de acuerdo a la normatividad vigente.

c) **Municipalidades Provinciales**

- c1) **Competencia Normativa.-** Corresponde a los gobiernos locales entre otros, emitir normas y disposiciones, así como realizar los actos necesarios para la aplicación de los reglamentos nacionales dentro de su respectivo ámbito territorial.
- c2) **Competencia de Gestión.-** Podrá entre otras competencias, dar en concesión en el ámbito de su jurisdicción los servicios de transporte terrestre en áreas o vías que declaren saturadas; así como otorgar permisos o autorizaciones en áreas o vías no saturadas, de acuerdo a las normas previstas en el reglamento nacional respectivo; recaudar y administrar los recursos provenientes del pago de multas por infracciones de tránsito.
- c3) **Competencia de fiscalización:** Supervisar, detectar infracciones e imponer sanciones por incumplimiento de los dispositivos legales vinculados al transporte y al tránsito terrestre; fiscalizar las concesiones de infraestructura vial que otorgue la municipalidad provincial en su respectiva jurisdicción, en concordancia con los reglamentos nacionales.

d) **Municipalidades Distritales**

El numeral 18.1 del artículo 18° de la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre establece que las Municipalidades Distritales ejercen las siguientes competencias:

- d1) **En materia de transporte:** en general, las que los reglamentos nacionales y las normas emitidas por la Municipalidad Provincial respectiva les señalen y en particular, la regulación del transporte menor (moto taxis y similares).

- d2) **En materia de tránsito:** la gestión y fiscalización, dentro de su jurisdicción, en concordancia con las disposiciones que emita la Municipalidad Provincial respectiva y los reglamentos nacionales pertinentes.
- d3) **En materia de vialidad:** la instalación, mantenimiento y renovación de los sistemas de señalización de tránsito en su jurisdicción, conforme al reglamento nacional respectivo. Asimismo, son competentes para construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial que se encuentre bajo su jurisdicción.
- e) **Policía Nacional del Perú**

El artículo 19° de la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre establece que la Policía Nacional del Perú es la autoridad responsable de fiscalizar el cumplimiento de las normas de tránsito por parte de los usuarios de la infraestructura vial y de los prestadores de servicios de transporte, brindando el apoyo de la fuerza pública a las autoridades competentes. Asimismo, presta apoyo a los concesionarios a cargo de la administración de infraestructura de transporte de uso público, cuando le sea requerido.

f) **INDECOPI**

El artículo 20° de la Ley General dispone que el INDECOPI es competente en: aplicar normas generales sobre protección al consumidor, siendo la Comisión de Protección al Consumidor del INDECOPI el ente competente para la supervisión, de su cumplimiento.

#### **2.4.4.2 Rol de la SUTRAN y el Planeamiento Estratégico de la Fiscalización del Transporte Terrestre**

##### **a) Rol de la SUTRAN**

La Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías - SUTRAN, fue creada mediante Ley N° 29380 como organismo público adscrito al Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC; conformada por la ex - Dirección de Supervisión, Fiscalización y Sanciones de la Dirección General de Transporte Terrestre, las áreas de pesaje y proceso sancionador de la Unidad Gerencial de Operaciones del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - Provías Nacional.

La SUTRAN tiene por finalidad, cautelar el cumplimiento normativo de la circulación de vehículos bajo estándares mínimos de seguridad y operatividad, ejerciendo la supervisión y fiscalización del servicio de transporte terrestre y el tránsito de personas, carga y mercancías nacional e internacional en la red vial nacional.

Asimismo realiza la fiscalización de la infraestructura y el servicio de entidades complementarias, bajo modalidades inopinadas. Las acciones de fiscalización se orientan a la preservación de la vida y la salud de los usuarios del servicio de transporte terrestre, sancionando a quienes incumplen la normatividad vigente o actúen bajo el marco de la informalidad en el servicio.

La SUTRAN, en el ámbito de su competencia fiscaliza: empresas de transporte, vehículos autorizados, conductores y terminales terrestres, pesos y dimensiones vehiculares a través de los pesajes; asimismo fiscaliza empresas de servicios complementarios: escuela de conductores, centros médicos, plantas de inspección técnica vehicular, talleres de GPL, talleres de GNV, empresas certificadoras de

conformidad de fabricación; y a todos los usuarios de vías nacionales: transportistas y particulares.

No le corresponde a SUTRAN la fiscalización del servicio de transporte regional, fiscalización del servicio de transporte provincial urbano e interurbano, fiscalización del servicio de transporte en vehículos menores. En estos casos, la acción de fiscalización corresponde a la autoridad regional, provincial o distrital, según sea el caso.

La acción de control del tránsito y la circulación de vehículos la realiza la PNP, que deriva a la SUTRAN las papeletas para la imposición de las sanciones.

Mediante Decreto Supremo N° 033-2009-MTC se aprueba el Reglamento de la Ley de creación de la SUTRAN, a través del cual se establece las funciones:

- Normativa
- Supervisión, fiscalización y control
- Sancionadora
- Ejecución y coordinación

Con Decreto Supremo N° 021-2010-MTC, se aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la SUTRAN. La estructura orgánica comprende como órganos de Dirección: Consejo Directivo; Superintendencia; Secretaría General. Como órganos de asesoramiento y apoyo: Oficina de Asesoría Legal; Oficina de Planeamiento y Presupuesto; Oficina de Administración. Como órganos de Línea: Dirección de Supervisión y Fiscalización; Dirección de Evaluación y Sanciones. Incluye Direcciones Zonales.

La SUTRAN inició sus operaciones en octubre del año 2010 con el apoyo presupuestal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; en el año 2011 le asignan recursos presupuestales como Pliego 202.

**b) Articulación de planes estratégicos en materia de fiscalización**

La Directiva N° 001-2014-CEPLAN, dispone que los planes estratégicos se deben articular con el plan operativo y el presupuesto institucional a fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas. La articulación debe darse de modo concatenado.



El Plan Estratégico Sectorial Multianual – PESEM es elaborado por el MTC para un periodo de 05 años; el Plan Estratégico Institucional – PEI es elaborado por la SUTRAN para un periodo de 03 años; el Plan Operativo Institucional – POI es el documento que desagrega las acciones estratégicas identificadas en el PEI en actividades para un periodo determinado; asimismo las acciones estratégicas deben vincularse con el Sistema de Presupuesto Público (Presupuesto Institucional de Apertura – PIA ó Modificado – PIM); para el caso de los programas presupuestales los indicadores y metas de los productos se consignan en el presupuesto institucional, ambos instrumentos (POI, PIA-PIM) son elaborado por la SUTRAN.

De la revisión efectuada a los planes estratégicos del sector transportes y comunicaciones se verifica que los objetivos y metas planteados en materia de fiscalización se encuentran débilmente vinculadas reflejando baja prioridad; sólo el 8% del presupuesto se destinan a cumplir los indicadores y metas relacionados directamente con la fiscalización del servicio del transporte terrestre, como se detalla en el Cuadro N° 21.

## Cuadro N° 21

### ARTICULACIÓN DE LOS PLANES ESTRATEGICOS CON EL PLAN OPERATIVO Y EL PRESUPUESTO INSTITUCIONAL

Plan	Problema Principal	Lineamiento Estratégico 2	Objetivo Estratégico General 2	Objetivo Estratégico Específico 2.5			
PESEM 2012-2016	Débil institucionalidad del servicio de transporte terrestre en el ámbito público y privado, con señales muy marcadas de incumplimiento de las normas de tránsito y transporte con niveles precarios de seguridad, lo que se traduce en elevados índices de accidentes de tránsito	Promover la competitividad y seguridad de los servicios de transporte seguros, eficientes y de calidad, incorporando la logística de transporte, preservación del medio ambiente e inclusión social	Disponer de servicios de transporte seguros, eficientes y de calidad, incorporando la logística de transporte, preservación del medio ambiente e inclusión social	Fortalecer los mecanismos de supervisión y fiscalización de los servicios de transporte			
	<b>Indicador</b>			Grado de incumplimiento a las normas por buses interprovinciales e internacionales	Grado de incumplimiento a las normas por camiones		
	<b>Linea de Base</b>			3.80%	4.70%		
	<b>Meta</b>			0%	0%		
PEI 2013-2016 SUTRAN	Incumplimiento de la normatividad del servicios de transporte terrestre y complementarios; incremento de accidentes de tránsito y limitada asignación de recursos presupuestales	Promover la competitividad y seguridad de los servicios de transporte seguros, eficientes y de calidad, incorporando la logística de transporte, preservación del medio ambiente e inclusión social	Disponer de servicios de transporte seguros, eficientes y de calidad, incorporando la logística de transporte, preservación del medio ambiente e inclusión social	<b>Objetivo Estratégico Institucional 1</b>			
				Proteger la vida, tutelar los intereses públicos y defender el derecho de los usuarios en el ejercicio de la prestación del servicio de transporte terrestre sujeto a supervisión, fiscalización y control			
				<b>Objetivo Institucional Específico 1.1</b>			
				Ampliar la cobertura de supervisión, fiscalización y control a nivel nacional, con tecnología moderna de operación y gestión			
	<b>Indicador</b>			Número de personas fallecidas en accidentes de tránsito por 100,000 habitantes			
	<b>Meta</b>			2013	2014	2015	2016
	<b>Indicador</b>			15	13	12	10
	<b>Meta</b>			Número de personas heridas en accidentes de tránsito por 100,000 habitantes			
	<b>Indicador</b>			2013	2014	2015	2016
	<b>Meta</b>			11.25	10.63	10.05	9.50
Incumplimiento de la normatividad del servicios de transporte terrestre y complementarios; incremento de accidentes de tránsito y limitada asignación de recursos presupuestales	Promover la competitividad y seguridad de los servicios de transporte seguros, eficientes y de calidad, incorporando la logística de transporte, preservación del medio ambiente e inclusión social	Disponer de servicios de transporte seguros, eficientes y de calidad, incorporando la logística de transporte, preservación del medio ambiente e inclusión social	<b>Objetivo Estratégico Institucional 7</b>				
			Fortalecer la capacidad de fiscalización de los servicios de transporte terrestre de los ámbitos nacional e internacional y los servicios complementarios, con la finalidad que se desarrollen en adecuadas condiciones de seguridad y calidad en favor de los usuarios, sancionando los incumplimientos e infracciones en que incurran.				
			<b>Objetivo Institucional Específico 7.2</b>				
<b>Indicador</b>			Optimizar los procesos de fiscalización y sanciones que se realiza al servicio del transporte terrestre				
<b>Meta</b>			2013	2014	2015	2016	
			20	22	10	10	
POI SUTRAN 2014	<b>Articulación de objetivos/indicadores</b>		<b>Tarea</b>		<b>PIM 2014</b>		
	OEE2.5/OE11/OIE1.1/tasa de mortalidad por 100 mil hab.		Superv., acciones de fiscaliz., de la SUTRAN		660,057		
	OEE2.5/OE11/OIE1.1/tasa de lesionados (heridos) por 100 mil hab.		Convenios con GR y GL para fiscalizac. TT		2,318,364		
	OEE2.5/OE17/OIE7.2/Optimizar procesos fiscalizac.		Supervisión y seguimiento de compromisos		1,251,256		
<b>Presupuesto 2014</b>	<b>Subtotal objetivos/metasp articuladas</b>				<b>4,229,677</b>		
	<b>Subtotal objetivos/metasp no articuladas</b>				<b>49,047,888</b>		
	<b>Total PIM 2014</b>				<b>53,277,565</b>		

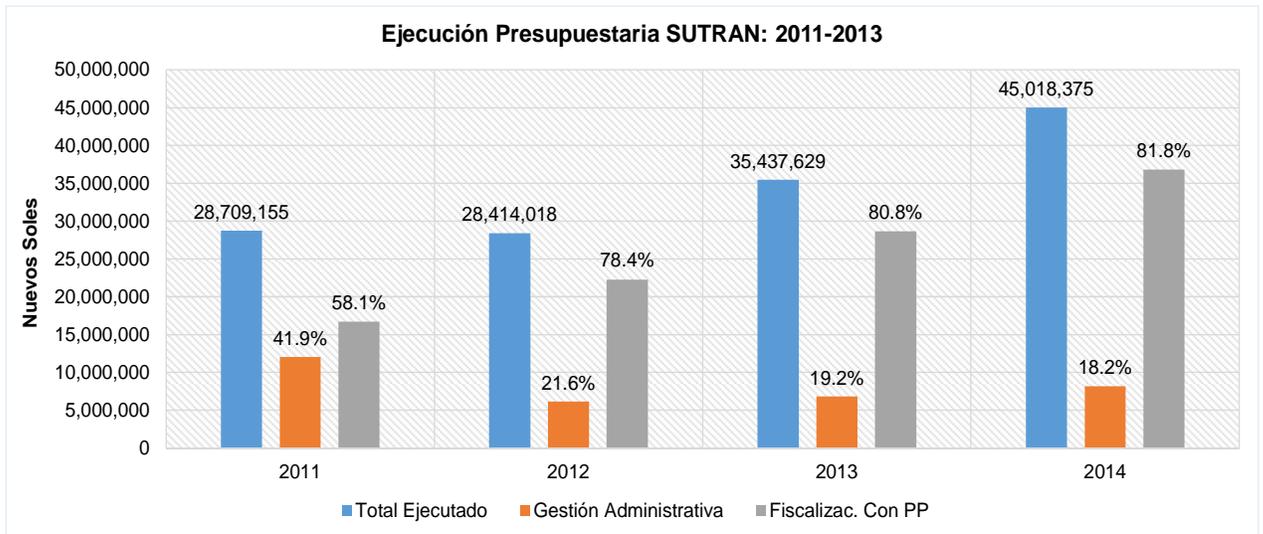
7.9%  
92.1%  
100.0%

Fuente: PESEM Sector MTC 2012-2016; PEI-SUTRAN 2013-2016 , POI 2014 - SUTRAN  
Elaboración: Propia

Como podrá notarse los indicadores de mortalidad previstos para los años 2014 y 2015 son mayores a la tasa ajustada estimada por MINSA, situación que amerita revisada para efecto de reprogramar dichos planes y presupuestos.

El Presupuesto Institucional Modificado – PIM de la SUTRAN durante el periodo 2011-2014 presenta un comportamiento fluctuante, en el año 2011 le asignan S/ 53.9 millones y sólo ejecutó el 53.2% explicado por el desfase en el Sistema Nacional de Inversión Pública - SNIP del Proyecto de Inversión Pública – PIP: “Fortalecimiento Institucional de la SUTRAN” cuyo monto asignado fue de S/ 20.0 millones; en el año 2012 le asignan S/ 37.1 millones ejecutando el 76.7%, la menor ejecución se concentra en el rubro de gasto de personal del régimen laboral privado (D. Leg 728) asumiendo el gasto PROVIAS NACIONAL del personal transferido, debido a la no aprobación de los documentos de gestión del personal (CAP, PAP); el 2013 le asignan un monto de S/ 42.1 millones ejecutando el 84%; en el 2014 la asignación fue de S/. 53.3 millones, manteniéndose el porcentaje de ejecución en 84.5%. Ver Gráfica N° 36.

**Gráfica N° 36**



Elaboración: Propia

## 2.5 Formulación de Hipótesis

De acuerdo al diseño de la investigación relacionada al incumplimiento de las normas del transporte terrestre y su influencia en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito, se plantea una (01) hipótesis general y dos (02) hipótesis específicas. La comprobación de las hipótesis se realiza regresionando las variables de afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito y los incumplimientos de las normas del transporte terrestre; el resultado de la evidencia empírica puede modificada mediante la variable interviniente del Planeamiento Estratégico de la Seguridad Vial.

## 2.5.1 Hipótesis General, Variables, Operacionalización

### Hipótesis General

**El incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito**

### Variables

- Variable Independiente X = Incumplimiento de las normas del transporte terrestre.
- Variable Dependiente Y = Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.
- Variable Interviniente P = Planeamiento Estratégico de la Seguridad Vial

### Operacionalización: Hipótesis Nula Ho; Hipótesis Alternativa H1

La Hipótesis General o Principal se transforma en una Hipótesis Estadística con sus dos componentes: Hipótesis Nula (Ho) y la Hipótesis Alternativa (H1).

***Ho: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre No influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.***

***H1: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre Si influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de***

## 2.5.2 Hipótesis Específicas, Variables, Operacionalización

### 2.5.2.1 Primera Hipótesis Específica

**El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas afecta a usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito**

#### Variables

- Variable Independiente  $X_1$  = Incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas
- Variable Dependiente  $Y$  = Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.

#### Operacionalización: Hipótesis Nula $H_0$ ; Hipótesis Alternativa $H_1$

La Primera Hipótesis Específica se transforma en una Hipótesis Estadística con sus dos componentes: Hipótesis Nula ( $H_0$ ) y la Hipótesis Alternativa ( $H_1$ ).

***$H_0$ : El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas No afecta a los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.***

***$H_1$ : El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas Si afecta a los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.***

### 2.5.2.2 Segunda Hipótesis Específica

**El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito**

#### Variables

- Variable Independiente X = Incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías
- Variable Dependiente Y = Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.

#### Operacionalización: Hipótesis Nula Ho; Hipótesis Alternativa H1

La Segunda Hipótesis Específica se transforma en una Hipótesis Estadística con sus dos componentes: Hipótesis Nula (Ho) y la Hipótesis Alternativa (H1).

***Ho: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías No impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.***

***H1: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías Si impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.***

## 2.6 Matriz de Consistencia de la Investigación

En el Cuadro N° 22 se presenta la Matriz de consistencia de la Investigación.

## Cuadro N° 22

### Matriz de Consistencia de la Investigación

#### Fiscalización del Transporte Terrestre y su Influencia en los Accidentes de Tránsito: Red Vial Nacional 2010-2013

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Factor 1/.	Fuentes
<b>General</b>						
¿El incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito?	Demostrar que el incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidente de tránsito.	El incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.	<b>Independiente:</b> <b>Incumplimiento de las normas del Transporte Terrestre</b>	Nivel de incumplimiento de las normas de transporte terrestre.	Vehiculos con actas no conformes/total de vehiculos fiscalizados RVN	SUTRAN MTC
			<b>Dependiente:</b> <b>Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito</b>	Nivel de afectación de usuarios de la RVN por accidentes de tránsito	Indice = Heridos/ACC + Muertos/ACC + Vehiculos/ACC	MTC PNP SUTRAN CNSV
<b>Específicas</b>						
¿El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas afecta a los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito?	Comprobar que el incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas afecta a los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.	El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas afecta a los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito	X1 = Incumplimiento de las normas del transporte de personas por carretera	Nivel de incumplimiento de las normas del transporte de personas por carretera	Vehiculos de transporte de personas con actas no conformes/total de vehiculos fiscalizados RVN	MTC SUTRAN
¿El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito?	Comprobar que el incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito	El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito	X2 = Incumplimiento de las normas del transporte de mercancías por carretera	Nivel de incumplimiento de las normas del transporte de mercancías por carretera	Vehiculos de transporte de mercancías con actas no conformes/total de vehiculos fiscalizados RVN	MTC SUTRAN

Elaboración: Propia

1/. Forma de cálculo

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación**

En el desarrollo del presente capítulo se ha tenido en cuenta los aspectos metodológicos expuestos por Roberto Hernández Sampieri y otros en su libro “Metodología de la Investigación”<sup>42</sup>.

#### **3.1.1 Tipo de Investigación**

La presente investigación es de tipo **Aplicada e Histórica**, en razón que busca analizar las variables explicativas relacionadas al cumplimiento de las normas del transporte terrestre y su incidencia en la variable explicada “Afectación de los usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito”, con base a una data histórica mensualizada del periodo 2010-2013.

Es histórica porque se basa en el análisis de los hechos ocurridos en el pasado relacionando el fenómeno de los accidentes de tránsito, tanto en el contexto mundial como nacional, para luego enfocarse en los indicadores y factores que explican dicho fenómeno, acotando a un espacio y tiempo determinado; a partir de los cuales se valida la consistencia global e individual del modelo que sustenta la comprobación de la hipótesis general y las hipótesis específicas.

Es aplicada; porque a partir de sus resultados se busca formular propuestas de solución al problema en estudio, utilizando herramientas normativas, de política, estrategias, planes y programas; así como criterios técnicos metodológicos para encarar dicha problemática.

---

<sup>42</sup> HERNADEZ Roberto y otros (2010) *Metodología de la Investigación*. México. DF. 5ta. Edic. 655P.

### 3.1.2 Nivel de la Investigación

La presente investigación es de **Nivel Correlacional** por que tiene el propósito de comprobar la existencia de un **grado de relación o asociación** entre las **variables independientes que se representa por “X = Incumplimiento de las normas del transporte terrestre”** y la **variable dependiente representada por “Y= Afectación de los usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito”**, que ha sido medida a través de indicadores y factores, estimándose los parámetros y coeficientes estadísticos respectivos.

De acuerdo al grado de correlación que se obtenga nos permitirá responder a la pregunta planteada por la investigación (problema) **¿El incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito?;** asimismo, conociendo el comportamiento de las variables independientes o explicativas (X1, X2), se podrá explicar el comportamiento de la variable dependiente (Y).

### 3.1.3 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es **Bibliográfico y/o Documental, porque sistematiza la información realizando observaciones no experimentales de carácter longitudinal;** ha sido establecido, a partir de la estrategia adoptada para lograr el objetivo propuesto.

En ese sentido, nuestra estrategia parte de relacionar el problema con la hipótesis y el objetivo de la investigación; para luego, en el proceso de alineamiento determinar el conjunto de actividades a realizar en forma sucesiva y organizada.

Las actividades han priorizado la revisión y/o consulta de información “Bibliográfica y/o Documental”, tanto de autores, entidades pública y privadas, nacionales e internacionales, que tengan un planteamiento o investigación sobre la materia; se ha revisado, procesado y analizado la información estadística secundaria recolectada por las entidades públicas y privadas responsables de su producción y/o elaboración.

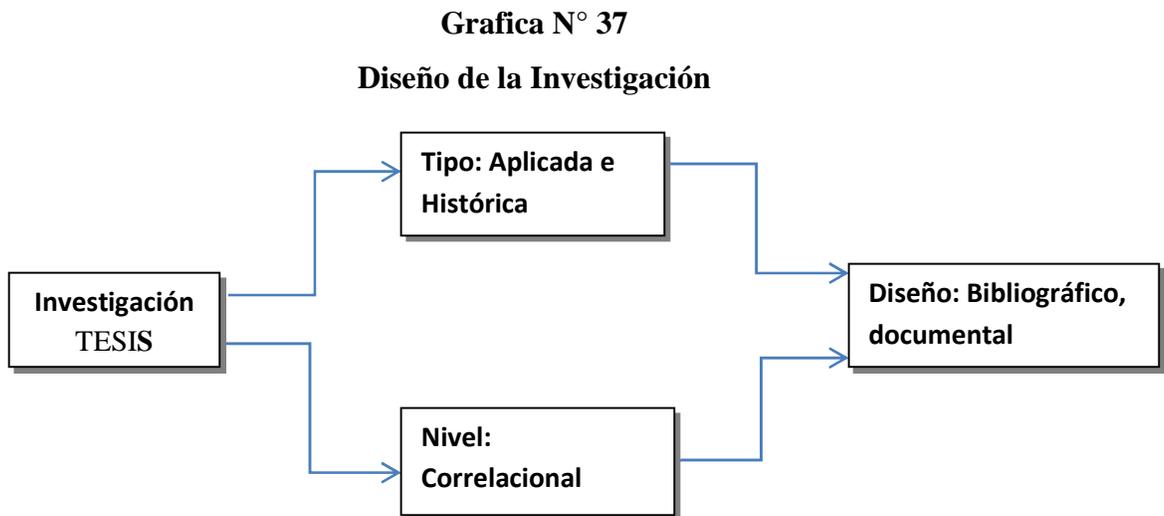
Se ha realizado entrevistas a investigadores y funcionarios expertos en la materia, así mismo se ha consultado revistas especializadas, información de internet de toda fuente relacionada, lo que nos ha permitido conocer el estado de situación de la investigación y el dimensionamiento de los antecedentes disponibles.

Se ha seleccionado las técnicas de recolección de información más apropiada; recurriendo a la estadística de la Policía Nacional del Perú, Ministerio de Transporte y Comunicaciones- MTC; Consejo Nacional de Seguridad Vial-CNSV; Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías – SUTRAN; Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI.

Las variables en estudio están basados en datos observados en su contexto natural, permitiendo calcular y analizar la correlación existente entre la variable X e Y, incluyendo sus respectivos indicadores y factores. El fin es demostrar que **el incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.**

Se trabajó con información muestral de la Red Vial Nacional, que en nuestro caso es equivalente a la poblacional (por constituir la unidad de análisis), permitiendo calcular los parámetros y estimadores respectivos.

El diseño de la investigación buscó facilitar la prueba de hipótesis para encontrar la consistencia individual y global del modelo. En la Gráfica N° 37 se presenta el esquema del diseño de la investigación.



Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Universo, Población, Muestra, Unidad de Análisis

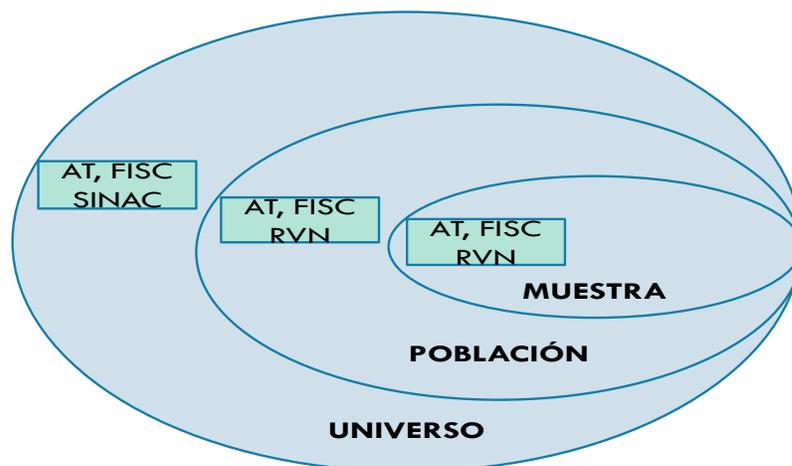
En toda investigación científica, es necesario definir el universo, la población y la muestra del objeto o fenómeno a investigar; así como la unidad de análisis. Para nuestro caso, dichas categorías han sido desarrolladas a partir de la información proporcionada por las entidades y organismos públicos competentes<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> OMS, BID, MTC, MINSA, PNP, SUTRAN, INEI,

Para la definición de las mencionadas categorías de investigación, se ha tenido en cuenta la caracterización de las variables, el ámbito, periodo o tiempo de ocurrencia de los accidentes de tránsito y la fiscalización del transporte terrestre. Ver Gráfica N° 38.

**Gráfica N° 38**  
**Universo, Población, Muestra**



### 3.2.1 Universo

Universo es el conjunto infinito o finito de elementos, seres o cosas, que tienen atributos o características comunes susceptibles y diversos de ser observados.

El Universo está constituido por el número de accidentes de tránsito, los afectados (muertos, heridos y vehículos involucrados) y el número de fiscalizaciones (actas conformes y no conformes) a todo tipo de vehículo que circulan en el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC) o Red Vial Total del País.

El SINAC tiene una longitud de 163, 480 km de los cuales 156, 792 son Red Vial Existente, está conformado por 25, 005 km de Red Vial Nacional, 24, 992 km de Red Vial Departamental o Regional y 106, 795 km de Red Vial Vecinal o Local.

En el Cuadro N° 23 se presenta el dimensionamiento del Universo para 14 años referida a la variable endógena.

### Cuadro N° 23

#### ACCIDENTES DE TRANSITO EN EL SINAC: MUERTOS, HERIDOS Y VEHICULOS INVOLUCRADOS PERIODO 2000-2013

Años	Acc.Trans.	Muertos	Heridos	Veh. Involuc
2000	76,665	3,118	29,945	103,839
2001	76,545	3,208	27,747	105,656
2002	74,221	2,929	29,887	99,790
2003	74,612	2,856	32,670	105,406
2004	74,672	3,166	35,337	101,238
2005	85,245	3,302	40,448	102,970
2006	77,840	3,481	46,832	103,559
2007	79,972	3,510	49,857	105,338
2008	85,337	3,489	49,440	114,512
2009	86,026	3,237	48,395	114,488
2010	83,653	2,856	49,714	117,554
2011	84,495	3,531	49,291	120,649
2012	95,692	4,138	54,547	133,976
2013	102,762	3,110	59,453	146,453

Fuente: Oficina de Estadística OGPP-MTC

Elaboración: Propia

En el Cuadro N° 24 se detalla las distintas clases de accidentes de tránsito ocurridas en las vías urbanas y rurales del país, durante el periodo 2000-2013.

## Cuadro N° 24

### PERÚ : ACCIDENTES DE TRÁNSITO, SEGÚN CLASE Y ÁREA

(En número de accidentes de tránsito)

CLASE DE ACCIDENTES	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>76,665</b>	<b>76,545</b>	<b>74,221</b>	<b>74,612</b>	<b>74,672</b>	<b>74,945</b>	<b>77,840</b>	<b>79,972</b>	<b>85,337</b>	<b>86,026</b>	<b>83,653</b>	<b>84,018</b>	<b>95,692</b>	<b>102,762</b>
Atropellos	15,674	14,997	15,773	17,139	19,569	20,962	22,624	22,778	23,357	22,267	19,673	18,475	19,859	20,676
Caída de pasajeros	1,562	1,469	1,518	1,729	2,121	2,390	2,750	3,021	3,011	2,636	2,641	2,515	2,707	2,742
Choques	54,975	55,920	52,102	50,685	46,513	43,804	44,531	45,656	48,592	50,941	51,679	52,200	57,555	64,304
Colisiones/Rozamientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Volcamientos	1,904	1,516	1,567	1,573	1,984	1,992	2,268	2,424	2,623	2,216	1,847	2,076	2,390	2,438
Incendio de vehículos	265	250	121	169	357	336	425	459	395	225	180	369	643	324
Otros	2,285	2,393	3,140	3,317	4,128	5,461	5,242	5,634	7,359	7,741	7,633	8,860	12,538	12,278
<b>URBANO</b>	<b>73,858</b>	<b>74,119</b>	<b>71,977</b>	<b>72,754</b>	<b>73,474</b>	<b>73,800</b>	<b>76,246</b>	<b>78,055</b>	<b>83,524</b>	<b>84,079</b>	<b>81,851</b>	<b>82,198</b>	<b>93,631</b>	<b>100,286</b>
Atropellos	15,241	14,614	15,410	16,818	19,373	20,773	22,373	22,519	23,172	22,071	19,459	18,278	19,677	20,454
Caída de pasajeros	1,562	1,464	1,518	1,729	2,121	2,390	2,750	3,021	3,011	2,636	2,641	2,515	2,707	2,742
Choques	53,804	54,956	51,233	49,944	45,997	43,304	43,855	44,820	47,781	50,109	50,868	51,226	56,612	63,251
Colisiones/Rozamientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Volcamientos	1,260	757	1,056	1,444	1,726	1,711	2,166	2,363	2,579	2,148	1,786	2,011	2,338	2,354
Incendio de vehículos	257	244	117	169	357	336	425	459	395	225	180	369	643	324
Otros	1,734	2,084	2,643	2,650	3,900	5,286	4,677	4,873	6,586	6,890	6,917	7,799	11,654	11,161
<b>RURAL</b>	<b>2,807</b>	<b>2,426</b>	<b>2,244</b>	<b>1,858</b>	<b>1,198</b>	<b>1,145</b>	<b>1,594</b>	<b>1,917</b>	<b>1,813</b>	<b>1,947</b>	<b>1,802</b>	<b>1,820</b>	<b>2,061</b>	<b>2,476</b>
Atropellos	433	383	363	321	196	189	251	259	185	196	214	197	182	222
Caída de pasajeros	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Choques	1,171	964	869	741	516	500	676	836	811	832	811	835	943	1053
Colisiones/Rozamientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Volcamientos	644	759	511	129	258	281	102	61	44	68	61	65	52	84
Incendio de vehículos	8	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	551	309	497	667	228	175	565	761	773	851	716	723	884	1,117

Fuente: Accidentes declarados en las Unidades de la Policía Nacional del Perú

Elaboración: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Oficina de Estadística - OGPP)

Choque: Esta variable incluye los rozamientos y colisiones

NOTA: En el ámbito Rural se consideró lo registrado en las Carreteras de Penetración Sur; Penetración Norte; Carretera de Penetración Centro; Carretera Central; Panamericana Norte y Sur.

Los accidentes de tránsito con consecuencias fatales y no fatales ocurridos en las zonas urbanas y rurales del país se presenta en el Cuadro N° 25.

## Cuadro N° 25

### PERÚ: ACCIDENTES DE TRÁNSITO POR AÑO, SEGÚN GRAVEDAD Y ÁREA

(En número de personas)

DESCRIPCIÓN	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	33,063	30,955	32,816	35,526	38,503	43,750	50,313	53,367	52,929	51,638	52,572	52,822	58,685	62,563
Heridos	29,945	27,747	29,887	32,670	35,337	40,448	46,832	49,857	49,440	48,395	49,716	49,291	54,547	59,453
Muertos	3,118	3,208	2,929	2,856	3,166	3,302	3,481	3,510	3,489	3,243	2,856	3,531	4,138	3,110
<b>URBANO</b>	26,539	25,619	27,236	30,257	33,500	39,298	44,710	47,042	46,752	45,649	47,283	47,434	52,674	55,824
Heridos	24,411	23,251	25,059	28,166	31,101	36,702	41,990	44,391	44,154	43,212	45,018	44,634	49,393	53,715
Muertos	2,128	2,368	2,177	2,091	2,399	2,596	2,720	2,651	2,598	2,437	2,265	2,800	3,281	2,109
<b>RURAL</b>	6,524	5,336	5,580	5,269	5,003	4,452	5,603	6,325	6,177	5,989	5,289	5,388	6,011	6,739
Heridos	5,534	4,496	4,828	4,504	4,236	3,746	4,842	5,466	5,286	5,183	4,698	4,657	5,154	5,738
Muertos	990	840	752	765	767	706	761	859	891	806	591	731	857	1,001

**Fuente:** Accidentes declarados en las Unidades de la Policía Nacional del Perú

**Elaboración:** Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Oficina de Estadística-OGPP)

**Nota:** En el ámbito Rural se consideró lo registrado en las Carreteras de Penetración Sur; Penetración Norte; Carretera de Penetración Centro; Carretera Central; Panamericana Norte y Sur.

El universo de vehículos que participaron en los eventos de accidentes de tránsito ocurridos en el ámbito del SINAC, por año, tipo, zona urbana y rural durante el periodo 2000-2013, se presenta en el Cuadro N° 26.

## Cuadro N° 26

### PERÚ : ACCIDENTES DE TRÁNSITO, SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO Y ÁREA

(En número de vehículos)

TIPO DE VEHÍCULO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>TOTAL</b>	<b>103,839</b>	<b>105,656</b>	<b>99,790</b>	<b>105,406</b>	<b>101,238</b>	<b>102,970</b>	<b>103,559</b>	<b>105,338</b>	<b>114,512</b>	<b>114,488</b>	<b>117,554</b>	<b>120,649</b>	<b>133,976</b>	<b>146,453</b>
Automóvil	48,802	49,572	46,200	48,411	44,106	42,334	41,595	42,155	45,204	46,563	49,855	52,050	56,222	61,708
Omnibus	8,368	8,104	7,184	6,860	6,627	6,188	5,935	6,193	5,889	5,808	5,425	5,169	6,071	6,439
Camión	5,814	4,539	4,248	4,013	4,082	3,581	3,602	3,946	4,304	3,960	4,003	3,876	4,645	5,024
Camioneta	21,842	23,449	21,578	21,677	20,673	22,537	22,894	22,893	24,919	24,398	25,287	26,124	27,341	28,887
Microbus	4,974	5,523	5,041	5,939	5,278	6,227	7,992	7,208	6,724	5,952	5,623	5,887	5,568	6,173
Trayler	754	786	762	910	973	978	958	1,351	1,363	1,074	1,119	1,133	1,551	1,583
Volqueta	469	489	362	494	589	354	417	562	587	557	571	487	656	706
Motocicleta	2,460	2,367	2,183	2,163	2,287	3,271	3,762	4,177	5,436	6,835	7,119	7,827	10,200	12,309
Furgoneta	364	274	239	330	238	214	282	266	443	368	268	317	677	619
Bicicleta	1,472	1,318	1,123	1,529	1,504	1,737	1,758	1,660	1,711	1,504	912	887	959	935
Motocarro	3,504	4,599	5,366	6,515	7,312	8,975	9,431	10,372	12,382	13,278	13,472	13,298	14,662	16,360
Otros (triciclos y Vehículo de la PNP, Ambulancia, Locomotoras, etc.)	5,016	4,636	5,504	6,565	7,569	6,574	4,933	4,555	5,550	4,191	3,900	3,594	5,424	5,710
<b>URBANO</b>	<b>...</b>	<b>103,004</b>	<b>96,992</b>	<b>102,941</b>	<b>99,556</b>	<b>101,371</b>	<b>101,334</b>	<b>102,618</b>	<b>111,980</b>	<b>111,779</b>	<b>114,504</b>	<b>117,380</b>	<b>130,918</b>	<b>142,812</b>
Automóvil	...	49,093	45,721	47,945	43,829	42,112	41,116	41,466	44,529	45,949	49,162	51,471	55,554	60,904
Omnibus	...	7,588	6,627	6,406	6,251	5,830	5,447	5,668	5,443	5,364	4,968	4,725	5,702	6,012
Camión	...	4,024	3,699	3,499	3,824	3,292	3,190	3,481	3,891	3,537	3,529	3,403	4,233	4,554
Camioneta	...	22,988	21,072	21,236	20,311	22,273	22,771	22,872	24,869	24,240	24,883	25,540	26,908	28,119
Microbus	...	5,508	5,035	5,938	5,278	6,188	7,979	7,208	6,723	5,942	5,621	5,875	5,555	6,138
Trayler	...	771	728	866	930	976	934	1,340	1,352	1,056	1,096	1,098	1,535	1,564
Volqueta	...	486	361	494	588	350	416	560	577	551	568	474	638	667
Motocicleta	...	2,346	2,148	2,130	2,257	3,251	3,733	4,098	5,366	6,694	6,973	7,645	10,008	12,085
Furgoneta	...	274	238	330	238	214	279	266	437	367	265	306	674	583
Bicicleta	...	1,303	1,091	1,490	1,478	1,704	1,713	1,613	1,689	1,474	888	863	943	920
Motocarro	...	4,586	5,338	6,480	7,272	8,947	9,367	10,296	12,306	13,226	13,398	13,207	14,584	16,244
Otros (triciclos y Vehículo de la PNP, Ambulancia, Locomotoras, etc.)	...	4,037	4,934	6,127	7,300	6,234	4,389	3,750	4,798	3,379	3,153	2,773	4,584	5,022
<b>RURAL</b>	<b>...</b>	<b>2,652</b>	<b>2,798</b>	<b>2,465</b>	<b>1,682</b>	<b>1,599</b>	<b>2,225</b>	<b>2,720</b>	<b>2,532</b>	<b>2,709</b>	<b>3,050</b>	<b>3,269</b>	<b>3,058</b>	<b>3,641</b>
Automóvil	...	479	479	466	277	222	479	689	675	614	693	579	668	804
Omnibus	...	516	557	454	376	358	488	525	446	444	457	444	369	427
Camión	...	515	549	514	258	289	412	465	413	423	474	473	412	470
Camioneta	...	461	506	441	362	264	123	21	50	158	404	584	433	768
Microbus	...	15	6	1	0	39	13	0	1	10	2	12	13	35
Trayler	...	15	34	44	43	2	24	11	11	18	23	35	16	19
Volqueta	...	3	1	0	1	4	1	2	10	6	3	13	18	39
Motocicleta	...	21	35	33	30	20	29	79	70	141	146	182	192	224
Furgoneta	...	0	1	0	0	0	3	0	6	1	3	11	3	36
Bicicleta	...	15	32	39	26	33	45	47	22	30	24	24	16	15
Motocarro	...	13	28	35	40	28	64	76	76	52	74	91	78	116
Otros (triciclos y Vehículo de la PNP, Ambulancia, Locomotoras, etc.)	...	599	570	438	269	340	544	805	752	812	747	821	840	688

Fuente: Accidentes Declarados en las Unidades de la Policía Nacional del Perú

Elaboración: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Oficina de Estadística - OGPP).

Nota:

a) La Información del año 2000 se acumula en el ámbito Urbano (no se tiene registro discriminando por carreteras - Ámbito Rural).

b) En el ámbito Rural se consideró lo registrado en las Carreteras de Penetración Sur; Penetración Norte; Carretera de Penetración Centro; Carretera Central; Panamericana Norte y Sur.

El Universo en materia de Fiscalización del Transporte Terrestre por Carretera se encuentra dimensionado por las acciones que desarrollan las entidades competentes de los tres niveles de gobierno; sin embargo al no contar con información disponible de la fiscalización de los gobiernos regionales y locales, se presenta información de fiscalización efectuada por el Gobierno Nacional a través del MTC (Programa Tolerancia 0) y la SUTRAN. La fiscalización está referida al cumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas, mercancías, entidades que brindan servicios complementarios al transporte terrestre, pesos y dimensiones vehiculares en la Red Vial Nacional, evaluadas mediante Actas Conformes y Actas No Conformes: Ver Cuadro N° 27.

**Cuadro N° 27**

**FISCALIZACION DEL TRANSPORTE TERRESTRE EN LA RED VIAL NACIONAL BAJO DIVERSA MODALIDA: 2007-2013**

AÑO	Actas Conformes y No Conformes de Vehículos y Agentes Fiscalizados			Total
	Tolerancia 0	SUTRAN		
	Transp. Pers. Merc	Dimen, Exc. Veloc. Ent. Comp.	Transp. Pers. Merc	
2007	1,282,444			1,282,444
2008	2,031,993			2,031,993
2009	2,142,681			2,142,681
2010	1,972,980	5,392,340		7,365,320
2011		5,266,581	1,688,591	6,955,172
2012		5,351,301	1,740,799	7,092,100
2013		3,482,839	2,104,225	5,587,064

Elaboración: Propia

Fuente: Oficina Estadística - OGPP-MTC; Subdirección Estadística - OPP SUTRAN

### **3.2.2 Población:**

La Población, estadísticamente hablando se refiere al conjunto de datos que presentan una determinada característica o atributo de los individuos o cosas que pretendemos estudiar.

En ese sentido, la Población está constituido por el número de accidentes de tránsito con consecuencias fatales y no fatales, así como los vehículos involucrados en dichos eventos; la fiscalización del transporte por carretera de personas y mercancías realizadas en la Red Vial Nacional.

La Red Vial Nacional está conformada por 26,870.7 kilómetros de carretera, incluye 1,865.5 km de carretera proyectada. Objetivamente los accidentes y la fiscalización ser realizan en vías existentes, en ese sentido nuestro estudio considera 25,000.5 km de vía existente.

La Población en materia de accidentes de tránsito y afectados se encuentra dimensionado por la ocurrencia de dichos eventos en la Red Vial Nacional como se detalla en el Cuadro N° 28 para una serie de 14 años.

**Cuadro N° 28**

**ACCIDENTES DE TRANSITO EN LA RVN: MUERTOS,  
HERIDOS Y VEHICULOS INVOLUCRADOS  
PERIODO 2000-2013**

<b>Años</b>	<b>Acc.Trans.</b>	<b>Muertos</b>	<b>Heridos</b>	<b>Veh. Involuc</b>
2000	2,807	990	5,534	2,596
2001	2,426	840	4,496	2,652
2002	2,244	752	4,828	2,798
2003	1,858	765	4,504	2,465
2004	1,198	767	4,236	1,682
2005	11,445	706	3,746	1,599
2006	1,594	761	4,842	2,225
2007	1,917	859	5,466	2,720
2008	1,813	891	5,286	2,532
2009	1,947	806	5,183	2,709
2010	1,802	591	4,698	3,050
2011	1,820	731	4,657	3,269
2012	2,061	857	5,154	3,058
2013	2,476	1,001	5,738	3,641

Fuente: Oficina de Estadística OGPP-MTC

Elaboración: Propia

Los accidentes de tránsito ocurridos en la Red Vial Nacional durante el año 2013 suman un total de 2,476. El 42.6% de los accidentes se produjeron por despiste, el 27.6% por choque, y el 14.9% por choque y fuga. En el Cuadro N° 29 se detalla los tipos de accidentes ocurridos en la Red Vial Nacional durante el año 2013.

### Cuadro N° 29

#### ACCIDENTES DE TRANSITO SEGÚN TIPO - RED VIAL NACIONAL -2013

TIPO DE ACCIDENTE	CANTIDAD	%
ATROPELLO	160	6.5
ATROPELLO Y FUGA	62	2.5
CHOQUE	684	27.6
CHOQUE Y FUGA	369	14.9
VOLCADURA	84	3.4
DESPISTE	1,056	42.6
ESPECIAL	61	2.5
OTROS	0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>2,476</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC; Oficina de Estadística PNP

Elaboración propia

Las principales causas de accidentes de tránsito, en orden de importancia y según la clasificación realizada por la Policía Nacional del Perú, son: exceso de velocidad (32.3%), impudencia del conductor (27.8%), ebriedad del conductor (11.7%), y la imprudencia del peatón (8.3%); otras causas constituyen el 14.6%. Como podrá notarse el 80.1% de las causas se atribuyen al factor humano, sin contar el rubro de otros en la que también existe participación humana indirecta. Ver Cuadro N° 30.

### Cuadro N° 30

#### CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRANSITO EN LA RED VIAL NACIONAL -2013

CAUSAS DE ACCIDENTES	CANTIDAD	%
Exceso de velocidad	800	32.3
Embriaguez o droga	290	11.7
Imprudencia	893	36.1
. Ocasionada por el conductor	688	27.8
. Ocasionada por el peatón	206	8.3
Exceso de carga	12	0.5
Falla mecánica	57	2.3
Pista en mal estado	43	1.7
Señalización defectuosa	19	0.8
Otros	362	14.6
<b>TOTAL</b>	<b>2,476</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC; Oficina de Estadística PNP

Elaboración propia

Con relación a los vehículos involucrados en accidentes de tránsito durante el año 2013 en la Red Vial Nacional, el 22.1% constituyen automóviles, el 15.0% son remolque, 12.9% corresponde a ómnibus, y el 12.3% son camiones. Ver Cuadro N° 31.

**Cuadro N° 31**

**VEHICULOS INVOLUCRADOS EN ACCIDENTES DE TRANSITO: RED VIAL NACIONAL -2013**

TIPO DE VEHICULO	CANTIDAD	%
AUTOMOVIL	804	22.1
CAMIONETA	5	0.1
MICROBUS	15	0.4
OMNIBUS	470	12.9
CAMION	448	12.3
TRAYLER	320	8.8
VOLQUETE	14	0.4
BICICLETA	36	1.0
FURGON	4	0.1
TRICICLO	35	1.0
MOTOCAR	224	6.2
MOTO	116	3.2
CAMIONETA RURAL	427	11.7
REMOLCADOR	83	2.3
REMOLQUE	546	15.0
VEHICULO PNP	5	0.1
LOCOMOTORA	19	0.5
CARGADOR	3	0.1
TRACTOR	28	0.8
OTROS (FUGADOS)	39	1.1
<b>TOTAL</b>	<b>3641</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC; Oficina de Estadística PNP  
Elaboración propia

De acuerdo al Ministerio de Salud, la mayor cantidad de accidentes de tránsito con consecuencias fatales se producen en las fechas festivas: semana santa, fiestas patrias y de año nuevo; así como los días de fin de semana. Es importante indicar que la alta severidad relativa de los accidentes de tránsito ocurre los días sábados y domingo. Estos efectos corresponden a los accidentes de madrugada (derivados del día viernes y sábado). Se observa también importante concentración de accidentes y fatalidades en horarios asociados al crepúsculo y la noche. Esta última es especialmente significativa debido a lo bajo del flujo vehicular en dicho período, que incentiva a correr con altas velocidades.

Esta situación se aprecia en el Cuadro N° 32, en donde se verifica la mayor incidencia diaria los sábados y domingos, la mayor incidencia horaria de 14:00 a 20:00 horas.

### FIGURA N° 3

#### ACCIDENTE DE TRÁNSITO: VEHÍCULO DE TRANSPORTE DE MERCANCIA



Un furgón de la empresa Vasrom E.I.R.L Servicios Expresos de Carga chocó contra la parte posterior de un tráiler a la altura del km 659, en San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo (La Libertad) al promediar la 1 a.m. (29/01/2015).

### Cuadro N° 32

#### ACCIDENTES DE TRANSITO SEGÚN INCIDENCIA DIARIA, HORARIA, CANTIDAD DE VICTIMAS RVN 2013

<b>ACC. INCIDENCIA DIARIA</b>	2,476
LUNES	327
MARTES	325
MIERCOLES	338
JUEVES	300
VIERNES	349
SABADO	417
DOMINGO	420
<b>ACC. INCIDENCIA HORARIA</b>	2,476
08:00 - 14:00	606
14:00 - 20:00	744
20:00 - 02:00	484
02:00 - 08:00	642
<b>CANTIDAD DE VICTIMAS (PERS.)</b>	6,739
MUERTOS	1,001
HERIDOS	5,738

Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC; Oficina de Estadística PNP

Elaboración: Propia

La población en materia de fiscalización está conformada por los vehículos de transporte de personas y mercancías fiscalizados con Actas Conformes y Actas No Conformes a cargo de la SUTRAN en la Red Vial Nacional. Ver Cuadro N° 33

### Cuadro N° 33

#### FISCALIZACIÓN DEL TRANSPORTE REGULAR Y NO REGULAR DE PERSONAS Y MERCANCÍAS EN LA RED VIAL NACIONAL: 2007-2013

AÑO	Transp. Personas y Mercancías RVN		
	Tolerancia 0	SUTRAN	Total
2007	1,282,444		1,282,444
2008	2,031,993		2,031,993
2009	2,142,681		2,142,681
2010	1,972,980		1,972,980
2011		1,688,591	1,688,591
2012		1,740,799	1,740,799
2013		2,104,225	2,104,225

Elaboración : Propia

Fuente: Oficina de Estadística OPP-MTC; Subdirección Estadística OPP-SUTRAN

La SUTRAN, a finales del año 2011 contó con 23 puntos de control fijos en carreteras, localizados en 09 gobiernos regionales: Lima, Piura, Lambayeque, Ica, Junín, Cuzco, Arequipa, Tacna y la Libertad; así como 15 puntos de control fijo en terminales terrestres, a través de los cuales se realiza las intervenciones de fiscalización al cumplimiento de la normatividad del transporte terrestre de: personas, carga y mercancías, entidades de servicios complementarios, pesos y dimensiones vehiculares. En el Cuadro N° 34 se detalla la distribución de los puntos de control fijo ubicados carreteras y terminales terrestres.

### Cuadro N° 34

#### PUNTOS DE CONTROL EN LIMA Y REGIONES FIJOS Y TERMINALES

PUNTOS DE CONTROL FIJO EN CARRETERA			Inspectores	FISCALIZACIÓN	
LIMA / REGIONES	UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL	CANTIDAD PUNTOS		Pasajeros	Mercancías
Piura	Bayovar	2	19	X	X
	Sullana		14	X	X
Lambayeque	Mocce	4	9	X	X
	Reque		17	X	X
	Pomalca		9	X	X
	Morrope		12	X	X
La Libertad	Trujillo	2	22	X	X
Lima	Ancon ( 3 Puntos : Merca., Pers y Variant)	7	23	X	X
	Pucusana ( 2 Puntos: Merca. Pers.)		14	X	X
	Corcona ( 2 Puntos : Merca en Grifo y Pers.)		12	X	X
Ica	Villacuri	2	15	X	X
	Via los Libertadores		9	X	X
Junin	Intihuatana	3	18	X	X
	Huacrapuquio		18	X	X
	Pilcomayo		18	X	X
Arequipa	Uchumayo	2	13	X	X
	Yura		14	X	X
Tacna	Estacion Servicios Internacional	1	12	X	X
<b>TOTAL</b>			<b>268</b>		

PUNTOS DE CONTROL FIJO EN TERMINALES TERRESTRES			Insp	Pasajeros	Mercanc
LIMA / REGIONES	UBICACIÓN DEL PUNTO DE CONTROL	CANTIDAD PUNTOS			
Piura	Av. Sanchez Cerro 11-12	2	3	X	
	Av. Loreto - Av. Bolognesi		3	X	
Lambayeque	Agencias	2	2	X	
	Inmobiliaria Sur		2	X	
Lima	Fiori	3	15	X	
	Plaza Norte		14	X	
	Yerbateros		13	X	
Ica	Antesana Hnos	4	3	X	
	Expreso Oropesa Huancavelica SA		3	X	
	Flores Hnos SRL TDA - SETUR / CAPLINA		3	X	
	Term. Terrestre Ica SA / SOYUS Peru Bus		3	X	
Junin	Huancayo	1	18	X	
Arequipa	Corattsa	1	11	X	
Cuzco	Via de Evitamiento N° 429 Santiago	1	7	X	
Tacna	Odria	1	4	X	
<b>TOTAL</b>			<b>104</b>		

<b>TOTAL COBERTURA DE CONTROL FIJOS MAS TERMINALES TERRESTRES EN LIMA / REGIONES</b>	<b>38</b>	<b>372</b>		
--	-----------	------------	--	--

Fuente: SUTRAN  
Elaboración Propia

La fiscalización a nivel nacional de los centros médicos, escuelas de conductores, centros de inspección técnica vehicular, entidades certificadoras y verificadoras, talleres de conversiones GNV/GLP se realiza de forma inopinada. En el año 2013 se tiene 675 establecimientos de servicios complementarios, distribuidas en las principales ciudades del país. Ver Cuadro N° 35.

**Cuadro N° 35**

**ENTIDADES DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS DEL  
TRANSPORTE TERRESTRE - 2013**

<b>Entidades de Servicios Complementarios</b>	<b>Empresas</b>
Centro de Inspección Técnico Vehicular - CITV	48
Establecimiento de Salud	218
Taller de Conversión GNV	44
Taller de Conversión GLP	24
Escuela de Conductores	322
Certificadora GNV	8
Certificadora GLP	8
Verificadora - CETICOS	1
Certificadora Conformidad	1
Centro de Revisión Periódica de Cilindros	1
<b>Total</b>	<b>675</b>

Fuente: Oficina Estadística - OGPP MTC

Elaboración: Propia

La fiscalización de pesos y dimensiones vehiculares se realiza a través de 19 estaciones de pesaje distribuidos en la Red Vial Nacional administrados por la SUTRAN; no incluye las estaciones de pesaje (07) ubicados en tramos de vía concesionadas. En el Cuadro N° 36 se detalla las estaciones de pesaje fijo y móvil a cargo de la SUTRAN.

**Cuadro N° 36**

<b>ESTACIONES DE PESAJES FIJOS Y MOVILES 1/.</b>				
<b>ESTACIONES DE PESAJE FIJOS SIMPLES</b>				
<b>N°</b>	<b>ESTACION</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>FECHA DE INICIO DE LABORES</b>	<b>TOTAL INSPECTORES</b>
1	EP. Piura	Carretera Piura - Sullana Km. 1018.892 - Sullana - Piura	15/01/2000	7
2	EP. Cocachacra	Carretera Central km. 52+200 - Cocachacra - Huarochiri - Lima	15/01/2000	7
3	EP. Cut Off	Carretera Central km. 157+500 - Cut Off - Yauli - Junin	01/09/1998	7
4	EP. Huancayo	Carretera La Oroya - Huancayo km. 10+980 - Quiulla - Yauli - La Oroya - Junin	01/12/1999	7
5	EP. Chicama	Panamericana Norte km. 588+300 - Chicama - Ascope - La Libertad	18/01/2000	7
6	EP. Desaguadero	Carretera Puno - Desaguadero km. 139+200 - Huilacaya - Zepita - Desaguadero - Puno	01/11/2002	7
<b>SUB TOTAL</b>				<b>42</b>
<b>UNIDADES DE PESAJES MÓVILES</b>				
<b>N°</b>	<b>ESTACION</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>FECHA DE INICIO DE LABORES</b>	<b>TOTAL PERSONAL QUE LABORA</b>
1	EPM. N°2 Ciudad de Dios	Carretera Pacasmayo - Cajamarca km. 2+100 - Ciudad de Dios - Pacasmayo - La Libertad	19/02/1999	7
2	EPM. N° 4 Yanag	Carretera Lima - La Oroya -Huánuco km 401+700 - Pillcomarka - El Triunfo - Huanuco	31/12/2004	7
3	EPM. N° 5 Nazca	Panamericana Sur km. 413+100 - Ingenio - Nazca - Ica	31/12/2004	7
4	EPM. N° 6 Junin	Desvío Las Vegas - La Merced km. 92+600 - Pedregal - San Ramon - Chanchamayo - Junin	01/01/2004	7
5	EPM. N° 14 Tomasiri	Panamericana Sur km. 1258 - Tomasiri - La Yarada - Tacna	19/11/2005	7
6	EPM. N° 15 Sicuyani	Carretera Bi Nacional Ilo - Desaguadero km. 270 - Sicuyani - Desaguadero - Puno	26/01/2006	7
7	EPM. N° 16 Cancas	Panamericana Norte km. 177.242 al 177.887 - Cancas - Zorritos - Tumbes	20/01/2006	7
8	EPM. N° 20 Mocce	Antigua Panamericana Norte Km 2+500 - Mocce - Lambayeque	12/05/2008	7
9	EPM. N° 22 Yanango	Carrt. Div. Las Vegas - San Ramón Km. 79+100 - Primavera - San Ramon - Chanchamayo - Junin	28/12/2006	10
10	EPM. N° 17 Vesique	Panamericana Norte Km. 415+550 - Vesique - Chimbote - Ancash	22/12/2008	7
11	EPM. N° 23 Pacanguilla	Panamericana Norte Km. 713+640 - Cerro Colorado - Pacanguilla - La Libertad	22/12/2008	7
12	EPM. N° 24 Pacra	Vía Los Libertadores Km. 072+500 - Pacra - Ica	22/12/2008	7
13	EPM. INAMBARÍ	Tramo II INTEROCEANICA SUR	s,i	7
<b>SUB TOTAL</b>				<b>94</b>
<b>TOTAL</b>				<b>136</b>
1/. Estaciones de Pesaje que PROVIAS transfirió a la SUTRAN .				
Elaboración : Propia				

La SUTRAN viene implementado aéreas desconcentradas a nivel nacional en el marco del “Programa Viaje Seguro” con lo cual se estaría ampliando la cobertura de la fiscalización. En la Gráfica N° 39 se detalla las zonas en donde la SUTRAN tiene presencia en forma permanente y aquellas zonas que opera por campañas.

**Gráfica N° 39**  
**Bases Zonales de la SUTRAN**



### 3.2.3 Muestra

La Muestra, hablando estadísticamente es el subconjunto de los individuos o cosas materia de observación, y constituyen los valores de las variables de sólo una parte de la población. A partir de la muestra, se puede realizar inferencias estadísticas sobre la población total. Los datos sobre la totalidad de una población se obtienen a través de un censo; sin embargo por el alto costo que esto implica se busca trabajar mediante una muestra.

En nuestro caso, la muestra lo constituyen los accidentes de tránsito con consecuencias fatales y no fatales en los que participan los vehículos del transporte regular de personas y mercancías en la Red Vial Nacional existente; así como la fiscalización al cumplimiento de las normas por parte de dichos vehículos. El dimensionamiento de la Muestra puede verse en el Cuadro N° 37

**Cuadro N° 37**

**ACCIDENTES DE TRANSITO EN LA RVN: MUERTOS, HERIDOS Y VEHICULOS DE TRANSPORTE REGULAR DE PERSONAS Y MERCANCÍAS INVOLUCRADOS PERIODO 2010-2013**

Años	Tráfico General				Tráfico Servicio Regular			
	Accidentes	Muertos	Heridos	Veh. Involucrados	Accidentes	Muertos	Heridos	Veh. Involucrados
2010	1,802	591	4,698	3,050	818	268	2,132	1,384
2011	1,820	731	4,657	3,269	784	315	2,006	1,408
2012	2,061	857	5,154	3,058	1,100	457	2,751	1,632
2013	2,476	1,001	5,738	3,641	1,270	513	2,942	1,867

Fuente: Oficina de Estadística OGPP-MTC

Elaboración: Propia

El tamaño de la muestra comprende las observaciones mensuales efectuadas durante el periodo 2010-2013; en este caso 48 meses de observancia de accidentes de tránsito y fiscalizaciones en los que participaron los vehículos del transporte regular de personas y mercancías en la Red Vial Nacional. Durante el periodo de análisis el promedio mensual de intervenciones a vehículos de pasajeros fue de 79,039 y a vehículos de mercancías de 71,759.

La muestra de accidentes de tránsito y fiscalización del transporte regular de personas y mercancías en la Red Vial Nacional se presenta en el Cuadro N° 38.

### Cuadro N°38

#### FISCALIZACIÓN DEL TRANSPORTE REGULAR DE PERSONAS, MERCANCÍAS Y ACCIDENTES DE TRANSITO EN LA RED VIAL NACIONAL: 2010-2013

Año	FISC. TRANSP. PERSONAS			FISC. TRANSP. MERC.			ACC. MUERTOS, HERIDOS, VEHIC.			
	Total	Confor	No Confor	Total	Confor	No Confor	Total Acc.	Heridos	Muertos	Veh. Invol
2010	751,485	722,198	29,287	953,207	882,796	70,411	818	2,132	268	1,384
2011	842,421	805,725	36,696	846,170	756,368	89,802	784	2,006	315	1,408
2012	1,021,067	982,631	38,436	719,732	654,280	65,452	1,100	2,751	457	1,632
2013	1,178,911	1,134,917	43,994	925,314	889,391	35,923	1,270	2,942	513	1,867

Elaboración: Propia

Fuente: Oficina de Estadística de la OGPP - MTC; Subdirección de Estadística OPP-SUTRAN

Dichas observaciones son aplicadas al Modelo de Regresión Lineal según la Gráfica 40.

### **Gráfica N° 40**

#### **Datos de la Población = Muestra**

- 
- **Red Vial Nacional**
  - **Accidentes de Tránsito, vehíc., transp. P y M.**
  - **Muertos, Heridos y Vehículos involucrados**
  - **X= Fiscalización del transporte P y M**
  - **X1 = FSP (ANC)**
  - **X2= FSM (ANC)**

#### **3.2.4 Unidad de Análisis**

La unidad de análisis de la investigación se encuentra determinada por la Red Vial Nacional existente; es decir los 25,000 km de carretera por donde circulan las unidades de transporte del servicio regular de personas y mercancías, en razón que sobre ella se producen los accidentes de tránsito y se realizan las acciones de fiscalización; a través de las observaciones efectuadas se buscará determinar la existencia de relación entre las variables en estudio; así como la demostración de la hipótesis general y las hipótesis específicas. En el Cuadro N° 39 se detalla la Red Vial Nacional existente.

## Cuadro N° 39

### RED VIAL NACIONAL EXISTENTE, CLASIFICACIÓN POR EJES VIALES : 2013 (Kilómetro)

Clasificación de Rutas Nacionales	Superficie de Rodadura		Total
	Pavimentada	No Pavimentada	
<b>TOTAL</b>	<b>15,906.0</b>	<b>9,099.6</b>	<b>25,005.6</b>
	<b>59.2</b>	<b>33.9</b>	<b>93.1</b>
<b>1. Ejes Longitudinales</b>	<b>6,764.7</b>	<b>1,113.0</b>	<b>7,877.7</b>
Long, de la Costa	2,589.8	0.0	2,589.8
Long, de la Sierra	2,684.0	785.7	3,469.7
Long, de la Selva	1,490.9	327.3	1,818.2
<b>2. Ejes Transversales</b>	<b>5,500.7</b>	<b>2,650.3</b>	<b>8,151.0</b>
<b>3. Variantes - Ramales</b>	<b>3,640.6</b>	<b>5,336.3</b>	<b>8,976.9</b>

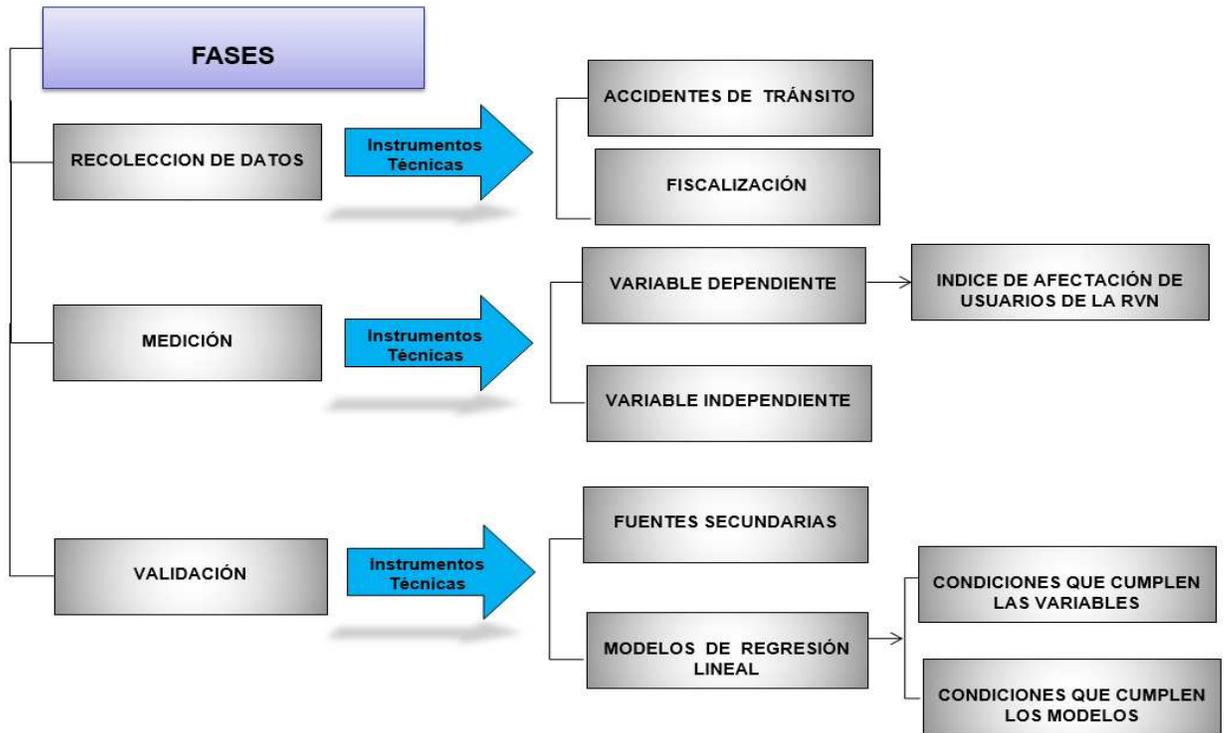
Fuente: Oficina de Estadística - OGPP MTC  
Elaboración: Propia

### 3.3 Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos, Medición, Validación y Confiabilidad

El proceso de Recolección, Medición y Validación de los datos se desarrolló en tres fases, como se detalla en la Gráfica N° 41.

Gráfica N° 41

RECOLECCIÓN DE DATOS, MEDICIÓN Y VALIDACIÓN



Elaboración: Propia

### 3.3.1 Fase I: Recolección de Datos

La recolección de los datos de accidentes de tránsito se realiza a través de los partes de ocurrencia e informes policiales de los puestos de control de la PNP que tienen bajo sus ámbitos el control de las carreteras. Los datos de fiscalización se obtienen con base a las Actas Conformes y Actas No Conformes que emiten los inspectores del MTC (Tolerancia 0) y la SUTRAN, distribuidos en los puntos de control de la Red Vial Nacional. Dichos datos son procesados por las respectivas oficinas de estadística de la PNP (División de Estadística de la Unidad de Planeamiento – UP,

Estado Mayor DIRPEP- PNP; DIRTEPOLES), el MTC (DG TT, OGPP), y la SUTRAN.

La información de accidentes de tránsito relacionada con otros países ha sido elaborada con base a la información publicada por la Organización Mundial de la Salud- OMS; el Banco Interamericano de Desarrollo -BID, Dirección General de Tráfico de España, etc. La medición de las variables y factores se efectúa utilizando instrumentos e indicadores estadísticos.

Es necesario mencionar que a partir de agosto del año 2010 la SUTRAN inicia sus operaciones como Pliego Presupuestal y prioriza la producción estadística de fiscalización, ampliando la data a las modalidades de: mercancías, entidades complementarias, pesos y dimensiones vehiculares. Nuestro trabajo utiliza la estadística correspondiente al periodo 2010-2013, recolectada a través de las Actas Conformes y Actas No Conformes de los vehículos de transporte de personas y carga fiscalizados en la Red Vial Nacional.

### 3.3.2 Fase II: Medición

#### a) Variable Dependiente

La Variable Dependiente **Y = Afectación de usuarios de la RVN por accidentes de tránsito** se operativiza a través de los factores siguientes: **HxAT, MxAT, VxAT**

AT	=	Accidente de tránsito
H x AT	=	Heridos por accidente de tránsito
M x AT	=	Muertos por accidentes de tránsito
V x AT	=	Vehículos involucrados en accidentes de tránsito.

Cada factor de Y se mide o calcula con base a los accidentes de tránsito ocurridos en la Red Vial Nacional, el cual indica el nivel de afectación de usuarios (heridos, muertos, vehículos involucrados) por accidentes de tránsito.

**b) Índice de Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito.**

Como se mencionó anteriormente, la condición de interés de nuestro trabajo es dimensionar la problemática y su solución determinando los afectados (muertos y heridos que resulten de las colisiones de vehículos) y la manera de encarar las medidas. En ese sentido, el principal indicador que permite dar razón de la magnitud del problema y a partir de ello estructurar una política, plan y estrategia es la tasa de afectación<sup>44</sup> de los usuarios de las vías por accidentes de tránsito.

En nuestro caso, la tasa o nivel de afectación se encuentra representada por la variable endógena, y se compone por los factores: heridos, muertos y vehículos comprendidos en los accidentes de tránsito. Para el índice de afectación por accidentes de tránsito se ha razonado de la siguiente manera:

La fiscalización genera actas conformes que denotan cumplimiento de la normatividad del transporte terrestre o actas no conformes que denotan incumplimiento de la normatividad. No obstante, los vehículos fiscalizados independientemente a las actas que obtengan pueden incurrir o no en accidentes de tránsito; claro está que la mayor probabilidad de ocurrencia se encuentra en aquellos que no cumplen la norma. El cálculo de afectación puede estimarse en cualquiera de

---

<sup>44</sup> La tasa de afectación de ciudadanos por accidentes de tránsito considera tanto la mortalidad como la morbilidad resultante de las colisiones.

las situaciones, cumplimiento o no cumplimiento de la norma, para nuestro caso se ha elegido el no cumplimiento.

El no cumplimiento de las normas del transporte terrestre también se ajusta a la probabilidad de ocurrencia o no ocurrencia de accidentes de tránsito, lo que significa un proceso de agregación, en ese sentido el índice de afectación es resultado de la suma ponderada de los factores: muertos, heridos y vehículos afectados por accidentes de tránsito, como se detalla a continuación:

$$\text{Índice de Afectación} = (\text{HxAT/AT}) + (\text{MxAT/AT}) + (\text{VxAT/AT})$$

c) **Variable (s) Independiente (s)**

La variable independiente **X = Incumplimiento de las normas del transporte de personas y mercancías por carretera**. Su representación en el Modelo es FSTOTALX.

**Indicadores**

**X1 = Incumplimiento de las normas del transporte de personas por carretera**

La unidad de cuenta lo constituye el número de Actas No Conformes de vehículos de transporte terrestre de personas fiscalizadas en la Red Vial Nacional. Su representación en el modelo es FSP (X1).

Este indicador refleja las intervenciones a los vehículos de transporte del servicio regular de personas, particularmente el servicio interprovincial, con la finalidad de

verificar las condiciones óptimas del servicio según los requisitos establecidos en los documentos de autorización<sup>45</sup>.

## **X2 = Incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías**

La unidad de cuenta lo constituye el número de Actas No Conformes de vehículos de transporte terrestre de mercancías fiscalizadas en la Red Vial Nacional. Su representación en el modelo es FSP (X2).

Este indicador refleja las intervenciones a los vehículos de transporte del servicio regular de mercancías, particularmente el servicio interprovincial, con la finalidad de verificar las condiciones óptimas del servicio según los requisitos establecidos en los documentos de autorización.

### **Factores de X , forma de cálculo**

Cada indicador de X se calcula con base a las **Actas No Conformes** (ANC) de vehículos de transporte de personas y mercancías fiscalizados por la SUTRAN en la Red Vial Nacional.

$$\text{FSP (X1)} = \frac{\text{Veh., de TT de personas con actas no conformes}}{\text{Total de Veh. Fiscalizados en la RVN}}$$

$$\text{FSP (X2)} = \frac{\text{Veh., de TT de mercancías con actas no conformes}}{\text{Total de Veh. Fiscalizados en la RVN}}$$

---

<sup>45</sup> La Revisión Técnica Vehicular es un requisito obligatorio para la prestación del servicio de transporte de personas, carga y mercancías. Esta actividad se encuentra regulada por el MTC en coordinación con los gobiernos locales.

**d) Variable Interviniente Z = Planeamiento Estratégico de la Seguridad Vial**

La situación que se descubra con la comprobación de la hipótesis podrá ser modificada con la variable interviniente, en este caso el Planeamiento Estratégico de la Seguridad Vial que comprende la articulación de los siguientes planes:

- Planeamiento de la Normatividad y Auditoria Vial
- Planeamiento de Fiscalización del Transporte Terrestre por Carretera
- Planeamiento de Prevención de Accidentes de Tránsito

**3.3.3 Fase III: Validación y Confiabilidad**

**a) Fuentes Secundarias**

La validación y confiabilidad de la información se encuentra garantizada en las fuentes secundarias utilizada; en este caso, la fuente secundaria de los accidentes de tránsito lo constituye la PNP; el correspondiente a la fiscalización del transporte de personas y mercancías en la RVN lo constituyen la SUTRAN y el MTC.

La data para la construcción de los indicadores y factores ha sido procesada con base a la información recolectada por las entidades públicas competentes mencionadas; lo que fue contrastadas con publicaciones estadísticas recientes del Ministerio de Salud - MINSA, Instituto Nacional de Estadística – INEI, etc.

## **b) Modelos de Regresión Lineal**

### **b.1) Condiciones que deben cumplir las variables para la aplicación de la Regresión Lineal Múltiple**

José Manuel Rojo Abuín<sup>46</sup>, recomienda, que para la aplicación de la regresión lineal múltiple, se debe realizar una cuidadosa elección de las variables, debiendo estos cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener sentido numérico.
- No deberá de haber variables repetidas o redundantes
- Las variables introducidas en el modelo deberán de tener una cierta justificación teórica.
- La relación entre variables explicativas en el modelo y casos debe de ser como mínimo de 1 a 10.
- La relación de las variables explicativas con la variable dependiente debe ser lineal; es decir, proporcional.

### **b.2) Condiciones que deben cumplir los modelos de regresión lineal**

#### **Modelo de Regresión Lineal Simple**

Para estimar la línea de regresión poblacional a partir de la nube de puntos se utiliza el método de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO), que considera como recta al que mejor se ajusta a la que minimiza la suma de los cuadrados de los residuos.

---

<sup>46</sup> ROJO, J.M (2007) Regresión Lineal Múltiple. Madrid II-2007. 31P.

Si la recta de mejor ajuste es  $\hat{Y}_i = a + bX_i$ , los errores o residuos se definen como:  $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$ ; y los estimadores por MCO de la ordenada en el origen,  $\alpha$  y de la pendiente,  $\beta$  son:

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad b = \frac{S_{XY}}{S_X^2}$$

Para evaluar la bondad del ajuste se calcula el coeficiente de determinación  $R^2$  y, para medir la dispersión de los puntos alrededor de la recta estimada, el error típico de la estimación  $S_u$ . Estas medidas se definen como:

$$S_u = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{n-2}} \quad R^2 = \frac{SCR}{SCT}$$

Donde SCT o suma total de cuadrados es la variación total de Y en la muestra y SCR o suma de cuadrados de la regresión es la parte de la variación total explicada por la recta ajustada. Por lo tanto,  $R^2$  indica la proporción de variación total explicada mediante la relación lineal entre X e Y, y toma valores entre 0 y 1. Un valor de  $R^2$  próximo a 1 indica que la recta ajustada es un buen modelo para explicar el comportamiento de la variable Y, y por lo tanto existe relación lineal entre X e Y. Por el contrario, un valor próximo a 0 indica que la recta ajustada no explica la variación observada en Y.

En la Regresión Simple interesa el coeficiente  $R^2$  corregida: El resultado expresa la incidencia del número de la muestra en  $R^2$  conforme a las relaciones siguientes:

$$SCT = SCR + SCE$$

$$1 = \frac{SCR + SCE}{SCT} \quad ; \quad \frac{SCR}{SCT} = R^2$$

$$R^2 = 1 - \frac{SCE}{SCT} \quad ; \quad R^2 = 1 - \frac{\frac{SCE}{n-k}}{\frac{SCT}{n-k}}$$

### Modelo de Regresión Lineal Múltiple

En la regresión lineal múltiple se utiliza más de una variable explicativa; esto nos ofrece la ventaja de utilizar más información en la construcción del modelo y, consecuentemente, realizar estimaciones más precisas.

Al tener más de una variable explicativa surgirán algunas diferencias con el modelo de regresión lineal simple. Una cuestión de gran interés será responder a la siguiente pregunta: de un vasto conjunto de variables explicativas:  $x_1, x_2, \dots, x_k$ , cuáles son las que más influyen en la variable dependiente  $Y$ . En definitiva, y al igual que en regresión lineal simple, vamos a considerar que los valores de la variable dependiente  $Y$  han sido generados por una combinación lineal de los valores de una o más variables explicativas y un término aleatorio:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_k \cdot X_k + u$$

Los coeficientes son elegidos de forma que la suma de cuadrados entre los valores observados y los pronosticados sea mínima; es decir, que se va a minimizar la varianza residual. Esta ecuación recibe el nombre de hiperplano, pues cuando tenemos dos variables explicativas, en vez de recta de regresión tenemos un plano. Con tres variables explicativas tendríamos un espacio de tres dimensiones, y así sucesivamente.

La validez y confiabilidad de la información se aprecia con mayor firmeza con la bondad y consistencia del modelo que sustenta la prueba de hipótesis. La prueba de hipótesis responde a la pregunta ¿el modelo es adecuado?, Carlos Véliz Capuñay<sup>47</sup> indica que una manera de medir si el modelo es adecuado para predecir los valores de Y, en términos de los valores de las variables independientes X1 y Xk a nivel de toda la población, es mediante el contraste de las hipótesis:

*Ho:  $\beta_1 = \dots \beta_k = 0$ ; H1: Al menos uno de los  $\beta_j$  es diferente de 0.*

El rechazo de la hipótesis nula indicará que existe una relación significativa entre la variable dependiente y todas las variables independientes, y que al menos una de las variables independientes contribuye significativamente en la predicción. Es decir que el modelo es mejor para la predicción que el simple promedio de las variables.

---

<sup>47</sup> VELIZ, Carlos (2011) *Estadística para la Administración y los Negocios*. México D.F.

## **CAPITULO IV: ANALISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En este capítulo presentamos los resultados de la aplicación de los modelos de regresión lineal. Como dijimos anteriormente, previo a la estimación del modelo principal nos interesa confirmar la relación que existe entre los recursos presupuestales utilizados en materia de fiscalización y las intervenciones realizadas con cargo al Programa ejecutado por el Gobierno de Tolerancia “0”. De igual modo en esta línea, optimizando la data disponible de parque automotor y fiscalización (intervención de vehículos de transporte de personas y mercancías en general) del transporte terrestre se busca confirmar la relación existente entre el parque automotor, la fiscalización y los accidentes de tránsito en la Red Vial Nacional; luego presentamos los resultados del modelo de la Hipótesis General y el modelo de las Hipótesis Específicas.

### **4.1 Resultados de los Modelos de Regresión Lineal**

#### **4.1.1 Relación entre la Fiscalización del Transporte de Personas y Mercancías por Carretera y Recursos Presupuestales Ejecutados del Programa Tolerancia “0” (2007-2010)**

En el marco del Decreto Supremo N° 035-2006-MTC, el MTC, entre los años 2007-2010 implementó el Programa de Fiscalización del Transporte Terrestre de Tolerancia “0” orientado a reducir los accidentes de tránsito, con el cual se fortaleció el Sistema de Control en Garitas de Peaje. Dicho Programa estuvo a cargo de la Dirección General de Transporte Terrestre del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. En el Cuadro N° se presenta los vehículos de transporte de personas intervenidos en la Red Vial Nacional con Actas Conformes y No Conformes y el presupuesto ejecutado

por dicho Programa en actividades de fiscalización del transporte terrestre. Ver Cuadro 40.

**Cuadro N° 40**

**PROGRAMA TOLERANCIA "0", RVN  
PERIODO : 2007-2010**

<b>AÑO</b>	<b>Mes</b>	<b>Ejecución Presup. S/.</b>	<b>Vehic. Interv.</b>
2007	Enero	280,171	46,803
	Febrero	441,710	88,269
	Marzo	404,670	110,933
	Abril	424,434	102,359
	Mayo	487,485	114,132
	Junio	503,199	110,018
	Julio	410,351	114,548
	Agosto	535,697	125,369
	Setiembre	475,868	112,312
	Octubre	854,841	125,479
	Noviembre	723,131	114,538
	Diciembre	692,153	117,684
2008	Enero	648,807	127,202
	Febrero	683,938	125,134
	Marzo	771,292	147,905
	Abril	901,917	161,090
	Mayo	949,762	167,776
	Junio	862,685	170,991
	Julio	975,903	180,849
	Agosto	957,502	187,032
	Setiembre	781,063	186,192
	Octubre	836,985	196,324
	Noviembre	865,381	192,757
	Diciembre	839,567	188,741
2009	Enero	895,370	179,349
	Febrero	892,132	159,666
	Marzo	873,112	165,985
	Abril	839,567	171,192
	Mayo	944,232	185,636
	Junio	876,963	171,787
	Julio	870,000	175,340
	Agosto	931,202	174,138
	Setiembre	974,089	188,683
	Octubre	1,210,231	206,840
	Noviembre	948,789	186,637
	Diciembre	940,200	177,428
2010	Enero	870,950	169,363
	Febrero	945,012	173,871
	Marzo	952,132	186,403
	Abril	780,787	148,351
	Mayo	936,214	178,723
	Junio	910,123	159,856
	Julio	1,100,102	195,190
	Agosto	850,369	151,099
	Setiembre	727,615	141,228
	Octubre	875,870	154,807
	Noviembre	836,978	152,385
	Diciembre	935,012	161,704

Fuente: OGPP - MTC

Elaboración: Propia

## Variables

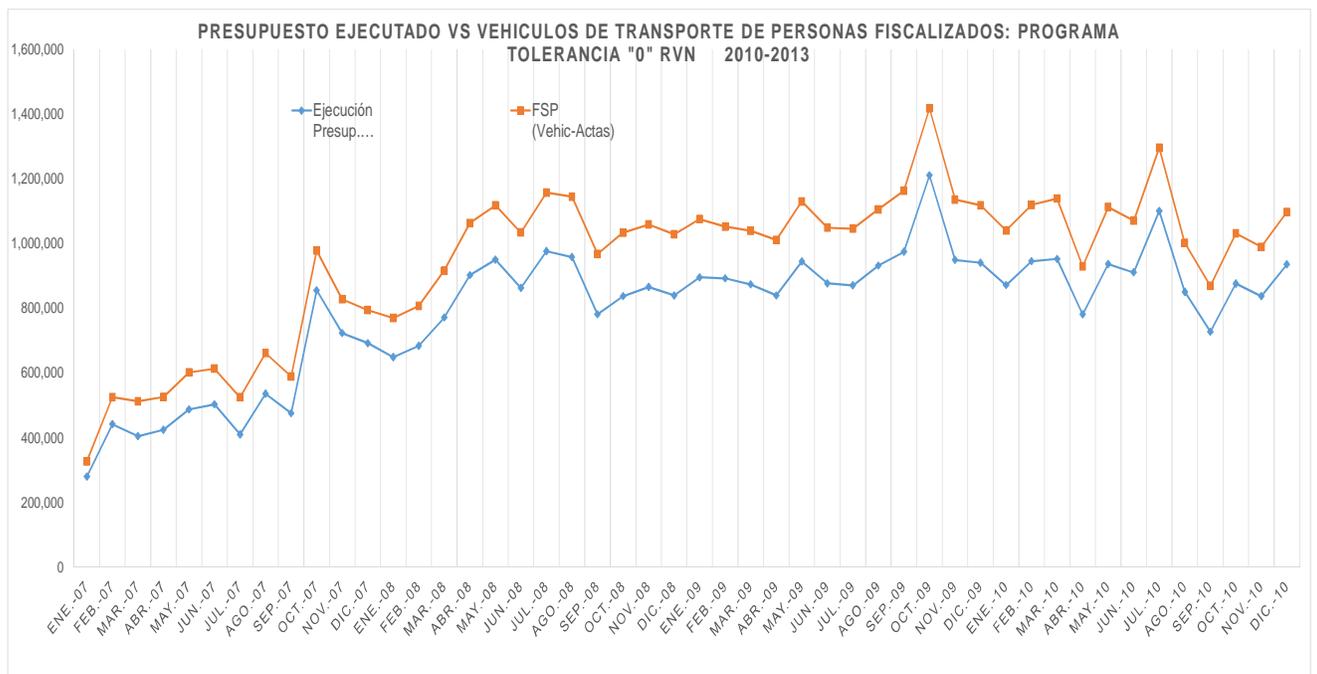
Y = Vehículos de transporte de personas fiscalizados en la Red Vial Nacional

X = Presupuesto ejecutado en actividades de fiscalización del transporte terrestre en la RVN

En la Gráfica N° 42 se muestra la tendencia lineal de las variables X e Y.

### Gráfica N° 42

#### Tendencia Presupuesto e Intervenciones por Fiscalización



Aplicando la Regresión Lineal Simple con el Programa Estadístico del Excel, se comprueba que existe correlación entre el presupuesto ejecutado y el número de intervenciones (actas) de vehículos de transporte terrestre de personas en la RVN, con un coeficiente de correlación  $R = 0.88$  y coeficiente de determinación ajustado  $R^2 = 0.78$ . El Cuadro N° 41 muestra el detalles de los demás estadísticos según reporte del Programa Estadístico en Excel.

**Cuadro N° 41**

Resumen: Presupuesto ejecutado por el Programa Tolerancia "0" Vs fiscalización del transporte de personas en la RVN 2007-2010								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación múltiple	0.885995742							
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.784988454							
R <sup>2</sup> ajustado	0.78031429							
Error típico	16473.8412							
Observaciones	48							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F			
Regresión	1	45577349878	45577349878	167.9419992	5.82029E-17			
Residuos	46	12483822418	271387443.9					
Total	47	58061172295						
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	29851.90882	9852.455947	3.029895184	0.004005678	10019.94361	49683.87403	10019.94361	49683.87403
Variable X1	0.155589563	0.012006068	12.95924377	5.82029E-17	0.131422601	0.179756525	0.131422601	0.179756525

Elaboración: Propia

**Ecuación del Modelo  $Y = 29\ 851 + 0.16 X$**

Se verifica que existe correlación entre ambas variables y su ecuación indica que ante un incremento de S/. 1.0 en la asignación presupuestal, las intervenciones por fiscalización del transporte terrestre se incrementará (número y cobertura) en 0.16.

#### 4.1.2 Relación entre el Parque Automotor, la Fiscalización del Transporte Terrestre y los Accidentes de Tránsito

De acuerdo a los antecedentes, Luis Chía Ramírez y Sandro Huamaní nos indicaban que el incremento del parque automotor trae consigo incremento en la ocurrencia de accidentes de tránsito; así mismo, según nuestro marco teórico una mayor fiscalización al cumplimiento de las normas del transporte terrestre debería producirse una disminución en los accidentes de tránsito; esta situación lo podremos verificar con el Modelo de Regresión Lineal Múltiple.

Con la Data de Total de Vehículos de Transporte Regular de Personas y Mercancías intervenidos o fiscalizados (Actas Conformes y No Conformes) en la Red Vial Nacional con cargo al Programa de Tolerancia “0” (2007-2010) y la SUTRAN (2011-2013); y la Data de Parque Automotor y Accidentes de Tránsito se calcula los estadísticos del Modelo de Regresión Lineal Múltiple. Ver Cuadro N° 42.

**Cuadro N° 42**

#### **Parque Automotor, Fiscalización y Accidentes de Tránsito**

**Periodo : 2007-2013**

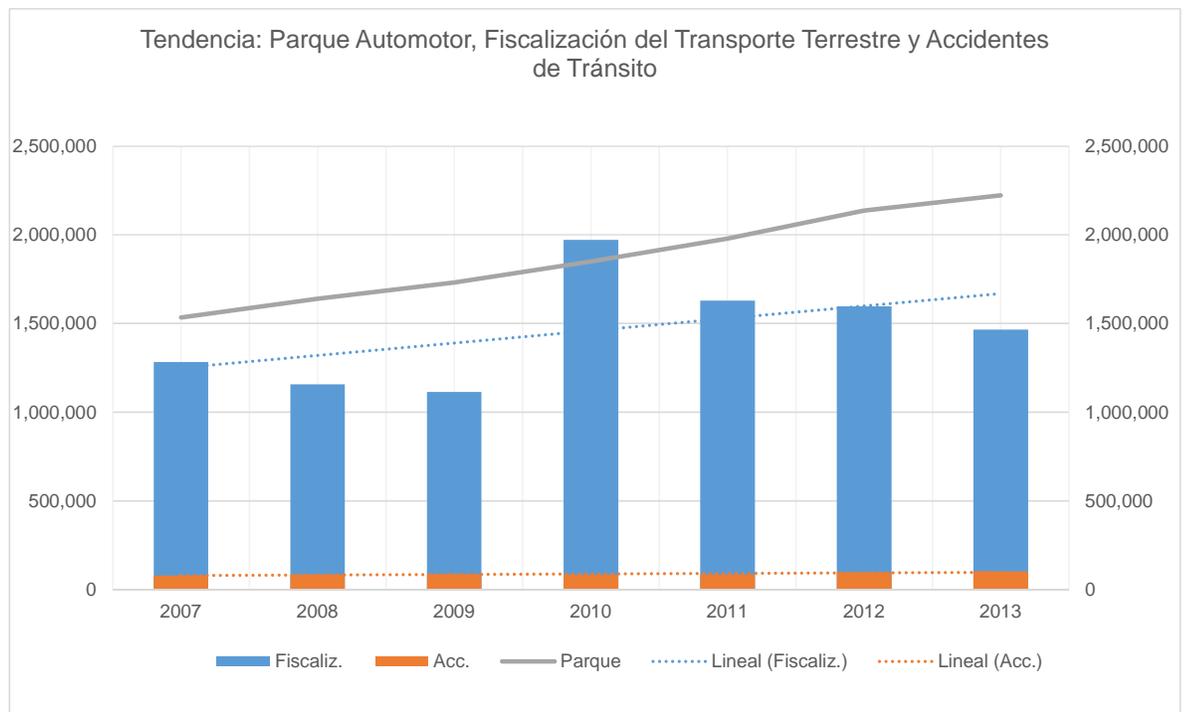
<b>AÑO</b>	<b>Total Interv. 1/.</b>	<b>Parque Automotor</b>	<b>Accid. Tránsito</b>
2007	1,282,444	1,534,303	79,972
2008	1,157,525	1,640,970	85,337
2009	1,113,908	1,732,834	86,026
2010	1,972,980	1,849,690	83,653
2011	1,629,173	1,979,865	84,495
2012	1,596,800	2,137,837	95,692
2013	1,465,310	2,223,092	102,762

Elaboración: Propia

1/. Vehículos de transporte regular de personas y mercancías fiscalizados en la RVN, no incluye exceso de velocidad

La Gráfica N° 43 muestra la tendencia temporal de las variables en estudio

**Gráfica N° 43**



Elaboración: Propia

Aplicando la Regresión Lineal Múltiple con el Programa Estadístico del Excel, se comprueba que existe correlación entre el Parque Automotor, la Fiscalización del Transporte Terrestre y los Accidentes de Tránsito en la Red Vial Nacional, con un coeficiente de correlación  $R= 0.94$  y coeficiente de determinación ajustado  $R^2 = 0.82$ . El Cuadro N° 43 muestra el detalles de los demás estadísticos según reporte del Programa Estadístico en Excel.

### Cuadro N° 43

#### Resumen: Parque Automotor, Fiscalización de Vehículos de Transporte de Personas y Accidentes de Tránsito

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.937166384
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.878280831
R <sup>2</sup> ajustado	0.817421247
Error típico	3414.624575
Observaciones	7

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	336527331.5	168263665.7	14.4312657	0.014815556
Residuos	4	46638643.95	11659660.99		
Total	6	383165975.4			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	42467.89525	10483.54082	4.05091142	0.0154641	13360.91964	71574.871	13360.92	71574.871
Variable X 1	-0.011171988	0.005227491	-2.137160424	0.09940446	-0.025685831	0.0033419	-0.025686	0.0033419
Variable X 2	0.033195836	0.006203917	5.350786576	0.00588254	0.015971001	0.0504207	0.015971	0.0504207

Elaboración: Propia

#### Ecuación del Modelo

$$Y = 42467 - 0.0112 X1 + 0.0332 X2$$

La ecuación demuestra que la fiscalización impacta de manera negativa en los accidentes de tránsito, en tanto el parque automotor impacta en forma positiva, situación que confirma el marco teórico de nuestra investigación.

#### **4.1.3 Relación entre el Cumplimiento de las Normas del Transporte Regular de Personas y Mercancías y Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional**

Con base a las Actas Conformes de los vehículos de transporte de personas y mercancías fiscalizados en la Red Vial Nacional se calcula los factores de cumplimiento de la normatividad del transporte terrestre. Asimismo, siendo los accidentes de tránsito eventos que se producen con mayor frecuencia en fechas festivas (cíclico), se ha visto por conveniente corregir el efecto estacional de la serie y determinar la tendencia a través del promedio móvil, en este caso de nivel 13.

El en Cuadro N° 44 se presenta la Base de Datos de nuestra investigación.

### Cuadro N° 44

#### Fiscalización del Transporte de Personas y Mercancías en la Red Vial Nacional y Accidentes de Tránsito, periodo 2010-2013

Año	MES	FSP (X1)			FSM (X2)			ACC. TRANS. VEH. CP RVN			
		Total	Confor	No Confor	Total	Confor	No Confor	Total AT	Heridos	Muertos	Veh. Invol
2010	Enero	53,789	51,408	2,381	94,562	90,217	4,345	96	325	37	129
	Febrero	57,339	55,918	1,421	83,889	79,899	3,990	88	256	25	151
	Marzo	60,054	57,714	2,340	99,802	92,660	7,142	63	175	20	123
	Abril	61,839	59,203	2,636	52,840	43,002	9,838	82	198	22	128
	Mayo	62,005	58,910	3,095	44,262	35,783	8,479	51	90	18	129
	Junio	63,633	60,843	2,790	105,730	101,119	4,611	49	154	18	94
	Julio	64,201	61,246	2,955	52,532	42,801	9,731	48	134	19	99
	Agosto	64,662	62,071	2,591	87,723	84,655	3,068	51	167	14	104
	Septiembre	65,353	63,547	1,806	85,746	81,500	4,246	59	136	22	110
	Octubre	65,599	62,670	2,929	50,454	42,428	8,026	68	151	25	101
	Noviembre	66,444	64,595	1,849	88,363	85,125	3,238	65	114	21	110
	Diciembre	66,567	64,073	2,494	107,304	103,607	3,697	98	232	26	103
2011	Enero	66,852	63,965	2,887	56,386	47,921	8,465	92	306	43	128
	Febrero	67,991	64,646	3,345	51,957	43,831	8,126	84	241	29	109
	Marzo	68,397	66,062	2,335	118,006	114,061	3,945	60	164	24	109
	Abril	68,970	65,826	3,144	50,610	41,916	8,694	78	186	26	130
	Mayo	69,086	65,767	3,319	48,349	38,619	9,730	49	84	21	106
	Junio	69,279	66,411	2,868	49,222	40,005	9,217	47	145	21	120
	Julio	69,992	67,257	2,735	108,731	100,683	8,048	46	126	23	81
	Agosto	70,013	67,063	2,950	52,016	41,704	10,312	49	157	17	129
	Septiembre	71,334	68,866	2,468	123,856	117,456	6,400	57	128	26	127
	Octubre	71,552	68,373	3,179	49,077	42,086	6,991	65	142	30	113
	Noviembre	73,806	69,040	4,766	87,898	84,186	3,712	62	107	25	114
	Diciembre	75,149	72,449	2,700	50,062	43,900	6,162	94	219	31	143
2012	Enero	75,815	72,712	3,103	52,352	45,677	6,675	129	419	63	191
	Febrero	75,990	72,451	3,539	45,613	38,731	6,882	118	331	43	181
	Marzo	80,221	76,276	3,945	53,732	45,343	8,389	85	225	34	93
	Abril	80,642	77,959	2,683	61,401	56,047	5,354	110	255	37	167
	Mayo	82,321	79,143	3,178	50,300	43,663	6,637	69	116	30	100
	Junio	84,207	80,871	3,336	49,787	42,230	7,557	66	199	30	94
	Julio	85,639	81,975	3,664	55,072	48,538	6,534	65	172	33	102
	Agosto	89,135	86,819	2,316	66,096	61,777	4,319	68	216	25	108
	Septiembre	89,169	86,471	2,698	59,868	55,503	4,365	80	176	38	120
	Octubre	92,160	88,053	4,107	80,960	78,342	2,618	91	194	43	140
	Noviembre	92,336	89,295	3,041	78,865	76,363	2,502	87	147	36	132
	Diciembre	93,432	90,606	2,826	65,686	62,066	3,620	132	300	45	203
2013	Enero	93,729	91,670	2,059	63,156	59,954	3,202	95	237	19	117
	Febrero	93,808	91,722	2,086	72,603	69,314	3,289	109	245	31	172
	Marzo	94,161	91,113	3,048	77,847	73,513	4,334	123	246	68	187
	Abril	95,489	92,972	2,517	69,393	66,367	3,026	95	220	43	148
	Mayo	98,146	93,629	4,517	85,841	83,191	2,650	93	224	41	137
	Junio	98,245	96,141	2,104	64,816	61,874	2,942	113	256	62	167
	Julio	98,722	95,409	3,313	91,045	88,574	2,471	102	230	35	150
	Agosto	99,371	96,522	2,849	71,552	68,585	2,967	110	303	39	163
	Septiembre	99,617	95,250	4,367	90,267	87,753	2,514	108	257	36	154
	Octubre	100,673	95,173	5,500	83,642	79,588	4,054	99	268	54	151
	Noviembre	102,709	98,387	4,322	74,361	72,381	1,980	105	198	35	149
	Diciembre	104,241	96,929	7,312	80,791	78,297	2,494	118	258	49	172

Elaboración: Propia

En el Cuadro N° 45 se detalla los factores de cumplimiento de la normatividad del transporte terrestre.

**Cuadro N° 45**

Factores de Cumplimiento de las Normas del TT de Personas y Mercancías - Afectación por ACC- RVN				Cumplimiento de Normas del TT		
FSP (X1)	FSM (X2)	$\Sigma x1+x2$	Afectac (Y)	$\Sigma x1+x2$	Afectac (Y)	
0.9557	0.9541	1.9098	5.114145972	<i>Promedio Móvil Nivel 13</i>		
0.9752	0.9524	1.9277	4.912161925			
0.9610	0.9284	1.8895	5.041843932			
0.9574	0.8138	1.7712	4.259025217			
0.9501	0.8084	1.7585	4.629950639			
0.9562	0.9564	1.9125	5.417970498			
0.9540	0.8148	1.7687	5.258089266			
0.9599	0.9650	1.9250	5.620989134			
0.9724	0.9505	1.9228	4.550917254			
0.9553	0.8409	1.7963	4.078410241			
0.9722	0.9634	1.9355	3.795263681			
0.9625	0.9655	1.9281	3.696663189			
0.9568	0.8499	1.8067	5.185476825		1.86556	4.73545444
0.9508	0.8436	1.7944	4.502128165		1.85668	4.68837615
0.9659	0.9666	1.9324	4.907210048		1.85705	4.68799524
0.9544	0.8282	1.7826	4.357841749		1.84883	4.63537969
0.9520	0.7988	1.7507	4.299430161		1.84726	4.63848776
0.9586	0.8127	1.7713	6.07081433		1.84824	4.74932343
0.9609	0.9260	1.8869	4.97728808		1.84627	4.71542478
0.9579	0.8018	1.7596	6.231708261		1.84557	4.79031855
0.9654	0.9483	1.9137	4.969294598		1.84471	4.7401882
0.9556	0.8576	1.8131	4.371409401		1.83627	4.7263799
0.9354	0.9578	1.8932	3.964345		1.84372	4.71760565
0.9641	0.8769	1.8410	4.174838647		1.83645	4.74680373
0.9591	0.8725	1.8316	5.20661157		1.82903	4.8629536
0.9534	0.8491	1.8026	4.684684685		1.82871	4.82443113
0.9508	0.8439	1.7947	4.150943396		1.82873	4.79741692
0.9667	0.9128	1.8795	4.174757282		1.82466	4.7410744
0.9614	0.8681	1.8294	3.573643411		1.82826	4.68075145
0.9604	0.8482	1.8086	4.887096774		1.83271	4.72595657
0.9572	0.8814	1.8386	4.768595041		1.83789	4.62578586
0.9740	0.9347	1.9087	5.1015625		1.83956	4.63534543
0.9697	0.9271	1.8968	4.201342282		1.85012	4.47916343
0.9554	0.9677	1.9231	4.140350877		1.85084	4.41539853
0.9671	0.9683	1.9353	3.625766871		1.86024	4.35804141
0.9698	0.9449	1.9146	4.157894737		1.86189	4.37292985
0.9780	0.9493	1.9273	3.924731183		1.86853	4.35369082
0.9778	0.9547	1.9325	4.127358491		1.87629	4.27067135
0.9676	0.9443	1.9120	4.075		1.88471	4.22377253
0.9736	0.9564	1.9300	4.335135135		1.89512	4.23794112
0.9540	0.9691	1.9231	4.302197802	1.89847	4.24774424	
0.9786	0.9546	1.9332	4.295454545	1.90645	4.30326817	
0.9664	0.9729	1.9393	4.070351759	1.9165	4.24044163	
0.9713	0.9585	1.9299	4.572093023	1.92353	4.22532609	
0.9562	0.9721	1.9283	4.152380952	1.92504	4.15231213	
0.9454	0.9515	1.8969	4.78238342	1.92504	4.1970076	
0.9579	0.9734	1.9313	3.651960784	1.92567	4.15943913	
0.9299	0.9691	1.8990	4.060869565	1.92288	4.19290857	

En el Cuadro N° 46 se presenta los indicadores del Modelo de Regresión Lineal sobre el cumplimiento de la normatividad del transporte terrestre.

**Cuadro N° 46**

**Resumen : Cumplimiento de normas del transporte terrestre Vs Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito.**

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.894402552
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.799955925
R <sup>2</sup> ajustado	0.794072276
Error típico	0.108041933
Observaciones	36

**ANÁLISIS DE VARIANZA**

	Grados de libertad	suma de cuadrados	Medio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	1.587098837	1.587098837	135.96254	1.98446E-13
Residuos	34	0.396884014	0.011673059		
Total	35	1.983982852			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	16.4822596	1.025636555	16.07027315	1.886E-17	14.39791534	18.566604	14.397915	18.5666039
Variable X 1	-6.413619095	0.550039048	-11.66029779	1.984E-13	-7.531432929	-5.295805	-7.5314329	-5.2958053

**Y = 16.48 - 6.413X**

Los indicadores de desempeño son buenos, R = 0.89; R<sup>2</sup> = 0.80. La ecuación del Modelo evidencia una relación inversamente proporcional; es decir a mayor cumplimiento de las normas del transporte terrestre se produce una disminución de los accidentes de tránsito, consecuentemente menor afectación de los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.

#### **4.1.4 Relación entre el Incumplimiento de las Normas del Transporte Regular de Personas y Mercancías y la Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito**

Con base a las Actas No Conformes de los vehículos de transporte de personas y mercancías fiscalizados en la Red Vial Nacional, se construye los factores de cumplimiento de la normatividad del transporte terrestre, para las siguientes variables:

**FSPX 1** = Incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas en la Red Vial Nacional.

**FSMX2** = Incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías en la Red Vial Nacional

En el Cuadro N° 47 se presenta los factores de incumplimiento de las variables en estudio, con los cuales se estiman los estadísticos de los Modelos de Regresión Lineal para las pruebas de hipótesis.

**Cuadro N° 47**

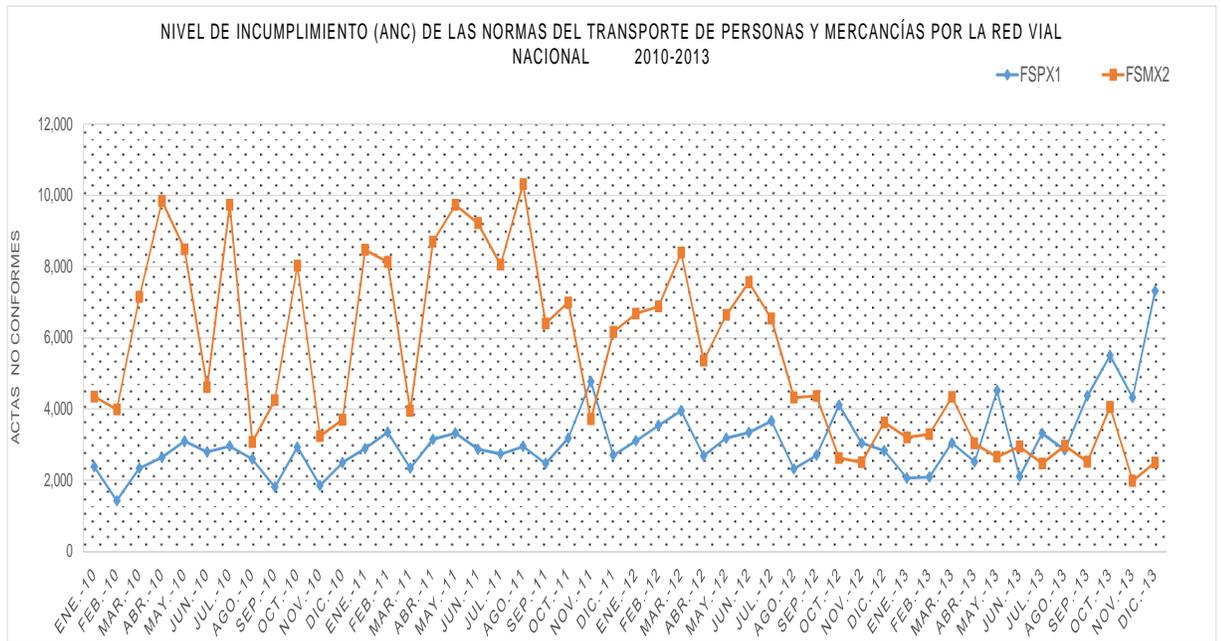
**Factores: Incumplimiento de las normas de transporte terrestre, afectación de usuarios de la RVN**

Año	MES	Incumplimiento		Afectac ( Y )
		FSP(X1)	FSM(X2)	
2010	Enero	0.044266	0.0459487	5.114145972
	Febrero	0.024782	0.0475629	4.912161925
	Marzo	0.038965	0.0715617	5.041843932
	Abril	0.042627	0.1861847	4.259025217
	Mayo	0.049915	0.1915639	4.629950639
	Junio	0.043845	0.0436111	5.417970498
	Julio	0.046027	0.1852395	5.258089266
	Agosto	0.04007	0.0349737	5.620989134
	Septiembre	0.027635	0.0495183	4.550917254
	Octubre	0.04465	0.1590756	4.078410241
	Noviembre	0.027828	0.0366443	3.795263681
	Diciembre	0.037466	0.0344535	3.696663189
2011	Enero	0.043185	0.1501259	5.185476825
	Febrero	0.049198	0.1563986	4.502128165
	Marzo	0.034139	0.0334305	4.907210048
	Abril	0.045585	0.1717842	4.357841749
	Mayo	0.048042	0.2012451	4.299430161
	Junio	0.041398	0.1872537	6.07081433
	Julio	0.039076	0.0740175	4.97728808
	Agosto	0.042135	0.1982467	6.231708261
	Septiembre	0.034598	0.0516729	4.969294598
	Octubre	0.044429	0.1424496	4.371409401
	Noviembre	0.064575	0.0422308	3.964345
	Diciembre	0.035929	0.1230874	4.174838647
2012	Enero	0.040929	0.1275023	5.20661157
	Febrero	0.046572	0.150878	4.684684685
	Marzo	0.049177	0.1561267	4.150943396
	Abril	0.033271	0.0871973	4.174757282
	Mayo	0.038605	0.1319483	3.573643411
	Junio	0.039617	0.1517866	4.887096774
	Julio	0.042784	0.1186447	4.768595041
	Agosto	0.025983	0.0653443	5.1015625
	Septiembre	0.030257	0.0729104	4.201342282
	Octubre	0.044564	0.032337	4.140350877
	Noviembre	0.032934	0.0317251	3.625766871
	Diciembre	0.030247	0.0551107	4.157894737
2013	Enero	0.021968	0.0506999	3.924731183
	Febrero	0.022237	0.0453012	4.127358491
	Marzo	0.03237	0.0556733	4.075
	Abril	0.026359	0.0436067	4.335135135
	Mayo	0.046023	0.030871	4.302197802
	Junio	0.021416	0.04539	4.295454545
	Julio	0.033559	0.0271404	4.070351759
	Agosto	0.02867	0.0414663	4.572093023
	Septiembre	0.043838	0.0278507	4.152380952
	Octubre	0.054632	0.0484685	4.78238342
	Noviembre	0.04208	0.0266269	3.651960784
	Diciembre	0.070145	0.0308698	4.060869565

Elaboración: Propia

En la Gráfica N° 44 se presenta la tendencia de las variables relacionadas a los incumplimientos de las normas del transporte de personas y mercancías por carretera.

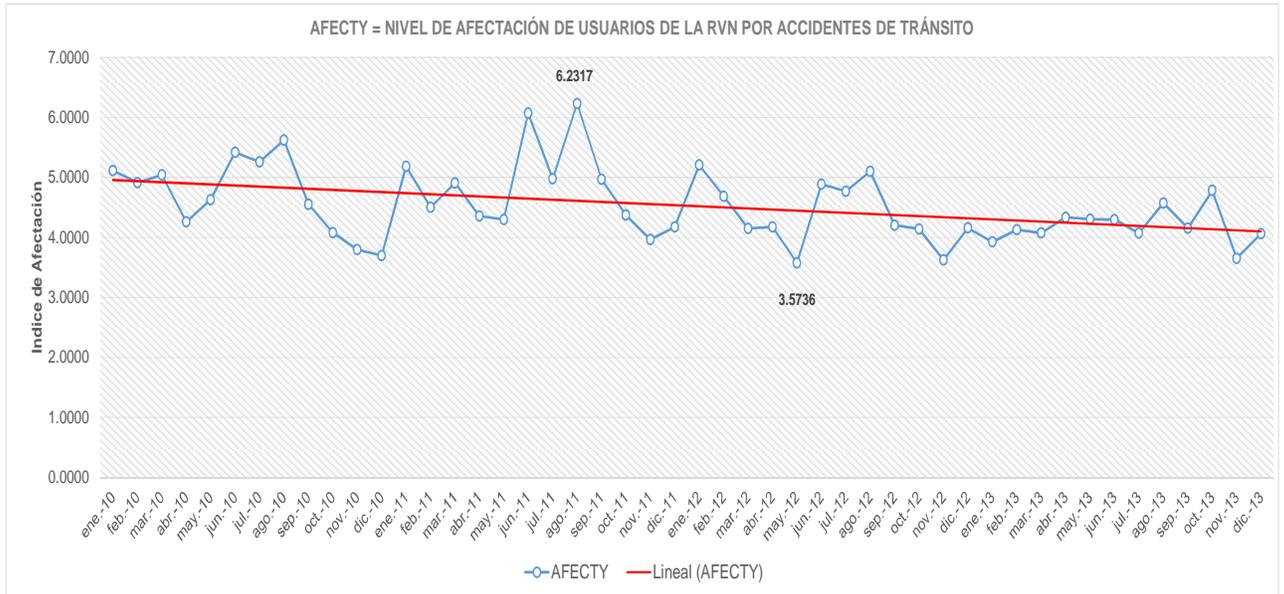
**Gráfica N° 44**



Según la información de fiscalización de vehículos recolectada por la SUTRAN, el incumplimiento promedio de las normas del transporte de personas durante el periodo 2010-2013 fue del 3.9% y refleja una tendencia creciente; el correspondiente a las mercancías fue del 8.9% y refleja una tendencia decreciente.

El índice de afectación de usuarios de la RVN por accidentes que relaciona la cantidad de: muertos, heridos y vehículos afectados, presenta un promedio de afectación de 4.5 en el periodo 2010-2013, con una tendencia decreciente, siendo el máximo de afectación en agosto del 2011(6.2) y el mínimo de afectación en mayo del 2012 (3.6), como se aprecia en la Gráfica N° 45.

**Gráfica N° 45**  
**Tendencia AFECTY**



En el Cuadro N° 48 se presenta el promedio móvil de nivel 13 de los factores de fiscalización y los accidentes de tránsito, determinando así una serie de 36 observaciones con lo cual se ajusta el efecto cíclico y se obtiene adecuados estimadores estadísticos del Modelo de Regresión Lineal.

**Cuadro N° 48**  
**Factores de Fiscalización y Acc.Tránsito- Móvil Nivel 13**

Incumplimiento			
OBS	FSP (X1)	FSM (X2)	Afectac ( Y )
		Móvil 13	
1	0.0393278	0.095113	4.7354544
2	0.0397072	0.103609	4.6883762
3	0.0404269	0.102522	4.6879952
4	0.0409361	0.110231	4.6353797
5	0.0413527	0.11139	4.6384878
6	0.0406975	0.111058	4.7493234
7	0.0403306	0.113397	4.7154248
8	0.0400312	0.114398	4.7903185
9	0.0396103	0.115682	4.7401882
10	0.0409022	0.122831	4.7263799
11	0.0424348	0.113843	4.7176057
12	0.0430579	0.120492	4.7468037
13	0.0433243	0.12765	4.8629536
14	0.0435848	0.127707	4.8244311
15	0.0435832	0.127687	4.7974169
16	0.0435164	0.131822	4.7410744
17	0.0429795	0.128758	4.6807514
18	0.0423314	0.124954	4.7259566
19	0.0424381	0.119676	4.6257859
20	0.0414309	0.119009	4.6353454
21	0.0405172	0.109368	4.4791634
22	0.0412839	0.10788	4.4153985
23	0.0403996	0.099363	4.3580414
24	0.037759	0.100354	4.3729299
25	0.0366851	0.094785	4.3536908
26	0.0352472	0.088462	4.2706713
27	0.0341548	0.081139	4.2237725
28	0.0323996	0.072483	4.2379411
29	0.0333806	0.068151	4.2477442
30	0.0320583	0.061492	4.3032682
31	0.0315924	0.051904	4.2404416
32	0.0305067	0.045967	4.2253261
33	0.0318801	0.043083	4.1523121
34	0.0337551	0.041203	4.1970076
35	0.0335641	0.040764	4.1594391
36	0.0364265	0.040698	4.1929086

Elaboración: Propia

#### **4.1.4.1 Verificación de las condiciones que deben cumplir las variables para la incorporación en el Modelo de Regresión Lineal Múltiple**

Para la verificación de los requisitos de las variables que indica J.M Rojo Albuín, para la incorporación en el Modelo de Regresión Lineal Múltiple, se utilizó el Programa Estadístico SPSS<sup>48</sup>.

##### **a) Variables con sentido numérico**

Para operar el Programa Estadístico SPSS, se procedió a la creación de la Base de Datos (48 meses del periodo 2010-2013) de los factores relacionados a los incumplimientos (Actas No Conformes) y las afectaciones de usuarios de la Red Vial Nacional (muertos heridos y vehículos involucrados, verificando así que las variables en estudio tienen sentido numérico. En la Gráfica N° 46 se presenta el detalle de los datos ingresados al SPSS.

---

<sup>48</sup> IBM (2012) Guía Breve de IBM SPSS Statistics 21. Nueva York. 173P.

Nota: El SPSS es un programa de análisis estadístico versátil en su utilización y con gran capacidad operativa. Permite operar y analizar datos almacenados en diversos formatos y generar documentos con alta calidad de presentación. Tiene dos archivos con terminaciones de xxxxx.sav que es de la configuración de la base de datos y la terminación xxxxx.spo que corresponde a los datos de resultado (Regresión Simple ó Múltiple). Manual del Usuario del Sistema Básico de IBM SPSS Statistics 20. Nueva York. 455P

## Gráfica N° 46

### SPSS Editor de Datos

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida
1	FSPX1	Númerico	8	6		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala
2	FSMX2	Númerico	8	6		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala
3	AFECTAC	Númerico	8	5		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala
4										

Fuente: SPSS. BD Tesis.

#### b) No existe variables repetidas o redundantes.

El Modelo de Regresión Lineal Múltiple contiene tres (03) variables en estudio con distintos significados y como tal el cálculo de los factores presenta resultados específicos. Se digitaron los datos de las variables seleccionadas confirmando así que no son repetidas. Ver Gráfica N° 47.

## Gráfica N° 47

### Hoja Vista de Datos

	FSPX1	FSMX2	AFECTAC	var	var	var	var
1	.039328	.095113	4.73545				
2	.039707	.103609	4.68838				
3	.040427	.102522	4.68800				
4	.040936	.110231	4.63538				
5	.041353	.111390	4.63849				
6	.040697	.111058	4.74932				
7	.040331	.113397	4.71542				
8	.040031	.114398	4.79032				
9	.039610	.115682	4.74019				
10	.040902	.122831	4.72638				
11	.042435	.113843	4.71761				
12	.043058	.120492	4.74680				
13	.043324	.127650	4.86295				
14	.043585	.127707	4.82443				
15	.043583	.127687	4.79742				
16	.043516	.131822	4.74107				
17	.042979	.128758	4.68075				
18	.042331	.124954	4.72596				
19	.042438	.119676	4.62579				
20	.041431	.119009	4.63535				

Fuente: SPSS. BD Tesis.

**c) Las variables tienen justificación teórica**

La variable dependiente Y, se fundamenta en las causas que originan los accidentes de tránsito y sus consecuencias fatales, no fatales y vehículos siniestrados; en tanto que la variable independiente X se fundamenta en los aspectos teóricos de la seguridad vial, así como las atribuciones fiscalizadoras del Estado para hacer cumplir las normas del transporte terrestre de personas y mercancías. Dicha variable se operativiza a través de la fiscalización del transporte de personas (X1) y mercancías (X2).

**FSP(X1): Incumplimiento de las normas del transporte de personas por carretera.**

La variable independiente X1, se fundamenta en las Actas No Conformes de la fiscalización del transporte de personas por carretera (FSP).

El nivel de incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas por carretera se obtiene dividiendo las Acta No Conformes- ANC de los vehículos de transporte de personas fiscalizados entre el total de Actas de vehículos de transporte de personas fiscalizados en la Red Vial Nacional - RVN.

$$FSP (X1) = \frac{\text{ANC de Veh. Transporte de personas}}{\text{Total de Actas de Vehíc. T de personas Fisc, en la RVN}}$$

**FSM (X2): Incumplimiento de las normas del transporte de mercancías por carretera.**

La variable independiente X2 se fundamenta en las Actas No Conformes de la fiscalización del transporte de mercancías por carretera (FSM).

El nivel de incumplimiento de las normas del transporte de carga y mercancías por carretera, se obtiene dividiendo las ANC de los vehículos de transporte de mercancía fiscalizados entre el total de vehículos de transporte de mercancías fiscalizados en la RVN.

$$\text{FSM (X2)} = \frac{\text{ANC de Veh. Transp. M}}{\text{Total de Vehíc. T de M. Fiscaliz., en la RVN}}$$

**d) Relación entre las variables explicativas debe ser como mínimo de 1 a 10.**

Esta condición hace referencia en concreto a la existencia de multicolinealidad entre las variables explicativas; es decir a la existencia de relaciones aproximadamente lineales entre los regresores del modelo, cuando los estimadores obtenidos y la precisión de éstos se ven seriamente afectados.

Esta condición se valida con el Factor de Inflación de la Varianza – FIV o el Factor de Agrandamiento de la Varianza – FAV. Algunos autores consideran que existe problema grave de multicolinealidad cuando el FIV es mayor de 10 o en el caso que la tolerancia de la variable (diferencia entre 1 y R<sup>2</sup>) se ubica por debajo o es menor a 0.10.

Como podrá notarse en el Cuadro N° 49, los resultados expresan la no existencia de multicolinealidad entre las variables regresoras. El FIV de X1 y X2 tienen valores de 6.576; es decir se encuentra en el rango de 1 a 10. Asimismo, la Tolerancia de las variables se ubica en el rango de la diferencia entre 1 y R<sup>2</sup> con un valor de 0.152; es decir es mayor a 0.10 de la regla general.

**Cuadro N° 49**

**Coefficients**

Model		Coefficients non standardized		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	Correlations			Statistics of collinearity	
		B	Error típ.				Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1	(Constant)	3.200	.299		10.705	.000					
	FSPX1	23.934	11.154	.413	2.146	.039	.880	.350	.161	.152	6.576
	FSMX2	4.110	1.561	.507	2.634	.013	.888	.417	.198	.152	6.576

a.Variable dependiente: AFECTACY

**e) Relación de las variables explicativas con la variable dependiente es lineal, es decir, proporcional.**

En la Gráfica de análisis de tendencia de variables y factores se ha demostrado que existe relación lineal. Esta lógica de ocurrencia se demuestra con la ecuación general del Modelo de Regresión Lineal Múltiple, que relaciona linealmente la variable dependiente Y con las variables independientes X1, X2. En la Gráfica N° 48 se presenta el cálculo de la Regresión Lineal con el Programa SPSS.

## Gráfica N° 48

### Regresión Lineal Múltiple

	FSPX1	FSMX2	AFECTAC
21	.040517	.109368	4.47916
22	.041284	.107880	4.41540
23	.040400	.099363	4.35804
24	.037759	.100354	4.37293
25	.036685	.094785	4.35369
26	.035247	.088462	4.27067
27	.034155	.081139	4.22377
28	.032400	.072483	4.23794
29	.033381	.068151	4.24774
30	.032058	.061492	4.30327
31	.031592	.051904	4.24044
32	.030507	.045967	4.22533
33	.031880	.043083	4.15231
34	.033755	.041203	4.19701
35	.033564	.040764	4.15944
36	.036426	.040698	4.19291
37			
38			
39			
40			
41			
42			

Fuente: SPSS. BD Tesis.

#### 4.1.4.2 Modelo de Regresión Lineal Simple de la Hipótesis General

Constituye el modelo principal de la investigación y se calcula con la Base de Datos de 36 observaciones (promedio móvil de nivel 13), las variables en estudio son:

X = Incumplimientos de las normas del transporte terrestre

Y= Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito

La Data de la variable X, es la sumatoria de los factores de los vehículos de transporte regular de personas y mercancías con Actas No Conformes. La Data de la variable Y, es la sumatoria ponderada de los muertos, heridos y vehículos involucrados por accidentes de tránsito.

El reporte del Programa Estadístico en Excel del Cuadro N° 50, presenta los principales indicadores que demuestran una alta consistencia del Modelo al nivel de confianza del 5%.

### Cuadro N° 50

#### Resumen : Incumplimiento de las Normas del Transporte Terrestre Vs Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.924131191
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.854018459
R <sup>2</sup> ajustado	0.849724884
Error típico	0.092295063
Observaciones	36

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1.694357977	1.694357977	198.906159	9.08447E-16
Residuos	34	0.289624874	0.008518379		
Total	35	1.983982852			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	3.590686467	0.068001188	52.80329051	3.241E-34	3.452491427	3.72888151	3.452491427	3.728881507
Variable X 1	14.80364111	1.049649813	14.10340947	9.0845E-16	12.67049604	16.9367862	12.67049604	16.93678617

Elaboración: Propia

Ampliando el análisis de los indicadores en el Cuadro N° 51 se presenta los resultados del Programa Estadístico SPSS.

**Cuadro N° 51**  
**Resumen del modelo**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.924(a)	.854	.850	.092295062

a Variables predictoras: (Constante), FSTOTALX

El tipo de error de la estimación resultante es 0.0923 lo que significa que las observaciones de la muestra se encuentran alrededor de la recta de regresión lineal, con una dispersión  $\pm$  de 0.0923

El Análisis de Varianza (ANOVA) al 5% de confianza presenta una alta significación global del modelo, medido por el coeficiente  $F = 0.000$ . En el Cuadro N° 52 se detalla el resultado ANOVA

**Cuadro N° 52**  
**ANOVA (b)**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1.694	1	1.694	198.906	.000(a)
	Residual	.290	34	.009		
	Total	1.984	35			

a Variables predictoras: (Constante), FSTOTALX

b Variable dependiente: AFECTACY

A través del indicador de Pearson, con un valor de 0.924, se verifica que no existe autocorrelación, siendo la regla general  $-1 \leq R \leq +1$ . Ver Cuadro N° 53.

**Cuadro N° 53**  
**Correlaciones**

		FSTOTALX	AFECTACY
FSTOTALX	Correlación de Pearson	1	.924(**)
	Sig. (bilateral)		.000
	N	36	36
AFECTACY	Correlación de Pearson	.924(**)	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	36	36

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

El coeficiente estandarizado beta (B) de X confirma que existe una relación directamente proporcional con la variable Y; es decir ante incrementos de incumplimiento de las normas del transporte terrestre se produce incrementos de accidentes de tránsito. Ver Cuadro N° 54.

**Cuadro N° 54**  
**Coefficientes del Modelo General (a)**

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.	
	B	Error típ.	Beta	B	Error típ.	
1	(Constante)	3.591	.068		52.803	.000
	FSTOTALX	14.804	1.050	.924	14.103	.000

a Variable dependiente: AFECTACY

**Ecuación del Modelo de la Hipótesis General**

$$\text{AFECTACY} = 3.591 + 14.804 X$$

**4.1.4.3 Modelo de Regresión Lineal Múltiple de las Hipótesis Específicas**

Es el modelo secundario de la investigación y se calcula con la Base de Datos de 36 observaciones, con lo cual se realiza la comprobación de las hipótesis específicas, las variables en estudio son:

X1 = Incumplimientos de las normas del transporte de personas en la Red Vial Nacional

X2 = Incumplimiento de las normas del transporte de mercancías en la Red Vial Nacional

Y = Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito

Utilizando el Programa Estadístico del Excel se estiman los estadísticos del Modelo que reflejan una alta consistencia al 5% de confianza, como se detalla en el Cuadro N° 55.

**Cuadro N° 55**

Resumen : Incumplimiento de las normas del transporte de personas y mercancías Vs afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito								
Estadísticas de la regresión								
Coefficiente de correlación múltiple	0.902164951							
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.813901599							
R <sup>2</sup> ajustado	0.802622908							
Error típico	0.105775067							
Observaciones	36							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F			
Regresión	2	1.614766815	0.807383408	72.16277148	8.92799E-13			
Residuos	33	0.369216036	0.011188365					
Total	35	1.983982852						
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	3.200029904	0.2989287	10.70499389	2.86118E-12	2.591854892	3.808204917	2.591854892	3.808204917
Variable X1	23.93358345	11.15409986	2.145720745	0.039345049	1.240396662	46.62677025	1.240396662	46.62677025
Variable X2	4.110224749	1.560598325	2.633749301	0.012754763	0.935163582	7.285285915	0.935163582	7.285285915

Elaboración: Propia

Ampliando el análisis con el Programa SPSS, este corrobora los resultados obtenidos con el Excel. Como podrá notarse se tiene resultados con alta significación global e individual al ubicarse las probabilidades por debajo del rango permisible del 5%. La variable X1 (3.9%) y X2 (1.3%), lo que demuestra la existencia de  $\beta \neq 0$ , condición científica exigida para la prueba de hipótesis. En el Cuadro N° 56 se presenta los mismos resultados en el Programa SPSS.

El nivel de tolerancia de las variables y el Factor de Inflación de la Varianza muestran indicadores que confirman que no existe colinealidad.

**Cuadro N° 56**  
**Modelo Específico**

**Coefficientes**

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficientes estandarizados	t	Sig.	Correlaciones			Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Orden cero	Parcial	Semiparcial	Tolerancia	FIV
1 (Constant)	3.200	.299		10.705	.000					
FSPX1	23.934	11.154	.413	2.146	.039	.880	.350	.161	.152	6.576
FSMX2	4.110	1.561	.507	2.634	.013	.888	.417	.198	.152	6.576

a. Variable dependiente: AFECTACY

Con relación al estadístico de Durbin – Watson presenta un valor = 0.364; es decir cercano a 0 (según la regla no existe autocorrelación si “d” es aproximadamente igual a 2), en este caso presenta una ligera dependencia entre los errores de X, situación que ocurre generalmente por el factor tiempo; sin embargo este indicador no afecta el objetivo de nuestra investigación; excepto si busca establecer pronosis de la variable, en ese caso diversos autores recomienda analizar el método ARIMA. Ver Cuadro N° 57.

**Cuadro N° 57**  
**Resumen del Modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	.902(a)	.814	.803	.10577506	.364

a Variables predictoras: (Constante), FSMX2, FSPX1

b Variable dependiente: AFECTACY

El Análisis de Varianza, presenta una significación global F de 0.000, lo que permite continuar con la prueba de las hipótesis parciales. Ver Cuadro N° 58.

**Cuadro N° 58**  
**Modelo Específico**  
**ANOVA (b)**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1.615	2	.807	72.163	.000(a)
	Residual	.369	33	.011		
	Total	1.984	35			

a Variables predictoras: (Constante), FSMX2, FSPX1

b Variable dependiente: AFECTACY

**Ecuación del Modelo de las Hipótesis Específicas**

$$\text{AFECTACY} = 3.200 + 23.934 X1 + 4.110 X2$$

**4.1.4.4 Características importantes por cada Variable**

**a) Afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito (AFECTACY)**

La variable consolida el nivel de afectados por accidentes de tránsito, cuyo índice se calcula mediante la suma ponderada de los afectados (muertos, heridos y vehículos) por accidentes de tránsito ocurridos en la RVN y que son atribuido al transporte de personas y mercancías.

**b) Incumplimiento de las normas del transporte de personas y mercancías por carreteras (FSTOTALX)**

La variable consolida el número de vehículos con actas no conformes del transporte regular de personas y de mercancías como resultado de la fiscalización en la RVN; el factor se calcula dividiendo el número de vehículos con actas no conformes respecto el total de vehículos de transporte de personas y carga fiscalizados en la RVN.

**c) Incumplimiento de las normas del transporte de personas por carretera (X1)**

La variable cuantifica el incumplimiento de las normas del transporte de personas por carretera medido a través del número de Actas No Conformes (ANC) de vehículos fiscalizados en la RVN, cuya característica principal es el transporte regular interprovincial de personas.

**d) Incumplimiento de las normas del transporte de mercancías por carretera (X2)**

La variable cuantifica el incumplimiento de las normas del transporte de mercancías por carretera medido a través del número de Actas No Conformes (ANC) de vehículos fiscalizados en la RVN, cuya característica principal es el transporte regular de carga y mercancías por carretera.

#### 4.1.5 Contraste de Hipótesis

##### 4.1.5.1 Prueba de la Hipótesis General

**El incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito**

**H0: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre No influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.**

**H1: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre Si influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.**

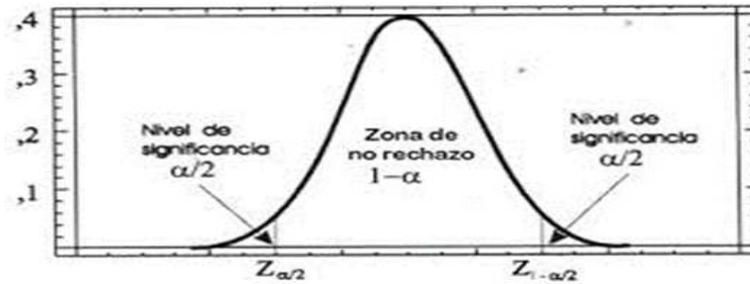
**Primer Paso:** Establecimiento de las condiciones de validación y nivel de confianza

De acuerdo a la metodología aplicada: la Hipótesis Nula  $H_0 = 0$ ; la Hipótesis Alternativa  $H_1 \neq 0$ , entonces por lo menos un  $\beta$  debe ser diferente que cero ante un nivel de confianza  $\alpha = 5\%$ .

**Segundo Paso:** Establecimiento de la zona de rechazo o aceptación

Dado que el número de observaciones  $n = 36$ , este es mayor que 30, entonces los puntos críticos de la prueba de hipótesis se utilizará el de la distribución normal estandarizada  $Z$ . Ver Gráficas N° 49 y N° 50.

**Gráfica N° 49**  
**Distribución Normal**



$$y = f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2}$$

Parámetros:

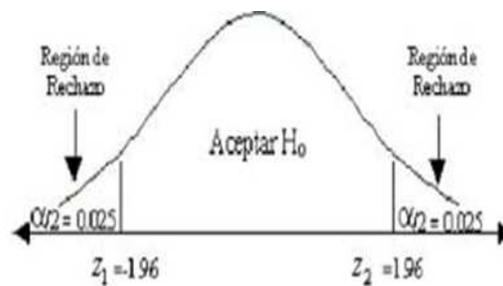
$$\mu \in \mathbb{R}$$

$$\sigma > 0$$

$$x \in \mathbb{R}$$

**Gráfica N° 50**

**Distribución Normal Estandarizada Z**



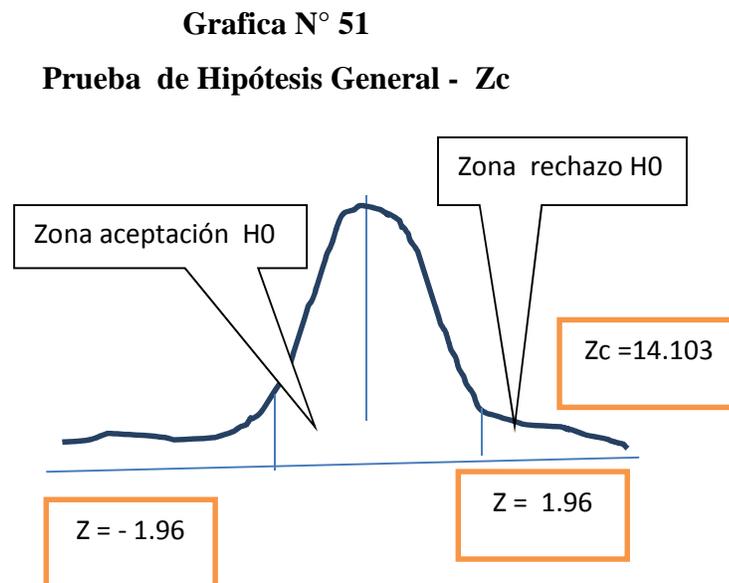
$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

La distribución probabilística de la campana de Gauss es = 1, el nivel de confianza o significación  $\alpha = 5\%$ , cada cola  $\alpha = 2.5\%$ . El valor Tabla de Z se obtiene =  $1 - 0.05 = 0.95 \div 2 = 0.4750$ . Al contrastar el valor en la Tabla de Z se tiene en el eje vertical 1.9 y en el eje horizontal 0.06, integrando los valores se tiene  $Z = 1.96$

**Tercer Paso:** Regla de decisión.

$Z_c < -1.96$  ó  $Z_c > 1.96$ ; como resultado de la aplicación SPSS, modelo de Regresión Lineal Simple se tiene para X un  $Z = 14.103$ , se cumple  $\beta \neq 0$ .

En la Gráfica N° 51 puede verse el resultado de la prueba de la Hipótesis General.



**Cuarto Paso:** Conclusión del Modelo de Regresión Lineal Simple

El valor del estadístico  $Z_C$  cae fuera de la zona de aceptación de  $H_0$ , dado por los puntos críticos de la prueba  $Z$ ; por lo tanto se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ . **La prueba demuestra que el modelo cumple con la condición de por lo menos un “ $\beta$ ” es diferente que cero; por lo tanto, existe la Regresión Lineal Simple, en ese sentido se acepta  $H_1$ :**

***H1: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre Si influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.***

**4.1.5.2 Prueba de Hipótesis Específicas**

**Primera Hipótesis Específica**

**El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas afecta a usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito**

**H0 y H1**

***H0: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas No afecta a los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.***

***H1: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas Si afecta a los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.***

## Segunda Hipótesis Específica

**El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de**

### H0 y H1

*H0: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías No impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.*

*H1: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías Si impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.*

**Primer Paso:** Establecimiento de las condiciones de validación y nivel de confianza  
De acuerdo a la metodología aplicada: la Hipótesis Nula  $H_0 = 0$ ; la Hipótesis Alternativa  $H_1 \neq 0$ , entonces por lo menos un  $\beta$  debe ser diferente que cero ante un nivel de confianza  $\alpha = 5\%$ .

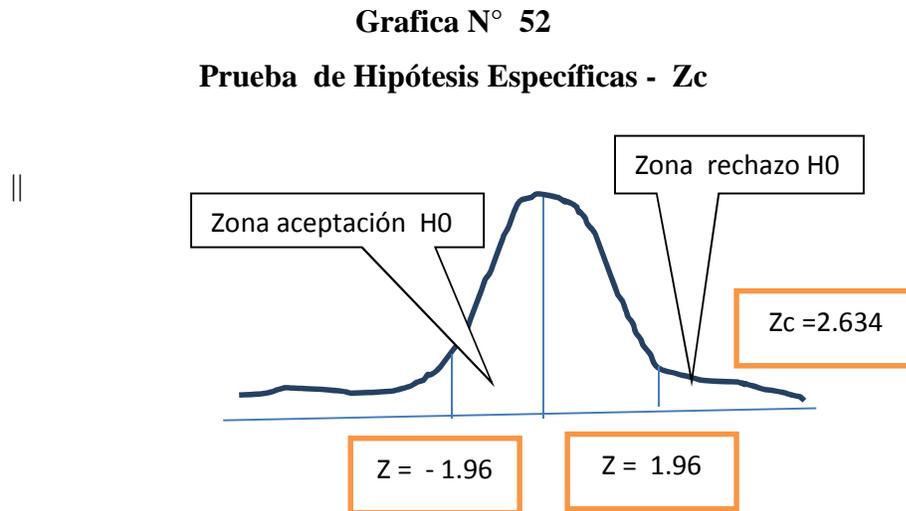
**Segundo Paso:** Establecimiento de la zona de rechazo o aceptación  
De acuerdo a la metodología, si  $n > 30$ , se utiliza la distribución normal estandarizada Z para encontrar los puntos críticos de la prueba de hipótesis.

**Tercer Paso:** Regla de decisión.

$Z_c < -1.96$  ó  $Z_c > 1.96$ ; como resultado de la aplicación SPSS, modelo de Regresión Lineal Múltiple se tiene:

Para X1 se tiene  $Z = 2.146$ , para X2 se tiene  $Z = 2.634$ , ambos son diferente de “0”.  
Se cumple  $\beta \neq 0$ . Se utiliza el de mayor valor.

En la Gráfica N° 52 se presenta el resultado de la prueba de las Hipótesis Específicas.



**Cuarto Paso:** Conclusión del Modelo de Regresión Lineal Múltiple

El valor del estadístico  $Z_c$  cae en la zona de rechazo  $H_0$ , dado por los puntos críticos de la prueba  $Z$ ; por lo tanto se acepta  $H_1$ . **La prueba demuestra que el modelo cumple con la condición de por lo menos un “ $\beta$ ” es diferente que cero; por lo tanto, existe la Regresión Lineal Múltiple, en ese sentido se comprueba que:**

***H1: El incumplimiento de las normas del transporte terrestre Si influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.***

## 4.2 Discusión de los Resultados

En términos generales, se ha logrado comprobar la Hipótesis General y las hipótesis específicas de nuestra investigación, de tal modo que nos permite afirmar que existe correlación entre las variables: Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito y el Incumplimiento de las Normas del Transporte de Personas y Mercancías por Carretera

En ese sentido, manteniendo *ceteris paribus* las demás variables, la fiscalización del transporte terrestre de personas y mercancías explica de manera importante el comportamiento de los accidentes de tránsito.

Este resultado es concordante con las recomendaciones de la OMS, en el sentido que los países deben invertir en el desarrollo y cumplimiento de la normatividad del transporte y tránsito por carretera; la implementación de normas, difusión y monitoreo son acciones prioritarias de una Política y Plan de Seguridad Vial; otros autores como CANNEL, Alan y Philip GOLD recomiendan la fiscalización electrónica como medida efectiva para reducir los accidentes de tránsito, sobre todo en los puntos negros y zonas de alto riesgo.

No obstante, la experiencia nos indica que no es suficiente enfocarnos en la fiscalización para lograr la total disminución de los accidentes de tránsito; estos fenómenos van a ocurrir con o sin fiscalización si la persona como factor de mayor causación no toma conciencia y conocimiento básico sobre la prevención de los accidentes en general, aquí tenemos que rescatar las pautas de la teoría general de los accidentes y la Matriz de Haddon para articular Políticas, Planes y Estrategias sobre Prevención de Accidentes de Tránsito.

Para cambiar la situación presentada por el Modelo, hace necesario activar la variable interviniente del Planeamiento Estratégico de la Seguridad Vial, dicho planeamiento debe ser asumido por cada entidad de acuerdo a su facultad y competencia.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones es responsable de proponer y gestionará la creación del Sistema y la aprobación de la Política Nacional de Seguridad Vial; así como el Plan de Actualización de la normatividad del transporte terrestre y auditoría vial; el CNSV es la responsable de coordinar y articular la formulación, monitoreo y evaluación del Plan Nacional de Seguridad Vial; la SUTRAN, del Plan de Fiscalización del Transporte Terrestre por Carretera; finalmente las entidades públicas y privadas involucradas en la problemática son responsables de formular, monitorear y evaluar sus respectivos planes de prevención de accidentes de tránsito.

#### **4.2.1 Resultados del Modelo de la Hipótesis General**

$$\text{Ecuación AFECTACY} = 3.591 + 14.804 X$$

El coeficiente positivo de la variable X, demuestra que existe una relación directamente proporcional entre el incumplimiento de las normas del transporte terrestre y los accidentes de tránsito, en consecuencia tiene impacto directo en el nivel de afectados, medido en número de muertos, heridos y vehículos involucrados.

##### **Resumen:**

- El coeficiente de correlación entre la variable dependiente (Y) y la variable independiente (X) es de  $R = 0.92$ , que significa que hay una alta correlación lineal.
- El coeficiente de determinación es de  $R^2 = 0.854$ , lo que significa que el 85.4% de la variación de la afectación de usuarios de la Red Vial Nacional

por accidentes de tránsito, es explicada por el incumplimiento de las normas del transporte terrestre sujetos a fiscalización.

- El coeficiente  $R^2$  corregida es de 84.9% y expresa una alta incidencia del número de la muestra en  $R^2$ ; este corrobora la consistencia del modelo.
- De la ecuación del modelo se tiene una propensión marginal de ocurrencia de accidentes de tránsito de 14.8 ante un incumplimiento de normas del transporte terrestre.

#### **4.2.2 Resultados del Modelo de las Hipótesis Específicas**

**Ecuación**  $AFFECTACY = 3.200 + 23.934 X1 + 4.110 X2$

Los coeficientes positivos de  $X1$  y  $X2$  reflejan la existencia de una relación directamente proporcional entre el incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas y mercancías con los accidentes de tránsito y su nivel de afectación.

Siendo el objetivo directo de la fiscalización la prevención de los accidentes de tránsito, el incumplimiento de las normas traerá consigo el incremento de dichos accidentes. La proporción de los impactos se diferencian por la función o característica de los vehículos involucrados. En este caso la variable  $X1$  relacionada con los vehículos de transporte de personas, ante un accidente de tránsito presenta una mayor proporción de afectados (23.934); situación distinta refleja la variable  $X2$  relacionado con los vehículos de transporte de carga y mercancías, con menor impacto de afectados (4.110); esto es así, por cuanto un vehículo de carga generalmente es operado por un conductor y su ayudante, y el impacto en el número de personas afectadas es menor.

## **Resumen:**

- El coeficiente de correlación entre la variable dependiente (Y) y la variable independiente (X) es de  $R = 0.90$ , lo que significa que hay una alta correlación lineal.
- El coeficiente de determinación entre las indicadas variables es de  $R^2 = 0.81$ , lo que significa que el 81.4% de la variación de la afectación de usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito, es explicada por el incumplimiento de las normas del transporte terrestre sujetos a fiscalización.
- De la ecuación del modelo se tiene que el incumplimiento de las normas por parte de los vehículos de transporte de personas ocasiona mayor afectación de usuarios de la RVN por accidentes de tránsito, con relación a los incumplimientos de los vehículos de transporte de mercancías.
- La normatividad vigente en el Perú dispone que el MTC a través de la DGTT es la encargada de formular los planes de prevención de accidentes de tránsito; el CNSV es la encargada de formular el Plan Nacional de Seguridad Vial; la SUTRAN debe supervisar, fiscalizar y sancionar a los titulares de los servicios de transporte terrestre en los ámbitos nacional e internacional; tiene como objetivo entre otros, la de proteger la vida, tutelar los intereses públicos y defender los derechos de los usuarios en el ejercicio de la prestación del servicio de transporte terrestre; por su parte PROVIAS NACIONAL es la encargada de la construcción, rehabilitación y mantenimiento de la Red Vial Nacional ; sin embargo desde el punto de vista de la seguridad vial, no se aprecia una articulación y coordinación interna de las acciones de dichas dependencias.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- a) Se ha probado que la Hipótesis General (HG) es **“Verdadera”**. En consecuencia, se puede afirmar que hay evidencia empírica respecto que: **el incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito.**

Esto es así, porque las normas regulan los requisitos y condiciones de operatividad de un vehículo para el servicio regular de transporte de personas y mercancías; así como los requisitos y condiciones psicosomáticas que deben cumplir los conductores; las horas de trabajo que deben cumplir acorde con las necesidades de descanso físico, el control de la velocidad y otros aspectos de señalización y auditoría vial; de no cumplirse estas normas definitivamente ocurrirán accidentes de tránsito, con la consecuente afectación de los usuarios de la vía.

- b) Se ha probado que las hipótesis específicas (HE) son **“Verdaderas”**. En consecuencia, se puede afirmar que hay evidencia empírica respecto que:
- **El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas afecta a los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito**
  - **El incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías impacta en los usuarios de la Red Vial Nacional**

- c) Se ha logrado el objetivo general de la investigación, al demostrar que el incumplimiento de las normas del transporte terrestre influye en los usuarios de la Red Vial Nacional por accidentes de tránsito; consecuentemente, también se han logrado los objetivos específicos relacionados al transporte regular de personas y mercancías.
- d) Los resultados del Modelo de la Hipótesis General (HG) ha evidenciado que existe una alta correlación (92.4%) entre la variable dependiente (Y) y la variable independiente (X), con coeficiente de determinación ajustado  $R = 84.9$ . Dicho de otro modo, la reducción de afectación de usuarios de la RVN por accidentes de tránsito se explica en gran medida (84.0%) por el incumplimiento de las normas del transporte terrestre. Dicho resultado por inferencia es aplicable al SINAC.
- e) Los resultados del Modelo Específico (HE) ha evidenciado que existe correlación entre las variables independientes (X1, X2) y dependiente (Y), con coeficiente de determinación ajustado  $R = 80.3$ . Dicho de otro modo, la reducción de la afectación de usuarios de la RVN se explica en gran medida (80.3%) por el cumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas y mercancías.
- f) Los accidentes de tránsito se producen por causas: humanas, estado del vehículo, y estado de la vía (entorno ambiental). En el Perú, las causas humanas representan en promedio el 80%. Luis Chía Ramírez y Sandro Huamaní Antonio han demostrado adicionalmente que el *crecimiento desordenado del parque automotor y las desacertadas políticas de importación de vehículos usados*, también constituyen causas de los accidentes de tránsito.
- g) El análisis del marco teórico general y específico de la presente tesis ha evidenciado la gravedad del problema de los accidentes de tránsito y la baja prioridad en las políticas públicas al no contar con un sistema y política nacional de seguridad vial; así como acciones no articuladas para la reducción de los accidentes de tránsito; por lo que resulta

necesario elaborar propuestas en este sentido. En el plano internacional, la OMS analiza declarar en la próxima reunión de las UN a los accidentes de tránsito como el factor que retrasa el desarrollo de los países.

- h) El trabajo de investigación ha permitido evidenciar la ausencia de un Sistema Nacional de Seguridad Vial, así como de una Política Nacional de Seguridad Vial; el Plan de Seguridad Vial (2007-2011) se encuentra desfasado, las entidades involucradas carecen de planes de prevención de accidentes de tránsito.
- i) Nuestra investigación complementa los resultados de los trabajos presentados en el marco teórico general y específico, al no haberse desarrollado en nuestro medio investigaciones específicas sobre fiscalización del transporte terrestre, lo que constituye referencia necesaria para otras investigaciones sobre la materia.

## 5.2 Recomendaciones

Como resultado de la investigación se comprueba que la fiscalización del transporte terrestre si influye en los accidentes de tránsito reduciéndolas; sin embargo, siendo los accidentes de tránsito eventos que afectan a la sociedad y la economía, su solución requiere de la participación de todos los agentes públicos y privados involucrados, en ese sentido en el marco de los resultados de la investigación se recomienda lo siguiente:

- a) Crear un Sistema Nacional de Seguridad Vial – SNSV. Ver Anexo N° 01
- b) Aprobar e implementar la Política Nacional de Seguridad Vial – PNSV. Ver Anexo N° 01.
- c) Formular e implementar el Plan Nacional de Seguridad Vial 2015-2019 PNSV. Ver Anexo N° 02.
- d) Formular e implementar los Planes de Prevención de Accidentes de Tránsito – PPAT. Ver Anexo N° 03.
- e) Criterios para la estimación de costo de accidentes de tránsito. Ver Anexo N° 4.

## **INDICES DE CUADROS**

Cuadro N° 01 : Regiones del Mundo

Cuadro N° 02 : Impacto Económico de los Accidentes de Tránsito

Cuadro N° 03: Sistema Nacional de Carreteras -SINAC, Según Superficie de Rodadura: 2013

Cuadro N° 04: Red Vial Nacional, Clasificación por Ejes Viales: 2013

Cuadro N° 05: Perú: Parque Automotor Circulante por Clase de Vehículo, Según Año: 2000-2013

Cuadro N° 06: Parque Automotor Vs Accidentes de Tránsito: 2000-2013

Cuadro N° 07: Flujo Vehicular, Según Tipo de Vehículo: 2009-2013

Cuadro N° 08: Empresas de Transporte de Pasajeros, Según Ámbito y Modalidad de Servicios: 2004-2013

Cuadro N° 09: Empresas y Flota Vehicular del Servicio de Transporte de Pasajeros, Según Ámbito de Operación y Servicio: 2013

Cuadro N° 10: Empresas del Servicio Regular de Transporte de Personas, por Carretera, Según Departamento: 2013

Cuadro N° 11: Empresas de Transporte de Carga por Carretera, Según Departamento: 2009-2013

Cuadro N° 12: Licencias de Conducir Emitidas, Según Categoría: 2009-13

Cuadro N° 13: Empresas y Talleres Autorizadas como Entidades Verificadoras por años, Según Departamento, 2012 – 13

Cuadro N° 14: Accidentes de Tránsito Según Área, 2000-13

Cuadro N° 15: Perú. Causas de Accidentes de Tránsito. Año 2013

Cuadro N° 16: Tasa de Mortalidad en el Tránsito: Personas fallecidas por cada 100 mil Habitantes: Año 2010

Cuadro N° 17: Perú: Tasa de Mortalidad por Accidentes de Tránsito, periodo 2000-2011.

Cuadro N° 18: Distribución de AVISA según principales subcategorías de enfermedades y sexo. Perú: Año 2012.

Cuadro N° 19: Muertes por cada 10 mil vehículos y por cada 1000 Accidentes. Perú: 2002-2012

Cuadro N° 20: Tasa de Mortalidad en Accidentes de Tránsito por cada 100 mil Hab. Periodo: 2000 – 2009.

Cuadro N° 21: Articulación de los Planes Estratégicos con el Plan Operativo y el Presupuesto Institucional.

Cuadro N° 22: Matriz de Consistencia de la Investigación

Cuadro N° 23: Accidentes de Tránsito en el SINAC, muertos, heridos y vehículos involucrados

Cuadro N° 24: Perú: Accidentes de Tránsito, Según Clase y Área: 2000-2013.

Cuadro N° 25: Perú: Accidentes de Tránsito por Año, según gravedad y Área.

Cuadro N° 26: Accidentes de Tránsito, Según Tipo de Vehículo y Área

Cuadro N° 27: Fiscalización del Transporte Terrestre en la Red Vial Nacional, Periodo 2010-2013.

Cuadro N° 28: Accidentes de Tránsito en la RVN: Muertos, Heridos y Vehículos involucrados, Periodo 2000-2013.

Cuadro N° 29: Accidentes de Tránsito Según Tipo – Red Vial Nacional -2013

Cuadro N° 30: Causas de accidentes de tránsito en la RVN, 2013

Cuadro N° 31: Vehículos involucrados en Accidentes de Tránsito: RVN, 2013

Cuadro N° 32: Accidentes de Tránsito según incidencia diaria, horaria, cantidad de víctimas, RVN, 2013

Cuadro N° 33: Fiscalización del Transporte Regular de Personas y Mercancías en la RVN

Cuadro N° 34: Puntos de Control en Lima y Regiones Fijo y Terminales

Cuadro N° 35: Entidades de Servicios Complementarios del Transporte Terrestre, 2013.

Cuadro N° 36: Estaciones de Pesajes Fijos y Móviles

Cuadro N° 37: Accidentes de Tránsito en la RVN: Muertos, Heridos y Vehículos de Transporte Regular de Personas y Mercancías involucrados, Periodo 2010-2013

Cuadro N° 38: Fiscalización del Transporte Regular Personas, Mercancías y Accidentes de Tránsito en la RVN: 2010-2013.

Cuadro N° 39: Red Vial Nacional Existente, Clasificación por Ejes Viales: 2013

Cuadro N° 40: Programa Tolerancia 0, RVN, periodo: 2007-2010

Cuadro N° 41: Resumen: Presupuesto Ejecutado por el Programa Tolerancia 0 Vs Fiscalización del Transporte de Personas en la RVN: 2007-2010

Cuadro N° 42: Parque Automotor, Fiscalización y Accidentes de Tránsito, Periodo 2007-2010

Cuadro N° 43: Resumen: Parque Automotor, Fiscalización de Vehículos de Transporte de Personas y Accidentes de Tránsito

Cuadro N° 44: Fiscalización del TT de Personas y Mercancías en la RVN y Accidentes de Tránsito.

Cuadro N° 45 Factores de Cumplimiento de las Normas del Transporte Terrestre. Afectación por Accidentes de Tránsito-RVN

Cuadro N° 46: Modelo: Cumplimiento de las normas del TT Vs Afectación de Usuarios de la RVN por Accidentes de Tránsito

Cuadro N° 47: Factores: Incumplimiento de las Normas de Transporte Terrestre, Afectación de Usuarios de la RVN

Cuadro N° 48: Factores de Fiscalización y Acc. Tránsito – Promedio Móvil Nivel 13

Cuadro N° 49: Coeficientes Modelo Hipótesis Específicas (AFECTACY, FSP, FSM)

Cuadro N° 50: Resumen RLM: Incumplimiento de las Normas del Transporte Terrestre VS Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito

Cuadro N° 51: Resumen del Modelo (FSTOTALX)

Cuadro N° 52: ANOVA: Modelo (AFECTAY, FSTOTALX)

Cuadro N° 53: Correlaciones

Cuadro N° 54 Coeficiente del Modelo General

Cuadro N° 55 Resumen: Incumplimiento de las Normas del Transporte de Personas y Mercancías Vs Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito

Cuadro N° 56 Modelo Específico - Coeficientes

Cuadro N° 57 Resumen Modelo

Cuadro N° 58 Modelo Específico ANOVA

## **INDICES DE GRÁFICAS**

Grafica N° 01 : Número de accidentes de tránsito, según año, Perú: 2013

Gráfica N° 02: Consecuencias fatales y no fatales de los accidentes de tránsito: 2000-2013

Gráfica N° 03: Esquema de Investigación

Grafica N° 04: Problemas, Variables, Indicadores y Factores de Investigación

Grafica N° 05: Fichas de la Teoría del Dominó

Grafica N° 06: Modelo de Causas Múltiples

Grafica N° 07: Modelo organizacional: Queso Suizo

Gráfica N° 08: Estructura de Accidentes

Gráfica N° 09: Causalidad vista en forma más moderna

Gráfica N° 10: Factores de Accidentes de Tránsito

Grafica N° 11: Matriz Haddon

Gráfica N° 12: Regiones del Mundo: Tasa de Mortalidad por Cien Mil Habitantes, Año 2009.

Grafica N° 13: Región de las Américas (OMS): Tasa de Mortalidad en Accidentes de Tránsito por Tipo de Usuario: Año 2009

Grafica N° 14: Unión Europea: Tasa de Mortalidad por Millón de habitantes. Año 2009

Grafica N° 15: América Latina y el Caribe: Tasa de Mortalidad por Cien Mil Habitantes. Año 2009.

Grafica N° 16: Red Vial del Sistema Nacional de Carreteras - SINAC

Gráfica N° 17: Red Vial Nacional

Gráfica N° 18: Perú: Parque Automotor por Clase de Vehículo: 2000-2013

Grafica N° 19: Parque Automotor Vs Accidentes de Tránsito 2000-2013

Gráfica N° 20: Importación de Vehículos, 2009-2013

Gráfica N° 21: Parque Vehicular del Servicio Nacional de Transporte Terrestre de Pasajeros por Carretera 2004-2013

Grafica N° 22: Evolución del Total del Parque Automotor del Transporte Terrestre de Carga por Carretera, 2004-2013

Gráfica N° 23: Empresas de Transporte de Pasajeros, Ámbito Nacional y Modalidad de Servicio: 2004-2013

Gráfica N° 24.: Establecimientos, Autorizados como Centros de Inspecciones Técnicas Vehiculares, según departamento. 2013

Gráfica N° 25: Establecimientos Autorizados de Escuelas de Conductores, según departamento. 2013

Gráfica N° 26: Establecimiento de Centros Médicos Autorizados, según departamentos. 2013

Gráfica N° 27: Accidentes de Tránsito, según área: 2000-2013

Gráfica N° 28

Distribución de Lesionados por Accidentes de Tránsito por Zona del Accidente

Gráfica N° 29: Ejecución Presupuestaria del Consejo Nacional de Seguridad Vial – CNSV: 2010-2014

Gráfica N° 30: Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre

Gráfica N° 31: Reglamento Nacional de Tránsito y Código de Tránsito – RENAT

Gráfica N° 32: Clasificación Vehicular

Gráfica N° 33: Reglamentos relacionados con la Infraestructura de Transporte Terrestre

Gráfica N° 34: Estructura del Decreto Supremo N° 017-2009-MTC

Gráfica N° 35: RENAT, Condiciones de Acceso y Permanencia

Gráfica N° 36: Ejecución Presupuestaria SUTRAN: 2011-2013

Gráfica N° 37: Diseño de la Investigación

Gráfica N° 38: Universo, Población, Muestra

Gráfica N° 39: Bases Zonales de la SUTRAN

Gráfica N° 40: Datos de la Población = Muestra

Gráfica N° 41: Recolección de Datos, Medición y Validación

Gráfica N° 42: Tendencia Presupuesto e Intervenciones por Fiscalización

Gráfica N° 43: Tendencia: Parque Automotor, Fiscalización del Transporte Terrestre y Accidentes de Tránsito

Gráfica N° 44: Nivel de Incumplimiento de las Normas del Transporte de Personas y Mercancías por la RVN. 2010-2013

Gráfica N° 45: Tendencia de la Variable Dependiente (AFECTY)

Gráfica N° 46: SPSS Editor de Datos

Gráfica 47: Hoja Vista de Datos

Gráfica N° 48: Regresión Lineal Múltiple

Gráfica 49: Distribución Normal

Gráfica 50: Distribución Normal Estandarizada Z

Gráfica N° 51: Prueba de Hipótesis General -  $Z_c$

Gráfica N° 52: Prueba de Hipótesis Específicas -  $Z_c$

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AMIN, Samir (1990) *Maldevelopment: Anatomy of a Global Failure*, Zed Books, Londres 1990.
2. BOTTA, Néstor (2010) *Los Accidentes de Trabajo*. 1ra. Ed. Rosario. 61P.
3. BRITO, Yaima y otros (2000) *Propuesta de una herramienta para la determinación del costo de los accidentes de tránsito en Cuba*. 50P.
4. BID, 2010, “Cerrando la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe.
5. BID (2006) *La Política de las Políticas Pública, Progreso Económico y Social en América Latina – Informe 2006*. Washington D.C. 1era. Edic. 314P.
6. CHIA, Luis y Huamaní SANDRO (2010) *Accidentes de Tránsito en el Perú: ¿Casualidad o Causalidad?*. Lima. 60P
7. CANNELL E.R, Alan y Philip A. GOLD (2001) *Reduciendo Accidentes, el Papel de la Fiscalización del Tránsito y de la Capacitación de Conductores*. Washington, D.C. 78P.
8. CEPAL (2012) “Seguridad vial y salud pública: Costos de atención y rehabilitación de heridos en Chile, Colombia y Perú”. EN: *Boletín Facilitación del Transporte y el Comercio en América Latina y el Caribe – FAL*. 11P.
9. CHOMSKY, Noam (1993) *El nuevo orden mundial (y el viejo)*, OCOE, Madrid.
10. DE VICENTE ZUERAS, Irene (2009) Tesis: *El lugar de la supervisión educativa en la formación de grado en trabajo social*. Barcelona. 111p.
11. DIRECCION GENERAL DE TRAFICO (2011), *Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020*. Madrid. 233P
12. DIRECCION GENERAL DE TRAFICO (2013) *Las principales cifras de la Siniestralidad Vial – España 2012*. Madrid. 171P.
13. DIRECCIÓN GENERAL DEL TRÁFICO – ESPAÑA (2010) *Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020*. Madrid. 233P.

14. ENRIQUEZ, Gustavo (2010) Tesis: *Causas que general los altos índices de contravenciones de tránsito en la ciudad de Tulcán (Ecuador) y sus consecuencias. Ciudad de Ibarra. 148p.*
15. GIRARDOTE, Luis Miguel (2003) “Economía de Transporte, Función de Económica del Transporte”. EN: Guía de Estudio preparado por el profesor Ing. Luis M. Girardote.
16. GERMAIN y otros, “Un tributo a frank E. Bird Jr. 1921-2007”. EN: Professional Safety. Oct. 2007.
17. GUERRA, García y otros (2009) “Consultoría para la evaluación de diseño y ejecución del presupuesto público del Sistema de Control en Garita de peaje “Tolerancia Cero” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones”. EN: *Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Marco de la Descentralización Fiscal – Convenio de Préstamo N° 7255-PE. 158P.*
18. HADDON, W. Jr. (1993) *La Seguridad del Automóvil: Una Perspectiva Internacional.* Washington D.C.
19. HERNANDEZ Roberto y otros (2010) *Metodología de la Investigación.* México. DF. 5ta. Edic. 655P.
20. IBM (2012) Guía Breve de IBM SPSS Statistics21. Nueva York. 173P.
21. IBM (2011) Manuel del Usuario del Sistema Básico de IBM SPSS Statistics 20. Nueva York. 455P.
22. INSTITUTO DE SEGURIDAD Y EDUCACION VIAL (2005)” “Relevamiento de tránsito y seguridad vial latinoamericano”. EN: Rev. Seguridad Vial N° 89 – Edición digital. 27P.
23. LOPEZ, Diego Manuel (2005) “Determinación de los costos de los accidentes de tránsito– Ministerio de Transportes de Colombia “. EN: *Aspectos Generales de la Accidentalidad.*
24. MARQUEZ Luis G (2009) “Metodología para valorar los costos externos de la accidentalidad en proyectos de transporte”. EN: *La accidentalidad: valoración como impacto directo y como una externalidad.* 161-176P.

25. M. AKERMAN, John y otros (2007) *Fiscalización intraestatal y la protección de los programas sociales en México, teoría, práctica y propuestas*. México.
26. MELIA, José Luis y otros (1998) “La Psicología de la Seguridad (I): Revisión de los Modelos Procesuales de Inspiración Mecanicista”. EN: Rev..., de Psicología General y Aplicada. 1998. 51 (1), 37-54P
27. MINSA, Dirección General de Epidemiología (2013), *Análisis Epidemiológico de las Lesiones Causadas por Accidentes de Tránsito en el Perú – 2013*. Lima. 1ra. Ed. 170P.
28. MTC (2013) *Anuario Estadístico 2013*. Lima 2013. 327P.
29. MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL (2001) *Estimación de los costos sociales por fallecimiento prematuro en Chile a través del enfoque de capital humano*. Santiago de Chile. 29P.
30. MTC (2012) *Plan Estratégico Institucional MTC - 2012-2016*.
31. MTC (2013) *Anuario Estadístico 2013*. Lima. Edición 2013. 327P
32. MINISTERIO DE TRANSPORTES DE COLOMBIA (2005) *Determinación de los costos de los accidentes de tránsito – aspectos generales de la accidentalidad*. Bogotá. 76P.
33. MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL – CHILE (2011) *Estimación de los costos sociales por fallecimiento prematuro en Chile a través del enfoque de Capital Humano*. Santiago de Chile. 30P.
34. MARTINEZ Elena y otros (2005) “Errores frecuentes en la interpretación del coeficiente de determinación lineal”. EN: *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, XXXVIII 315-332/ISSN: 11133677.
35. NACIONES UNIDAS (2011) “Principios de políticas de infraestructura, logística y movilidad basadas en la integralidad y la sostenibilidad”. EN: Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 155. Santiago de Chile. 41P.
36. NACIONES UNIDAS – COMISIÓN ECONÓMICA PARA EUROPA (2012) *Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos”* 3ra. Edic. Ginebra. 139P.

37. NACIONES UNIDAS – COMISIÓN ECONÓMICA PARA EUROPA (2006) *Convención sobre la Circulación Vial de 1968 y Acuerdo Europeo que Complementa la Convención*. Ginebra, 2007. 166P.
38. OMS-BM (2004) *Informe Mundial sobre Prevención de los Traumatismos causadas por el Tránsito: Resume*. Ginebra.58P.
39. OMS-BM (2004) Informe Mundial sobre los Traumatismos causados por el Tránsito: Resumen. Ginebra. 47P.
40. OMS (2013) *Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial 2013 –Apoyo al Decenio de Acción 2011-2020*. Ginebra. 11P.
41. ONU (2013) *Mejoramiento de la Seguridad Vial en el Mundo*. 23P.
42. OMS (2011) *Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad 2011-2020*.Ginebra. 24P.
43. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD – OPS (2009) *Informe sobre el Estado de la Seguridad Vial en la Región de las Américas*. Washington D.C. 95P.
44. ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA (2013) *El Nuevo Enfoque de la Fiscalización Ambiental*. 1ra. Edic. Lima. 383P.
45. ONU Ofic., para la Coordinación de Asuntos Humanitarios (2009) *Teoría y Práctica de la Seguridad Humana*. Nueva York. 87P.
46. OBSERVATORIO IBEROAMERICANO DE SEGURIDAD VIAL – OISEVI (2012) *Información para la gestión de las políticas de seguridad vial: Información para salvar vidas*. Bogotá. 32P
47. Plan de Acción 2010-2015. EN: *Iniciativa de Seguridad Vial – BID*.
48. RIZZI, Luis (2005) “Diseño de Instrumento Económico para la Internalización de Externalidades de Accidentes de Tránsito”. EN: *Cuadernos de Economía, Vol. 42 (Noviembre)*, 283-305P. Pontificia Universidad Católica de Chile.
49. ROJO, J.M (2007) *Regresión Lineal Múltiple*. Madrid II-2007. 31P.
50. SAARI, Jorma (1995), “Prevención y Accidentes de Tránsito – Capítulo 56”. Director del Capítulo Prevención de Accidentes. EN: *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*.

51. SAGASTEGU, Fredy (2010) “Supervisando la Seguridad Vial en el Perú”. EN: Rev. Perú Med. Exp. Salud Pública. 255-59.
52. SUBSECRETARIA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO DEL GOBIERNO DE CHILE (2008) *Guía Metodológica para la Formulación de Políticas Regionales*. Santiago de Chile.
53. SUTRAN (2011) *Plan Operativo Institucional SUTRAN – 2011*.
54. Tesis: CORTEZ, Hansy, *Factores de riesgo y consecuencias inmediatas de los accidentes de tránsito en la ciudad de Xalapa*. Xalapa. 2010. 103P.
55. UNIVERSIDAD DE PIURA (2005) “Técnica de análisis de accidentes de tránsito: Seguridad Vial”. EN: *Programa Máster de Ingeniería Civil con mención en Ingeniería Vial*. PPD/IT/NT 05.13P.
56. USAID-PERU (2006) *Guía Metodológica para las estimaciones epidemiológicas del estudio de carga de enfermedad*. Lima. 72P.
57. VELIZ, Carlos (2011) *Estadística para la Administración y los Negocios*. México D.F.
58. VIDAL Carlos (1981) “Adiestramiento en supervisión: ensayo de marco teórico”. EN: Educ. Med. Salud, Vol. 15. N° 2. Nueva Guatemala de la Asunción. 169-175P.

## REFERENCIAS INTERNET

- a) <http://www.cesvi.com.ar/revistas/r75/accidentes75.pdf> (Accidentes de tránsito)
- b) [http://www.javeriana.edu.co/fcea/rev\\_gerenc\\_polsalud/vol9\\_n\\_19/estudios\\_10.pdf](http://www.javeriana.edu.co/fcea/rev_gerenc_polsalud/vol9_n_19/estudios_10.pdf)  
(Caracterización de accidentes de tránsito y valoración tarifaria de la atención médica en el servicio de urgencia, Caldas – Antioquía 2007-2008).
- c) [http://www.mundoyomotor.com/No.161\\_0031\\_04\\_2011/mym\\_1113251163818.htm#.U266R4F5MWk](http://www.mundoyomotor.com/No.161_0031_04_2011/mym_1113251163818.htm#.U266R4F5MWk) (¿Cuánto cuestan los accidentes de tránsito?)
- d) <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/1673/1/Gonz%C3%A1lezBeltranLuzMelba2011.pdf> (Carga asociada a lesiones en términos de discapacidad y muerte como consecuencia de accidentes de tránsito en Colombia)
- e) <http://transito.worldtrainingcolombia.com/pdf/COSTOS%20DE%20ACCIDENTES.pdf> (Determinación de los costos de los accidentes de tránsito aspectos generales de la accidentalidad).
- f) <http://www.oocities.org/duque>. (Duque, Gonzalo, Introducción a la Economía del Transporte).
- g) [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-68212005012600004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-68212005012600004)  
(Diseño de instrumentos económicos para la internalización de externalidades de accidentes de tránsito)
- h) <http://es.wikipedia.org/wiki/fiscalización%c3%b3n>. (Fiscalización).
- i) <http://es.wikipedia.org/wiki/Holismo> (Holismo)
- j) [https://www.vam.es/personal\\_pdi/economicas/anadelsur/pdf/box-jenkins](https://www.vam.es/personal_pdi/economicas/anadelsur/pdf/box-jenkins). (Modelos ARIMA. Programa CITIUS, Técnicas de Previsión de Variables Financieras. Rafael de Arce y Ramón Mahía. Dpto. Economía Aplicada. UDI Econometría e Informática. 31P.
- k) <http://www.ucema.edu.ar/conferencias/download/Rizzi.pdf> (Modelo simple de valoración de externalidades de accidentes de tránsito)

- l) <http://higieneysseguridadinsdustrial2012wkispaces.com> (Modelos de Accidentes: Asignatura Organizacional legislación y Administración de la Seguridad y la Salud Ocupacional).
- m) <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid> (Metodología para valorar los costos externos de la accidentalidad en proyectos de transporte).
- n) <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012/idlg.html> (Propuesta de una herramienta para la determinación del costo de los accidentes de tránsito en Cuba)
- o) [http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd67/Seguridad\\_Vial](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd67/Seguridad_Vial) (Técnica de análisis de accidentes de tránsito: seguridad Vial)

## GLOSARIO, ACRÓNIMOS Y SIGLAS

UNI	:	Universidad Nacional de Ingeniería
SUTRAN	:	Superintendencia de Transportes Terrestre de Personas, Carga y Mercancías
MTC	:	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
CNSV	:	Consejo Nacional de Seguridad Vial
PNP	:	Policía Nacional del Perú
AT	:	Accidentes de Tránsito
RVN	:	Red Vial Nacional
SNSV	:	Sistema Nacional de Seguridad Vial
PNSV	:	Plan Nacional de Seguridad Vial
PPAT	:	Plan de Prevención de Accidentes de Tránsito
OMS	:	Organismo Mundial de la Salud
BM	:	Banco Mundial
MINSA	:	Ministerio de Salud
AVISA	:	Años de Vida Saludable Perdidos
AVP	:	Años de Vida Perdidos por Muerte Prematura por Enfermedad
AVD	:	Años vividos con Discapacidad
PBI	:	Producto Bruto Interno
INEI	:	Instituto Nacional de Estadística
RENAT	:	Reglamento Nacional de Tránsito
SINAC	:	Sistema Nacional de Carretera
Provías Nacional:		Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
SPSS	:	Programa Estadístico Informático usado en las ciencias sociales, cuenta con capacidad para trabajar con grandes bases de datos ( <i>Statistical Package for the Social Sciences</i> ). La IBM ha desarrollado varias versiones para aplicaciones múltiples.

CP	:	Consentimiento a Pagar
CR	:	Compensación por Riesgo
iRAP	:	Iniciativa del Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (análisis de factores de vía generadores de accidentes de tránsito – elementos visuales reductores de fallas humanas).
CITV	:	Centros de Inspecciones Técnicas Vehiculares
CETICO's	:	Centros de Exportación, Transformación, Industria, Comercialización y Servicios.
FSP	:	Fiscalización del Servicio de Transporte de Personas
ANC	:	Acta No Conforme (vehículos fiscalizado)
FSM	:	Fiscalización del Servicio de Transporte de Mercancías
DGTT	:	Dirección General de Transporte Terrestre
BD	:	Base de Datos
AFECTACY	:	Afectación de Usuarios de la Red Vial Nacional por Accidentes de Tránsito
X	:	Variable independiente de la Hipótesis General “incumplimiento de las normas del transporte terrestre”
X1	:	Variable independiente de la Hipótesis Específica “incumplimiento de las normas del transporte terrestre de personas”
X2	:	Variable independiente de la Hipótesis Especifica “Incumplimiento de las normas del transporte terrestre de mercancías”
HG	:	Hipótesis General
HE	:	Hipótesis Específica
UN	:	Naciones Unidas
PPAT	:	Plan de Prevención de Accidentes de Tránsito
CH	:	Costo Humano
CG	:	Costos Generales
CP	:	Costos por daño a la Propiedad

## ANEXO 1

### **SUSTENTO PARA LA CREACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL Y LA POLÍTICA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL**

#### **Sistema Nacional de Seguridad Vial - SNSV**

El Sistema Nacional de Seguridad Vial, comprende: el enfoque teórico, normas legales, órgano rector, agentes involucrados, y mecanismos técnicos de coordinación para su implementación, monitoreo y evaluación.

##### **a) Enfoque Teórico:**

El SNSV se estructuraría bajo los enfoques de accidentalidad de: H. W. Heinrich referido al efecto dominó; Frank E. Bird Jr., sobre causalidad; Reason, referido a los aspectos organizacionales; Hollnagel, aspectos sistémicos; Haddon, referido a la Matriz Haddon (fases y factores), los cuales se resumen como sigue:

##### **H. W. Heinrich:**

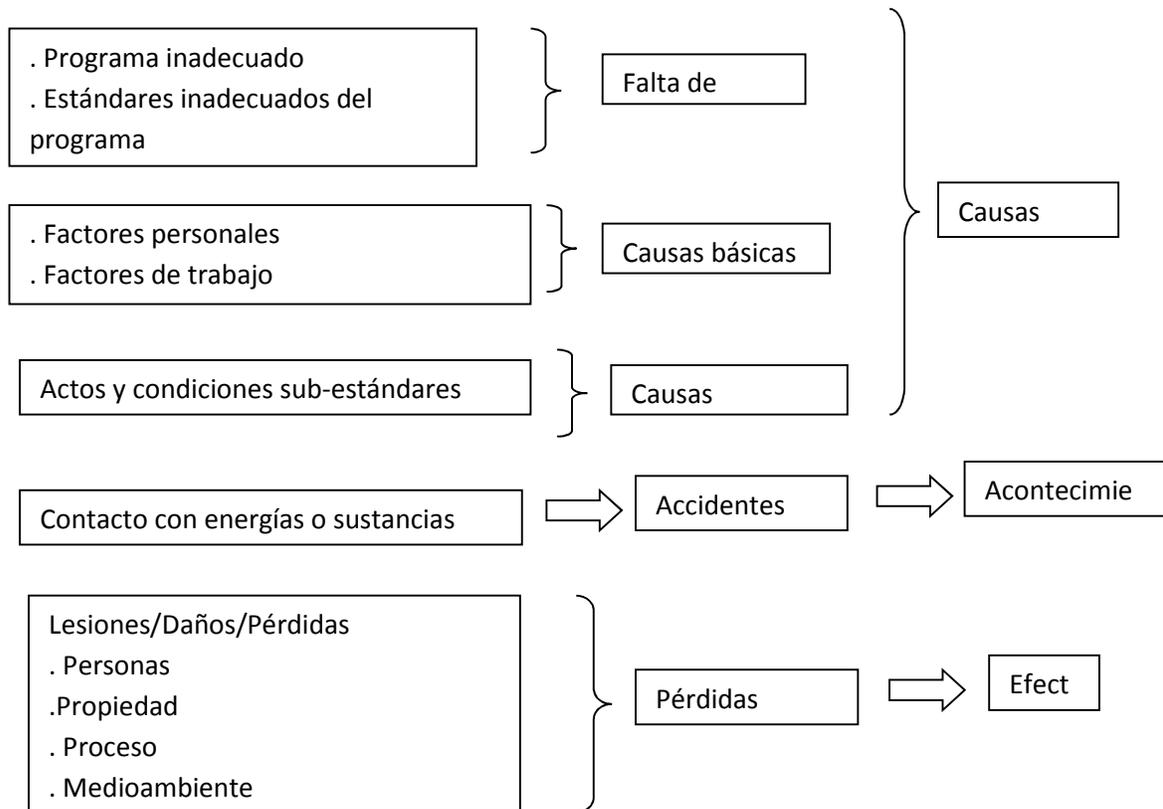
- Ambiente Social y Antepasados
- Fallo de la persona (descuido)
- Acción o condición insegura
- Accidente
- Lesión



Errores de las personas

**FranK E. Bird Jr :**

Pregunta **¿Por qué ocurren los accidentes?**



**Reason:** Desde el punto de vista organizacional plantea:

- Sistema de gestión de seguridad
- Investigación de accidentes e incidentes
- Análisis de gestión y construcción de base de datos
- Programa de prevención de accidentes
- Auditorías de seguridad

**Hollnagel :** Concibe a la seguridad como sistemas no lineales.

Los accidentes resultan de una combinación inesperada (resonancia) de la variabilidad normal del desempeño; los peligros surgen de la variabilidad esperada dentro del sistema y los accidentes se previenen mediante la supervisión y amortiguamiento de la variabilidad.

**William Haddon Jr.** Desarrolla una matriz para analizar y encarar la problemática de los accidentes de tránsito, su utilidad se amplía para otros aspectos como los temas laborales.

- Fases del accidente: Antes, Durante, Después
- Factores que interactúa en cada fase: Persona, Máquina y Ambiente.
- Actuaciones planificables: antes y después del accidente.
- Actuaciones espontáneas: antes, durante, después del accidente
- Elementos constituyentes del tráfico y su relación: Vía- Persona; Persona – Vehículo; Vía – Vehículo; Vía-Vehículo-Persona.

En el Cuadro N° 01 se presenta las Fases y Factores a tener en cuenta para desarrollar la Matriz Haddon.

**Cuadro N° 01**  
**Fases y Factores de la Matriz Haddon**

**MATRIZ HADDON**

Fase		Factores		
		Humano	Vehículo	Ambiente
Antes del choque	Prevención de choque	Aplicación de la Ley	Condiciones óptimas operativas	Condiciones estandar de la vía
Choque	Prevención de traumatismo	Dispositivos de protección	Diseño y dispositivos de seguridad	Elementos protectores de vía
Después del choque	Preservación de la vida	Primeros auxilios	Acceso para atender riesgos	Equipamiento de socorro

Fuente: OMS (2004)

Elaboración: Propia

## **b) Normas legales**

La creación e implementación de un sistema requiere el desarrollo de un marco normativo, en este caso la Ley de creación que sería aprobada por el Congreso de la República y su Reglamento a través de un Decreto Supremo del Poder Ejecutivo; las disposiciones técnicas-normativas serán emitidas por el órgano rector.

## **c) Órgano rector y agentes involucrados**

De acuerdo a la Ley N° 27791, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; y el Decreto Supremo N° 021-2007-MTC correspondería al Ministerio de Transportes y Comunicaciones asumir la rectoría del Sistema Nacional de Seguridad Vial, a través de la Dirección General de Transporte Terrestre que tendría las facultades técnico administrativas para el funcionamiento del Sistema.

## **d) Agentes involucrados:**

El MTC, la SUTRAN, el CNSV, los gremio de transportistas, los gremios de empresas que realizan actividades de servicios complementarios del transporte terrestre, los gremio de conductores profesionales, los gremios de defensa del consumidor, la Policía Nacional del Perú, el OSITRAN, la Comisión de Transporte y Comunicaciones del Congreso de la República, los gobiernos regionales, gobiernos municipales provinciales, Ministerio de Salud, INDECOPI, Presidencia del Consejo de Ministros, Ministerio de Economía y Finanzas; Contraloría General de la República; Ministerio Público, Poder Judicial. Ministerio del Ambiente, OSINERGMIN, etc.

#### **e) Mecanismos técnicos y de coordinación**

Corresponderá al órgano rector del SNSV establecer las directivas e instructivos técnicos para asegurar la fluidez de los procesos técnicos de formulación, ejecución y evaluación de los planes, programas, proyectos y actividades que se ejecuten en el marco del SNSV y la Política Nacional de Seguridad Vial.

#### **Política Nacional de Seguridad Vial - PNSV**

De acuerdo a la Guía Metodológica para la Formulación de Políticas Públicas Regionales<sup>49</sup>, la política pública existen siempre y cuando las instituciones estatales asuman total o parcialmente la tarea de alcanzar ciertos objetivos (cambiar un estado de cosas percibido como problemático o insatisfactorio), a partir de determinados instrumentos (o medios) y la asignación de los recursos correspondientes. En sentido la Política Nacional de Seguridad Vial como respuesta a la situación problemática de los accidentes de tránsito descrita, expresará la voluntad de la autoridad de gobierno para encarar la solución de dicha problemática; para tal efecto se establecerán programas de actividades y proyectos con objetivos, indicadores y metas específicas, asignando los recursos presupuestales que correspondan a través de las entidades públicas que participan activamente en el marco del Sistema Nacional de Seguridad Vial.

---

<sup>49</sup> SUBSECRETARIA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO DEL GOBIERNO DE CHILE( 2008) Guía Metodológica para la Formulación de Políticas Regionales. Santiago de Chile.

## ANEXO 2

### **CONTENIDO MINIMO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL**

#### **Plan Nacional de Seguridad Vial 2014-2021-PNSV**

Para la formulación e implementación del PNSV se requiere contar con los instrumentos que establecen el marco estratégico de actuación, en este caso la Política Nacional de Seguridad Vial; a falta de este instrumento, se sugiere revisar las políticas de Estado establecidos en el marco del Acuerdo Nacional, y el Plan Nacional de Desarrollo “Perú hacia el año 2021”; asumiendo la disponibilidad de la mencionada información, se recomienda revisar también el “Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020” de la OMS.

- a) Marco estratégico y situación problemática: Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020.**

#### **Eje 1: Gestión de la Seguridad Vial**

*“Alentar la creación de alianzas multisectoriales y la designación de organismos coordinadores que tengan capacidad para elaborar estrategias, planes y metas nacionales en materia de seguridad vial y para dirigir su ejecución, basándose en la recopilación de datos y la investigación probatoria para evaluar el diseño de contramedidas y vigilar la aplicación y la eficacia”.*

#### **Eje2: Vías de tránsito y movilidad más seguras**

*“Aumentar la seguridad intrínseca y la calidad de protección de las redes de carreteras en beneficio de todos los usuarios de las vías de tránsito, especialmente de los más vulnerables*

*(peatones, ciclistas y motociclistas). Ello se logrará mediante la aplicación de evaluaciones de la infraestructura vial y el mejoramiento de la planificación, el diseño, la construcción y el funcionamiento de las carreteras teniendo en cuenta la seguridad”.*

### **Eje3: Vehículos más seguros**

*“Alentar el despliegue universal de mejores tecnologías de seguridad pasiva y activa de los vehículos, combinando la armonización de las normas mundiales pertinentes, los sistemas de información a los consumidores y los incentivos destinados a acelerar la introducción de nuevas tecnologías”.*

### **Eje4: Usuarios de vías de tránsito más seguros**

*“Elaborar programas integrales para mejorar el comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito. Observancia permanente o potenciación de las leyes y normas en combinación con la educación o sensibilización pública para aumentar las tasas de utilización del cinturón de seguridad y del casco, y para reducir la conducción bajo los efectos del alcohol, la velocidad y otros factores de riesgo.*

### **Eje 5: Respuesta tras los accidentes**

*“Aumentar la capacidad de respuesta a las emergencias ocasionadas por los accidentes de tránsito y mejorara la capacidad de los sistemas de salud y de otra índole para brindar a las víctimas tratamiento de emergencia apropiado y rehabilitación a largo plazo”.*

### **Establece los siguientes factores de riesgos globales:**

- No utilizar cinturón de seguridad
- Ingesta de alcohol

- Exceso de velocidad
- No utilizar sillas de retención de infantes
- No utilizar cascos de seguridad

Con base a dichos ejes y factores se analiza la realidad nacional y se determina los ejes del Plan Nacional de Seguridad Vial, cuya viabilidad deberá sustentarse en una plataforma interinstitucional gubernamental, privada y de la sociedad civil, por medio del órgano rector del Sistema Nacional de Seguridad Vial.

#### **b) Esquema – PNSV (propuesta)**

- Visión
- Problemática (análisis estadístico, estado de la seguridad vial del Perú) y prospectiva
- Ejes estratégicos
- Matriz de Objetivos
- Líneas de acción (con base a la Matriz Haddon)
- Matriz de Metas, indicadores y responsables
- Mecanismos institucionales para la gestión de PNSV

#### **Visión**

*“Ciudadanos con derecho a un Sistema Seguro de Movilidad, en donde todos (ciudadanos, autoridades, empresas públicas, privadas, etc.), tienen responsabilidad para su adecuado funcionamiento”...*

#### **Problemática y prospectiva (temas propuestos)**

- Se estima que a nivel nacional un incumplimiento promedio de las normas del transporte y tránsito terrestre del 12%., porcentaje considerado de alto riesgo.

- Incremento de accidentes (variación 2013/2012 = 7.4%), víctimas fatales (8.9%) y no fatales (-6.1).
- Normatividad del transporte y tránsito terrestre inconsistente y desactualizada
- Ausencia de liderazgo por parte el MTC a través de la DGTT y el CNSV, para encarar la problemática de la seguridad vial, por ende los accidentes de tránsito.
- Limitada capacidad operativa y escasa coordinación interna en el sector para actuar en las medidas preventivas de accidentes de tránsito: SUTRAN, CNSV, DGTT, PROVIAS NACIONAL.
- Ausencia de coordinación de los principales actores de la seguridad vial: MTC, SUTRAN, CNSV, gremio de transportistas, gremios de empresas que realizan actividades de servicios complementarios del transporte terrestre, gremio de conductores profesionales, gremios de defensa del consumidor, Policía Nacional del Perú, OSITRAN, Congreso de la República, gobiernos regionales, Ministerio de Salud, INDECOPI, Presidencia del Consejo de Ministros, Ministerio de Economía y Finanzas; Contraloría General de la República; Ministerio Público, Poder Judicial. Ministerio del Ambiente, OSINERGMIN.
- Carencia de un Sistema de Seguridad Vial, que comprenda la prevención de accidentes de tránsito como elemento principal.
- Carencia de una Política Nacional de Seguridad Vial que involucre a los principales actores en la solución o reducción de los niveles de accidentes de tránsito con las consecuencias fatales y no fatales; así como el costo socioeconómico que ello significa.

### **Prospectiva (análisis propuesto)**

- Análisis de tendencia
- Análisis de factores de cambio
- Validación de factores de cambio
- Construcción de escenarios
- Matriz dependencia – influencia
- Análisis estructural

### **Temas de interés a tener en cuenta**

- Seguridad vial con enfoque sistémico, que privilegie la vida de los usuarios de las redes viales: peatones, conductores y pasajeros.
- Disminución de accidentes de tránsito, con sus efectos sociales y económicos
- Libre acceso y transparencia del mercado del transporte de carga y pasajeros a nivel nacional.
- Mejora de los servicios del transporte público de personas carga y mercancías
- Mejorar la infraestructura vial con arreglos técnicos preventivos de accidentes de tránsito
- Garantizar los estándares de seguridad de los vehículos nuevos y usados previo a la prestación de servicios públicos y privados.
- Fortalecimiento de la conciencia cívica de los conductores, pasajeros y peatones en materia de seguridad vial.
- Atención oportuna de las personas afectadas por accidentes de tránsito.
- Reducción de la contaminación ambiental, transporte seguro de materiales y residuos peligrosos.

## **Matriz de Ejes Estratégicos y Objetivos**

La propuesta de ejes, objetivos y estrategias del Plan Nacional de Seguridad vial se resume en el Cuadro N° 01.

### **Cuadro N° 01**

Propuesta de PNSV 2014-2023: Ejes, Objetivos, Estrategias y Agentes involucrados

Ejes OMS	Propuesta			
	Ejes	Objetivos Generales	Estrategias	Agentes involucrados
1. Gestión de la Seguridad Vial	Derechos y deberes compartidos	Generar sinergias y marco legal adecuado para la actuación conjunta de los diferentes agentes. Reducir el impacto socioeconómico de los accidentes de tránsito	Sistema Nacional de Seguridad Vial. Desarrollo normativo e institucional Coordinación y participación en aspectos de educación, formación y comunicación vinculado a la seguridad	MTC; CNSV; SUTRAN; PNP; MINSA; MINEDU; Ministerio Público; Poder Judicial;
2. Vías de tránsito y movilidad más segura	Vías y entornos seguros, movilidad sostenible	Lograr carreteras y vías urbanas más seguras que faciliten al conductor, peaton, etc, su movilidad.	Sistema inteligente de transporte	Congreso de la República; OSITRAN; INDECOP;
3. Vehículos más seguros	Vehículos seguros	Vehículos equipados con más y mejores elementos de seguridad	Actuación sobre los vehículos	OSINERGMIN; MEF; PCM; Gremios de
4. Usuarios de vías de tránsito más seguros	Usuarios seguros	Consolidar el cambio de comportamiento de los usuarios de las vías supervisando el cumplimiento de la norma	Actuación sobre la infraestructura vial	transportistas; Gremios de Consumidores;
5. Respuesta tras los accidentes	Atención a víctimas	Auxilio y apoyo a las personas afectadas por los accidentes de tránsito	Sistema de atención y rehabilitación de víctimas	Gobiernos Regionales; Gobiernos Locales

Elaboración : Propia

## **Líneas de Acción y Metas**

Las líneas de acción se formulan a partir del análisis de las fases y factores de la Matriz Haddon, como se presenta en el Cuadro N° 02.

**Cuadro N° 02**

**Propuesta Matriz Haddon: PNSV 2014-2023**

		Factores		
Fase		Humano	Vehículo y equipamiento	Vías y entorno
Antes del choque	Prevención de choque	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Información</li> <li>. Capacitación</li> <li>. Normatividad</li> <li>. Fiscalización y control</li> <li>. Control de salud preventivo permanente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Estado técnico (mantención permanente)</li> <li>. Luces</li> <li>. Frenos</li> <li>. Maniobrabilidad</li> <li>. Control de velocidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Diseño y trazado de la vía pública</li> <li>. Limitación de la velocidad</li> <li>. Vías peatonales</li> </ul>
Choque	Prevención de traumatismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Utilización de dispositivos de retención</li> <li>. Discapacidad</li> <li>. Primeros auxilios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Dispositivo de retención de los ocupantes.</li> <li>. Otros dispositivos de seguridad</li> <li>. Diseño protector contra accidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Objetos protectores contra choques y colisiones</li> </ul>
Después del choque	Preservación de la vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Acceso a atención médica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Facilidad de acceso</li> <li>. Riesgo de incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Equipamiento de socorro</li> <li>. Congestión</li> <li>. Diseño vial</li> </ul>

Elaboración: Propia

Las medidas operativizan los aspectos analizados como causas de los accidentes de tránsito y las fases y factores de la Matriz Haddon. En el Cuadro N° 03 se detalla las Líneas de Acción y Medidas.

**Cuadro N° 03**  
**Líneas de Acción y Metas (medidas)**

Líneas de Acción	Medidas
Aspectos normativos e institucionales	Creación del Sistema Nacional de Seguridad Vial
	Actualización de normas legales
	Aprobación de la Política Nacional de Seguridad Vial
	Fortalecimiento del MTC(DGTT, PROVIAS NACIONAL), CNSG, SUTRAN
	Fortalecimiento territorial para la seguridad vial
	Elaboración de plan de rutas y acceso de servicios (carret. departame - provinc)
	Simplificación de Trámites, Manual de Procesos y Procedimientos
Comportamiento humano	Consolidación del Sistema de Otorgamiento de Licencias de Conducir
	Regulación y supervisión de horas de conducción y descanso
	Seguridad y capacitación a los conductores
	Campañas comunicacionales
	Regulación del alcohol en la conducción
	Educación vial
	Control del uso del cinturón de seguridad y dispositivos de retención
	Mejoramiento de la regulación y el control del uso del casco para motociclistas
Mejoramiento de la regulación y control de la velocidad de los vehículos	
Vehículos seguros	Equipamiento de seguridad para motocicletas y vehículos similares y sus conductores
	Diseño seguro de vehículos automotores
	Mejoramiento de la regulación y control de vehículos importados
	Homologación de vehículos automotores
	Mejoramiento del sistema de revisión técnica de los vehículos
	Retroreflectividad en vehículos de carga y transporte escolar
	Localización de flota - GPS
Infraestructura vial segura	Mejoras en la normatividad para la infraestructura vial
	Auditorías de seguridad vial
	Mapeo y programa de intervención de puntos negros
	Mejoras en la red vial nacional, departamental y locales.
Atención a víctimas	Sistema de atención y rehabilitación de víctimas por accidentes de tránsito
Elaboración: Propia	

## ANEXO 3

### **CONTENIDO MINIMO PARA LA FORMULACION DEL PLAN DE PREVENCION DE ACCIDENTES DE TRANSITO**

#### **Plan de Prevención de Accidentes de Tránsito - PPAT**

Las entidades conformantes del Sistema Nacional de Seguridad Vial, elaboran sus respectivos planes de prevención de accidentes de tránsito actuando principalmente sobre las causas. En concordancia al enfoque teórico del SNSV, se propone los aspectos que deben revisarse y considerar en dichos planes.

#### **a) Aspectos organizacionales y de control**

- Liderazgo y Administración.
- Entrenamiento de la Administración.
- Inspecciones Planeadas.
- Análisis y Procedimientos de Trabajo / Tareas.
- Investigación de Accidentes / Incidentes.
- Observación Planeada de Trabajo / Tareas.
- Preparación Para Emergencias.
- Reglamento de la Organización.
- Análisis de Accidentes / Incidentes.
- Entrenamiento de los Trabajadores.
- Equipo de Protección Personal.
- Controles y Servicios de Salud.
- Sistemas de Evaluación del Programa.
- Controles de Ingeniería.

- Comunicaciones Personales.
- Comunicaciones con Grupos.
- Promoción General.
- Contratación y Colocación.
- Controles de Adquisición.
- Seguridad Fuera del Trabajo.
- Mantenimiento en Línea, correctivo y predictivo.

**b) Aspectos de supervisión**

- Relaciones jerárquicas poco claras o conflictivas.
- Asignación de responsabilidades poco claras o conflictivas.
- Delegación insuficiente o inadecuada.
- Definir políticas, procedimientos, prácticas o líneas de acción inadecuadas.
- Formulación de objetivos, metas, o estándares que ocasionan conflictos.
- Programación o planificación insuficiente del trabajo.
- Instrucción, orientación y/o entrenamiento insuficientes.
- Entrega insuficiente de documentos de consulta de instrucciones y de publicaciones guías.
- Identificación y evaluación deficiente de las exposiciones a pérdidas.
- Falta de conocimiento en el trabajo de supervisión o administración.
- Ubicación inadecuada del trabajador, de acuerdo a sus cualidades y a las exigencias que demanda la tarea.
- Medición y evaluación deficiente del desempeño.
- Retroalimentación deficiente o incorrecta en relación al desempeño.

**c) Desarrollo de normas para:**

- Inventario y evaluación de las exposiciones y necesidades.
- Coordinación con quienes diseñan el proceso.
- Compromiso con el trabajador.
- Estándares / procedimientos / reglas inconsistentes.

**d) Comunicación inadecuada de las normas**

- Publicación.
- Distribución.
- Adaptación a las lenguas respectivas.
- Entrenamiento.
- Reforzamiento mediante afiches, código de colores y ayudas para el trabajo.

**e) Mantención Inadecuada de las normas**

- Seguimiento del flujo de trabajo.
- Actualización.
- Control del uso de normas / procedimientos / reglamentos.

**f) Comportamiento humano: Actos subalternos**

- Adelantar o sobrepasar en forma indebida a otro vehículo.
- No hacer señales ni tomar las precauciones para girar, voltear en U, pasar de un carril de la calzada a otro o detener el vehículo.
- Detener el vehículo bruscamente y sin motivo.
- No respetar el derecho de paso del peatón.

- Retroceder inadecuadamente.
- No detenerse antes de la línea de parada o antes de las áreas de intersección de calzadas.
- No mantener la distancia razonable y prudente detrás de otro vehículo tanto en su desplazamiento como cuando se detiene.
- No ceder el paso a otros vehículos que tienen preferencia.
- No ubicar el vehículo con la debida anticipación en el carril donde va a efectuar el giro o volteo.
- No conservar su derecha al transitar.
- Circular en sentido contrario al tránsito autorizado.
- Cruzar una intersección o girar, estando el semáforo en luz roja y no existiendo la indicación en contrario
- Circular sobre islas de encauzamientos, marcas delimitadoras de carriles, separadores centrales, islas canalizadoras, de refugio o divisorias del tránsito o bermas.
- Desobedecer las indicaciones del efectivo de la policía nacional asignada al control del tránsito.
- No respetar las señales que rigen el tránsito.
- Girar estando el semáforo con luz roja y flecha verde sin respetar el derecho preferente de paso de los peatones.
- Conducir en estado de ebriedad o bajo los efectos de estupefacientes, narcóticos y/o alucinógenos.
- Conducir un vehículo subestandar.
- Conducir vehículos sin cumplir con las restricciones que consigna su licencia de conducir.
- Efectuar maniobras peligrosas.
- No utilizar el carril derecho para recoger o dejar pasajeros.
- No señalizar el estacionamiento o detención del vehículo ocasionado por razones de fuerza mayor.

- Conducir un vehículo haciendo uso del teléfono celular, radio portátil o similar o cualquier otro objeto que impida tener ambas manos sobre el volante de dirección.
- Conducir un vehículo con el motor en punto neutro o apagado.
- Compartir el asiento de conducir con otra persona, animal o cosa que dificulte la conducción.
- No respetar los límites máximo y mínimo de velocidad establecidos.
- No reducir la velocidad al aproximarse a una intersección o vía preferencial.
- No reducir la velocidad al ingresar a un túnel o cruzar un puente.
- No reducir la velocidad al aproximarse a la cima de una cuesta.
- Aumentar la velocidad cuando es alcanzado por otro vehículo que tiene la intención de sobrepasarlo o adelantarlo.
- Estacionar en carreteras sin señalizar el lugar colocando los dispositivos de seguridad reglamentarios.
- Adelantar o sobrepasar en forma indebida a otro vehículo.
- No hacer señales ni tomar las precauciones para girar, voltear en U, pasar de un carril de la calzada a otro o detener el vehículo.
- Detener el vehículo bruscamente y sin motivo.
- No respetar el derecho de paso del peatón.
- Retroceder inadecuadamente.
- No detenerse antes de la línea de parada o antes de las áreas de intersección de calzadas.
- No mantener la distancia razonable y prudente detrás de otro vehículo tanto en su desplazamiento como cuando se detiene.
- No ceder el paso a otros vehículos que tienen preferencia.
- No ubicar el vehículo con la debida anticipación en el carril donde va a efectuar el giro o volteo.
- No conservar su derecha al transitar.
- Circular en sentido contrario al tránsito autorizado.

- Cruzar una intersección o girar, estando el semáforo en luz roja y no existiendo la indicación en contrario

**g) Condiciones subestandares**

- Objetos o sustancias en la vía pública que dificulten la circulación.
- Otros conductores en similares condiciones subestandar.
- Condición peligrosa por Accidente no señalizado o advertido a otros conductores.
- Parada peligrosa de conductor curioso en lugar de accidente o incidente.
- Conducción Ofensiva de otros usuarios de la vía.
- Piedras abandonadas en la vía por otros conductores.
- Vehículo en la vía por avería no señalizado por el conductor.
- Vehículo en marcha lento sin señalización o con señalización inadecuada o insuficiente.
- Vía resbaladiza por derrame o caída de material no corregida por el conductor.
- Imprudencia del peatón.
- Ebriedad del peatón
- Desperfecto mecánico.
- Visibilidad Reducida por neblina, lluvia, granizo, viento paracas. etc.
- Piedras en la vía, por derrumbes.
- Huaicos o deslizamientos de tierra.
- Vía deteriorada por inadecuado mantenimiento.
- Vía sin señalización vertical u horizontal.
- Vía mal diseñada o modificación inadecuada de la vía.

**h) Capacidad inadecuada: Física / Fisiológica**

- Altura, peso, talla, fuerza, alcance, etc., inadecuados.
- Capacidad de movimiento corporal limitada.

- Capacidad limitada para mantenerse en determinadas posiciones corporales.
- Sensibilidad a ciertas sustancias o alergias.
- Sensibilidad a determinados extremos sensoriales (temperatura, sonido, etc.).
- Visión defectuosa.
- Audición defectuosa.
- Otras deficiencias sensoriales (temperatura, sonido, etc.).
- Incapacidad respiratoria.
- Otras incapacidades físicas permanentes.
- Incapacidades temporales

**i) Capacidad inadecuada: Mental / Sicológica:**

- Temores y fobias.
- Problemas Emocionales.
- Enfermedad Mental.
- Nivel de inteligencia.
- Incapacidad de comprensión.
- Falta de Juicio.
- Escasa coordinación.
- Bajo tiempo de reacción.
- Aptitud mecánica deficiente.
- Baja aptitud de aprendizaje.
- Problemas de memoria.

**j) Tensión: Física / Fisiológica**

- Lesión o enfermedad.
- Fatiga debido a la carga o duración dela tarea.

- Fatiga debido a la falta de descanso.
- Fatiga a la sobrecarga sensorial.
- Exposición a riesgos contra la salud.
- Exposición a las temperaturas extremas.
- Insuficiencia de oxígeno.
- Variaciones en la presión atmosférica.
- Restricciones de movimiento.
- Insuficiencia de azúcar en la sangre.
- Ingestión de Droga.
- Tensión: Mental / Sicológica:
- Sobrecarga emocional.
- Fatiga debido a la carga o las limitaciones de tiempo de la tarea mental.
- Obligaciones que exigen un juicio o toma de decisiones extremas.
- Rutina, monotonía, exigencias para un cargo sin trascendencia.
- Exigencia de una concentración / percepción profunda.
- Actividades “insignificantes” o “degradantes”.
- Ordenes confusas.
- Solicitudes conflictivas.
- Preocupaciones debido a problemas.
- Frustraciones.
- Enfermedad mental.

**k) Aspecto de vehículos: Condiciones subestándares**

- Sistema de frenos del vehículo en mal estado.
- Sistema de dirección del vehículo en mal estado.
- Carga que sobrepasa las dimensiones del vehículo.

- Vehículo cuyas características y condiciones técnicas hayan sido modificadas alteradas o agregadas.
- Parabrisas deteriorados o trizados.
- Vehículo sin luces y dispositivos retrorreflectivos.
- Volante de dirección del vehículo en el lado derecho.
- Vehículo sin espejos retrovisores.
- Vehículo sin limpiaparabrisas.
- Vehículo sin parachoque delantero o posterior.
- Vehículo con neumáticos cuya banda de rodadura presenta desgaste.
- Vehículo cuya carga o pasajeros obstruyan la visual o impidan o dificulten el control sobre los sistemas de dirección, frenos o seguridad.

**l) Aspectos de infraestructura vial: Ingeniería inadecuada**

- Evaluación insuficiente de las exposiciones a pérdidas.
- Preocupación deficiente en cuanto a los factores humanos / ergonómicos.
- Estándares, especificaciones y/o criterios de diseño inadecuados.
- Control e inspecciones inadecuados de las construcciones.
- Evaluación deficiente de la condición.
- Evaluación deficiente para el comienzo de una operación.
- Evaluación insuficiente respecto a los cambios que se produzcan.

**m) Adquisiciones inadecuadas**

- Especificaciones deficientes en cuanto a los requerimientos.
- Investigación insuficiente respecto a los materiales y equipos.
- Especificaciones deficientes para los vendedores.
- Modalidad o ruta de embarque inadecuada.

- Inspecciones de recepción y aceptación deficientes.
- Comunicación inadecuada de las informaciones sobre aspectos de seguridad y salud.
- Manejo inadecuado de los materiales.
- Almacenamiento inadecuado de los materiales.

## ANEXO 4

### **CRITERIOS PARA LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

La propuesta metodología desarrolla los aspectos considerados por Diego Manuel López Morales<sup>50</sup> adecuados para nuestra realidad. Consiste en los siguientes pasos:

- Definición de los factores intervinientes (basado en la experiencia internacional): costos humanos, costos generales, costos por daño a la propiedad.
- Precisar los componentes de cada factor desagregado para los tipos de accidentes según su gravedad: accidentes con solo daño, accidentes con heridos, accidentes con muertos.
- Para cada uno de los componentes, en cada nivel de gravedad de los accidentes, se determinan las variables con las cuales se calcula el costo correspondiente.
- Se construye los mapas de procesos que deben seguir, según las posibles fuentes disponibles actuales y futuras para el cálculo de cada uno.
- El costo total estaría dado por: costos humanos (CH), costos generales (CG), costos por daños a la propiedad (CP), La ecuación básica:

$$CT = CH + CG + CP$$

En el Cuadro N° 01 se presenta la Matriz de Factores y Componentes que conforman el costo de accidentes de tránsito:

---

<sup>50</sup> MINISTERIO DE TRANSPORTES DE COLOMBIA (2005) *Determinación de los costos de los accidentes de tránsito – aspectos generales de la accidentalidad*, Bogotá. 76P.

**Cuadro N° 01**  
**Matriz de Factores y Componente**

<b>MATRIZ PARA LA DETERMINACION DE COSTOS POR ACCIDENTES DE TRANSITO</b>				
<b>FACTORES</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>TIPO DE ACCIDENTE</b>		
		<b>SOLO DAÑO</b>	<b>HERIDOS</b>	<b>MUERTOS</b>
Costo humano	Valor por cese de trabajo	X	X	X
	Calidad de vida		X	X
	Costos médicos		X	X
	Cuidados continuos a largo plazo		X	X
	Servicios judiciales		X	X
	Costos por funerales prematuros		X	X
	Costos legales		X	X
	Costos penitenciarios		X	X
	Valor por reemplazo temporal o definitivo en el lugar de trabajo		X	X
Costos generales	Costos Grua	X	X	X
	Pérdida de productividad de los vehículos	X	X	X
	Policia de tránsito	X	X	X
	Otros servicios de emergencia	X	X	X
	Aseguradoras	X	X	X
	Costo por demoras en los viajes	X	X	X
Costo por daños a la propiedad	Costo de reparación de vehiculos	X	X	X
	Costo por daños a objetos fijos	X	X	X

**a) Costos humanos**

Reúne aquellos elementos de costos que son directamente relacionados con accidentes y que involucran esencialmente al “hombre” como parte del sistema de tránsito. Comprende los siguientes componentes:

- **Valor por cese de trabajo:** Cuando una persona muere o es seriamente lesionada, su potencial de producción se pierde o se ve disminuido temporalmente y esto puede expresarse como una pérdida social.
- **Calidad de vida:** Comprende el dolor y el sufrimiento de la persona accidentada y la inhabilitación para volver a la forma de vida llevada antes del accidente.
- **Costos médicos:** Costos que generan las atenciones médicas
- **Cuidados continuos a largo plazo:** Costos por atención a discapacitados después de ocurrido el accidente.

- **Servicios judiciales:** Costos cuando se necesita la intervención de entes judiciales como la policía o la fiscalía.
- Costos por funerales prematuros: Carga financiera para la familia de la víctima por costo del funeral.
- **Costos legales:** Se generan por un accidente de tránsito cuando las circunstancias requieren asistencia legal.
- **Costos penitenciarios:** Cuando un acusado tendrá que cumplir una sentencia en la penitenciaría.
- **Valor por reemplazo temporal o definitivo en el lugar de trabajo:** Cuando el lugar de trabajo de la víctima sufre pérdidas debido al resultado de los accidentes de tránsito.

En el Cuadro N° 02 se presenta la Matriz de Costos Humanos.

**Cuadro N° 02**

<b>MATRIZ COSTO HUMANO</b>				
<b>COSTO</b>	<b>UNIDADES DIRECTAS</b>	<b>UNIDADES FINALES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>
Cese de trabajo	Tiempo, dinero	Dinero (valor por accidente)	Determinar duración de la incapacidad según la lesión y los ingresos del herido de acuerdo con la ocupación. Con el valor promedio de los ingresos y los días dejados de trabajar se	Medicina Legal, ESSALUD, EPS, Hospitales del Ministerio de Salud, etc.
Calidad de vida	Dinero por compensación	Dinero (valor por accidente)	Se debe estimar el valor promedio de las compensaciones pagadas a los heridos en accidentes, según nivel de lesión, teniendo como referencia las conciliaciones, o las	Medicina Legal, Juzgados, Víctimas de los accidentes de tránsito.
Costos médicos	Dinero según servicio	Dinero (valor por accidente)	Costos servicios de ambulancia según severidad de la lesión y así mismo se organizan el número de viajes. Costos hospitalarios según severidad de lesión, promedio de días de hospitalización según severidad.	SOAT, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Víctimas de los accidentes de tránsito
Cuidados continuos a largo plazo	Tiempo, dinero	Dinero (valor por accidente)	Con el número de discapacitados anual por accidentes y el costo medio ponderado por nivel de discapacidad de cuidado obtener el costo total, incrementar este valor con tasa de crecimiento y expectativa de años de vida.	ESSALUD, EPS, Hospitales del Ministerio de Salud, etc.
Servicios judiciales	Dinero	Dinero (valor por accidente)	Estimar valores típicos de atención de accidentes relacionados por gravedad de lesiones. Establecer el número de accidentes atendidos relacionados de la misma forma. Obtener los valores parciales y	Policía, Fiscalía, Ministerio del Interior y de Justicia, Procuradurías, Ministerio de Trabajo, etc.
Costo por funerales prematuros	Dinero	Dinero (valor por accidente)	Obtener valores medios de los servicios funerarios por medio de un análisis estadístico, obtener el valor actual de los funerales, estimar el incremento de este costo en los años remanentes de vida esperados, traer estos costos estimados a valor presente y calcular la diferencia entre estos valores.	Medicina Legal, funerarias, cementerios y aseguradoras, Víctimas de accidentes de tránsito.
Costos legales	Tiempo dinero	Dinero (valor por accidente)	Obtener valores de litigaciones asociados con la gravedad o con los montos de las reclamaciones, asociar el número de casos litigados con los valores obtenidos para los diferentes casos,	Juzgados, abogados, aseguradoras, etc.
Costos penitenciarios	Tiempo, dinero	Dinero (valor por accidente)	Con los datos promedio de encarcelamiento por accidentes de tránsito, la duración promedio de las condenas y el costo de la manutención de los reos se puede estimar el total del costo	Juzgados, abogados, INPE, Ministerio del Interior.
Valor por reemplazo temporal o definitivo en el lugar de trabajo	Tiempo, dinero	Dinero (valor por accidente)	Con los datos para muertos, lesiones serias y lesiones menores se halla el valor de cada uno y se hace la sumatoria para hallar el total.	Medicina Legal, hospitales y clínicas.

## b) Costos Generales

Son los costos que no están directamente relacionados al nivel de severidad del accidente de tránsito.

- **Costo de Grúa:** Se evalúa su pertinencia cuando el vehículo accidentado queda imposibilitado para moverse.
- **Pérdida de productividad de vehículo:** Un vehículo que ha sido averiado en un accidente de tránsito, puede quedar inutilizado hasta que sea reparado o hasta que sea devuelto en los casos en que son inmovilizados por disposición de la Ley.
- **Policía de tránsito:** Labores como la atención de los accidentes y el mantenimiento de la base de datos de los accidentes de tránsito, tanto como los programas de prevención y educación que desarrolla.
- **Otros servicios de emergencia:** Adicionalmente a los servicios de urgencia médica, otros organismos como los bomberos y la defensa civil, pueden requerirse en la atención de accidentes de tránsito.
- **Aseguradoras:** Las aseguradoras incurren en gastos conocidos como costos de suscripción, los cuales son costos de administración de quejas y reclamaciones.
- **Costos por demoras en los viajes:** Las demoras imponen costos por los tiempos de retrasos, como una pérdida de productividad tanto para las personas que se ven inmiscuidas, como para las mercancías transportadas en estos vehículos.

En el Cuadro N° 03 se presenta la Matriz de Costos Generales.

**Cuadro N° 03**

<b>MATRIZ COSTO GENERALES</b>				
<b>COSTO</b>	<b>UNIDADES DIRECTAS</b>	<b>UNIDADES FINALES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>
Gruas	Dinero según servicio	Dinero (valor por accidente)	Costo del servicio según distancia y tipo de vehículo. Se debe conocer el total de vehículos que han pedido el servicio y encontrar un precio promedio.	Aseguradoras según cobertura, Policía de Tránsito, servicios particulares
Productividad vehículos	Tiempo (horas). Participación según el nivel económico	Dinero (valor por accidente)	Establecer el costo por pérdida en la productividad, según el tipo, servicio y uso del vehículo y el daño sufrido por el mismo.	Empresas de transporte, aseguradoras.
Policia	Tiempo ocupado en el accidente, dinero para la gestión	Dinero (valor por accidente)	Se hace seguimiento al tiempo gastado por policía en un accidente, su salario y por tanto su equivalencia. Se suman los costos por gestión y administración.	Policía de tránsito: bases de datos, seguimiento en campo (estudio adicional).
Otros servicios	Tiempo, dinero	Dinero (valor por accidente)	Se hace seguimiento al tiempo gastado por estas unidades de emergencia en un accidente de tránsito y se le atribuyen los costos por gestión y operación.	Bases de datos, Defensa Civil y Bomberos.
Aseguradoras	Dinero según servicio	Dinero (valor por accidente)	Según el número de vehículos involucrados en accidentes de tránsito, se relacionan los gastos de suscripción de los automotores y los costos de suscripción.	Superintendencia Nacional de banca y Seguros, etc.
Demoras en el viaje	Dinero según valoración actividad del pasajero	Dinero (valor por accidente)	Según el número de pasajeros involucrados	Manifiesto de viaje de las empresas involucradas

**c) Costos por daños a la propiedad**

Costos asociados tanto con los daños al vehículo o vehículos implicados en los accidentes de tránsito, al igual que los ocasionados en el lugar del accidente.

- **Costos de reparaciones de vehículos:** Incluye tanto repuestos y partes como costos de mano de obra requerida para llevar a cabo dichas reparaciones.
- **Costos por daño a objetos fijos:** Comprende los costos por reparación o reemplazo de bienes materiales ya sea por daños al inmobiliario de las vías (postes, andenes, señales de tránsito, semáforos, etc.) o por daños a la propiedad privada.

En el Cuadro N° 04, se detalla los rubros del costo por daños y perjuicios.

**Cuadro N° 04**

<b>MATRIZ COSTO POR DAÑOS A LA PROPIEDAD</b>				
<b>COSTO</b>	<b>UNIDADES DIRECTAS</b>	<b>UNIDADES FINALES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>
Reparación de vehículos	Dinero según servicio	Dinero (valor por accidente)	Costo compra de repuestos, costo de mano de obra para llevar a cabo las reparaciones.	Aseguradoras según cobertura, Policía de Tránsito según denuncia de implicados
Daños a objetos fijos	Bien material afectado	Dinero (valor por accidente)	Reparación o reemplazo de bienes materiales ya sea por daños al inmobiliario de la vía (postes, andenes, señales de tránsito, semáforos, etc) o por daños a la propiedad privada.	Peritos de la Policia Nacional - Ministerio del Interior

\*

---