



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD JURIDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

“El Fotorradar como medida de Seguridad Vial y  
su impacto en el Tránsito de la Ciudad de Loja  
Periodo septiembre 2015 – abril 2016”

Tesis de grado previa a la obtención  
del título de Ingeniero en  
Administración Pública

**AUTOR:** Pardo Quezada, Nixon Andrés

**DIRECTOR:** Eco. Cueva Luzuriaga, Paúl Stewar

**LOJA - ECUADOR**

**2017**

---

---



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA JURÍDICA SOCIAL Y ADMINISTRATIVA  
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

---

CERTIFICACIÓN

Econ. Paúl Cueva  
DOCENTE DEL ÁREA JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CERTIFICA:

Haber asesorado y revisado, detenida y minuciosamente, el trabajo de tesis titulado:  
**“EL FOTORRADAR COMO MEDIDA DE SEGURIDAD VIAL Y SU IMPACTO  
EN EL TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO SEPTIEMBRE 2015 –  
ABRIL 2016”**, autoría del Sr. egresado Nixon Andrés Pardo Quezada. Por lo tanto,  
autorizo proseguir con los trámites legales pertinentes para su presentación y defensa.

Loja, 22 de noviembre del 2016

Econ. Paúl Cueva  
DIRECTOR DE TESIS

## AUTORÍA

Yo, Nixon Andrés Pardo Quezada declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Firma: 

**Autor:** Pardo Quezada, Nixon Andrés

**C/I:** 110564229-0

**Fecha:** Loja, mayo de 2017

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

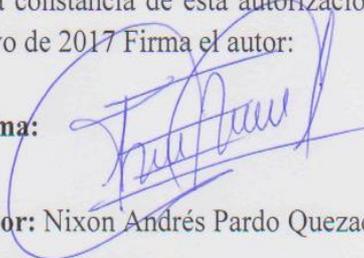
Yo, Nixon Andrés Pardo Quezada declaro ser autor de la tesis titulada **“EL FOTORRADAR COMO MEDIDA DE SEGURIDAD VIAL Y SU IMPACTO EN EL TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO SEPTIEMBRE 2015 – ABRIL 2016”** como requisito para optar al grado de **Ingeniero en Administración Pública** autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 4 días del mes de mayo de 2017 Firma el autor:

**Firma:**



**Autor:** Nixon Andrés Pardo Quezada

**Cédula:** 1105642290

**Dirección:** Las Palmas

**Correo Electrónico:** yetem\_andres@hotmail.com

**Celular:** 0986538759

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director de Tesis:** Eco. Paúl Stewar Cueva Luzuriaga

**TRIBUNAL DE GRADO:**

Ing. José Rodrigo Maldonado Quezada	PRESIDENTE
Ing. Elizabeth Daniela Jiménez Salinas	VOCAL
Ing. Juan Pablo Sempertegui Muñoz	VOCAL

## **DEDICATORIA**

A mi familia, en especial a mis padres que me brindaron su apoyo incondicional para que esto sea posible, a mis hermanos por estar siempre presentes en todo momento que lo requerí, a mis compañeros, amigos, por sus recomendaciones y críticas que me ayudaron a ser mejor.

*Nixon Andrés*

## **AGRADECIMIENTO**

Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, cuando caigo y me pones a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta de lo que pones en frente mío es para que mejore como ser humano y siga creciendo como persona.

Quiero dejar constancia de mi mas sincero agradecimiento y gratitud a la Universidad Nacional de Loja, a los Docentes de la Carrera de Administración Pública, quienes con dedicación y responsabilidad académica impartieron sus conocimientos y sus experiencias con el que me brindaron su apoyo en todos los momentos de mi formación.

De manera especial quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la persona que constantemente estuvo ayudándome, aquel que con su experiencia, tiempo y dedicación hizo esto posible, Econ. Paúl Cueva. Director de Tesis.

**Nixon Andrés Pardo Quezada**

**EL AUTOR**

**1. TITULO.**

**“EL FOTORRADAR COMO MEDIDA DE SEGURIDAD VIAL Y  
SU IMPACTO EN EL TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE LOJA  
PERIODO SEPTIEMBRE 2015 - ABRIL 2016”**

## 2. RESUMEN

La presente investigación titulada **“El fotorradar como medida de seguridad vial y su impacto en el tránsito de la ciudad de Loja periodo septiembre 2015 – abril 2016”**, contribuye para conocer la realidad del funcionamiento de los mecanismos tecnológicos y su funcionamiento, logrando identificar el control que realiza en el tránsito vehicular de la ciudad de Loja.

Para caracterizar a los conductores y peatones se aplicó encuestas, enfocadas a recopilar información sobre las percepciones que tienen de los fotorradares, si ha ayudado en la regulación del tránsito, conocimiento de la medida de seguridad vial sobre el control de velocidad. De igual forma se realizó la aplicación del instrumento para conductores, en 5 puntos de ubicación de los fotorradares de la ciudad, en base a cuatro categorías por tipo de licencia, (A, B, C, D) y por equidad de género. Cabe señalar que para los peatones también se desagregó en 5 sectores con mayor frecuencia de ciudadanos, considerados por el investigador para la aplicación del instrumento.

Obtenida la información base, se calculó tomando en cuenta la percepción de la ciudadanía donde da a conocer el promedio de conocimiento que tiene acerca del funcionamiento de los mecanismos tecnológicos denominados fotorradares, los cuales cumplen un propósito principal, habiendo obtenido el siguiente resultado, el 88,31% conocen que mide el exceso de velocidad, el mismo que ha ayudado en un 55,38% en la disminución de accidentes de tránsito.

## **ABSTRACT**

This research, "the FOTORRADAR as measure of road safety and its impact on traffic in the city of LOJA period September 2015 - April 2016", contributes to know the reality of the functioning of these technological mechanisms and their operation, and identified the control carried out in transit vehicles in the city of Loja.

For characterize to them drivers and pedestrians is applied surveys, focused to collect information on the perceptions that have of them fotorradares, if has helped in the regulation of the transit, knowledge of the measure of security road on the control of speed. Similarly was the implementation of the instrument for drivers, 5 points of location of the fotorradares of the city, on the basis of four categories by type of licence (A, B, C, D) and gender equity. It should be noted that for pedestrians also be I desagrego in 5 areas considered by the research with increased frequency of citizens for the implementation of the instrument.

Obtained the information base, was calculated taking into account the perception of citizenship where unveiled in average known that serves the operation of technological mechanisms called fotorradares, which comply with their principal purpose, having obtained the following result, 88,31% know that you measure speeding, which has helped 55.38% in the reduction of accidents in transit.

### 3. INTRODUCCIÓN

Seguridad Vial es la prevención de accidentes de tráfico, con el objetivo de proteger la vida de las personas. (Acosta, M. 2015); donde los accidentes de tránsito son hechos involuntarios e imprevistos que involucran a uno o más vehículos que ocasionan lesiones o muerte a las personas, daños materiales a la propiedad y que ocurre en la vía pública o entregada al uso público. (Encalada, M. 2009).

Según el Instituto Nacional de Transporte Terrestre, tránsito es la acción de transitar. Sitios por donde se pasa de un lugar a otro. Se dice que la cantidad de vehículos que se trasladan de un lugar a otro por vías o parajes públicos. Acción de desplazarse personas, vehículo y animales por vías públicas.

De acuerdo al contrato de concesión otorgado por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Loja a la Empresa Safety Enforcement Seguridad Vial S.A. SAFENFORVIA, donde manifiesta que los fotorradares son sistemas integradas por cámaras que están equipadas con una caja de seguridad contra vandalismo. (Contrato de concesión, 2015)

Dentro de la base legal, el tema de investigación fue sustentado revisando la Constitución de la República del Ecuador, como también lo que contempla el Plan Nacional del Buen Vivir, el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización, donde se establece el Planificar, regular y controlar el tránsito y transporte público, competencias de los Gobiernos Autónomos en

materia de tránsito, por otra parte se tomó a consideración la revisión de la Ley Orgánica de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial para hacer referencia de las sanciones por incumplimiento de la ley en excesos de los límites de velocidad establecidos.

En lo que se refiere a la metodología, se aplicó el método deductivo, el método analítico y un método empírico bayesiano introducido por Erza Hauer, métodos idóneos para el cumplimiento y desarrollo de esta investigación.

Para realizar la estructuración de la investigación, se efectuó a la revisión de la literatura la cual está compuesta de los aspectos relevantes que conforman el presente tema de estudio, como límites de velocidad en materia de tránsito, multas por incumplimiento de la ley y las funciones que debería realizar la Agencia Nacional de Tránsito.

## **4. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1. Normativa**

#### **4.1.1. Constitución de la República del Ecuador (2008)**

La Constitución de la República del Ecuador (2008) garantiza el derecho de todos sus ciudadanos a la seguridad integral y a la libre movilidad. En su art. 393 determina que el Estado garantizará la seguridad humana, mediante la configuración de políticas planificadas por el Gobierno, que aseguren la convivencia armónica y promuevan una cultura de paz, evitando el cometimiento de infracciones.

En su art. 394 también señala que el Estado garantizará los siguientes aspectos:

- Rol del Estado.- Regulará el transporte terrestre, marítimo, aéreo, fluvial y las actividades aeroportuarias y portuarias.
- Cómo actividad social y productiva.- Garantiza la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegio de ninguna naturaleza.
- Como actividad social.- Promueve el transporte público y la adopción de un sistema de tarifas diferenciadas serán prioritarias.

En su art. 269 se regula el procedimiento y plazo máximo de transferencia de las competencias exclusivas, que de forma obligatoria y progresiva deberán asumir los gobiernos autónomos descentralizados. Los gobiernos que acrediten tener capacidad

operativa podrán asumir inmediatamente estas competencias. Así mismo en su art. 264 establece que los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley, en donde su numeral 6 trata sobre Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal.

#### **4.1.2. Plan Nacional del Buen Vivir**

El Plan Nacional Para el Buen Vivir contempla en sus objetivos: el auspiciar la cohesión e integración social, mejorar la calidad de vida de la población, construir y fortalecer espacios de encuentro común y construir un estado democrático del Buen Vivir. (Agencia Nacional de Tránsito, 2011).

En su art. 3 se determina que el Estado garantizará la prestación del servicio de transporte público, ajustada al principio de Seguridad. También en su art. 13 el Plan Nacional del Buen Vivir reconoce a los gobiernos descentralizados, regionales, distritales y municipales como parte de los órganos públicos encargados del transporte terrestre tránsito y seguridad vial.

#### **4.1.3. Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización**

El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (2011), manifiesta dentro de su art. 55 que las competencias de los

Gobiernos Municipales están en planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal; así como también controlar la contaminación del medio ambiente en coordinación con las entidades afines. Continuando con su art. 129 donde se atribuye el ejercicio de la competencia de vialidad al gobierno central en facultades de rectoría, planificación, normatividad y ejecución del sistema vial conformado por las troncales nacionales, mientras que al gobierno autónomo descentralizado regional, provincial y regional les corresponde las mismas competencias pero en el ámbito que limite su jurisdicción siempre en concordancia con las políticas nacionales.

La rectoría general del sistema nacional de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial de acuerdo con su art. 130 indica que corresponderá al organismo técnico nacional de la materia y será responsable de establecer las políticas y normativas nacionales que serán obligatorias.

#### **4.1.4. Ley Orgánica de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial**

La Ley de Tránsito sanciona por conducir en exceso de velocidad a los conductores infractores, según el caso, donde en su art. 142 manifiesta que se realizará una sanción pecuniaria equivalente al 30% de la RBU del trabajador en general y reducción de 6 puntos en su licencia de conducir, de la misma manera el art. 145 manifiesta que habra sanción con prisión de tres días, multa de una RBU del trabajador en general, y reducción de diez puntos en su licencia de conducir.

A esto se suma lo dispuesto en el art. 149 donde detallan claramente que para juzgar las infracciones de tránsito se utilizara la información emitida y registrada por los dispositivos de control de tránsito y transporte debidamente calibrados en el momento del suceso, las pruebas que ayudaran al juzgamiento de las infracciones de tránsito serán por medios, electrónicos, magnéticos, digitales o analógicos, fotografías, videos y similares, cuyos parámetros técnicos serán determinados en el Reglamento respectivo.

De acuerdo a la Ley Orgánica de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial (2015) en su art. 191 manifiesta que la Agencia Nacional de Tránsito y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's), de ser el caso y manteniendo la debida coordinación, podrán establecer límites menores de velocidad, por razones de prevención y seguridad; así por ejemplo para el transporte escolar, en áreas de seguridad o carga, limitar el acceso a determinadas vías respecto del tipo de vehículos. Dentro de su art. 238 se manifiesta que en caso de que la contravención de tránsito haya sido detectada por medios electrónicos y/o tecnológicos, y no haya sido posible determinar la identidad del conductor, se aplicará al propietario del vehículo la sanción pecuniaria.

**Cuadro N° 1. Límites de Velocidad.**

<b>1. Para vehículos livianos, motocicletas y similares</b>			
<b>Tipo de vía</b>	<b>Límite máximo</b>	<b>Rango moderado</b>	<b>Fuera del rango</b>
<b>Urbano</b>	50Km/h	>50Km/h - <60Km/h	>60km/h
<b>Perimetral</b>	90Km/h	>90Km/h - <120Km/h	>120km/h
<b>Carreteras</b>	100Km/h	>100Km/h - <135Km/h	>135km/h
<b>Curvas</b>	60Km/h	>60Km/h - <75Km/h	>75km/h
<b>2. Para vehículos de transporte público de pasajeros</b>			
<b>Tipo de vía</b>	<b>Límite máximo</b>	<b>Rango moderado</b>	<b>Fuera del rango</b>
<b>Urbano</b>	40Km/h	>40Km/h - <50Km/h	>50km/h
<b>Perimetral</b>	70Km/h	>70Km/h - <100Km/h	>100km/h
<b>Carreteras</b>	90Km/h	>90Km/h - <115Km/h	>115km/h
<b>Curvas</b>	50Km/h	>50Km/h - <65Km/h	>65km/h
<b>3. Para vehículos de transporte de carga</b>			
<b>Tipo de vía</b>	<b>Límite máximo</b>	<b>Rango moderado</b>	<b>Fuera del rango</b>
<b>Urbano</b>	40Km/h	>40Km/h - <50Km/h	>50km/h
<b>Perimetral</b>	70Km/h	>70Km/h - <95Km/h	>95km/h
<b>Carreteras</b>	70Km/h	>70Km/h - <100Km/h	>100km/h
<b>Curvas</b>	40Km/h	>40Km/h - <60Km/h	>60km/h

Fuente: Estrategia de fiscalización de tránsito

Elaborado por: Andrés Pardo

## 4.2. Seguridad Vial

### 4.2.1. Qué es Seguridad Vial

Partiendo desde lo que es Seguridad se refiere a aquello que está exento de peligro, daño o riesgo. Por su parte, el segundo vocablo que da forma al término que ahora nos ocupa, vial, podemos determinar que también tiene su origen etimológico en el latín, que puede traducirse como relativo a la vía.

Seguridad Vial es la prevención de accidentes de tráfico con el objetivo de proteger la vida de las personas.

La seguridad vial puede dividirse en primaria (o activa), secundaria (o pasiva) y terciaria. La seguridad primaria es la asistencia al conductor para evitar posibles accidentes (por ejemplo, las luces de freno y de giro). La seguridad secundaria busca minimizar las consecuencias de un accidente al momento en éste que ocurre (el airbag, el cinturón de seguridad). Por último, la seguridad terciaria intenta minimizar las consecuencias después de que ocurre el accidente (como el corte del suministro de combustible para evitar incendios). (Acosta, M. 2015).

Por otra parte, el Instituto Nacional de Transporte Terrestre define a la Seguridad Vial como la rama de seguridad en general que procura brindar al peatón y conductor(a), las herramientas necesarias en términos de normas, preceptos, actuaciones y comportamientos para hacer un correcto uso de la vía pública, previniendo situaciones de riesgo y evitando accidentes viales.

#### **4.2.2. Como actúa la Seguridad Vial**

Según las estrategias de la Seguridad Vial (2011) actúa desde diferentes lineamientos institucionales:

- Mejorar condiciones de seguridad en el transporte de pasajeros y carga.
- Mejorar la vigilancia y el control a usuarios viales.
- Mejorar el nivel de educación vial en los ciudadanos.

- Implementar a nivel nacional controles para mejorarla seguridad de los vehículos.
- Mejorar la información relacionada a accidentes de tránsito.

### **4.3. El Tránsito**

#### **4.3.1. Tránsito**

Según el Instituto Nacional de Transporte Terrestre, tránsito es la acción de transitar. Sitios por donde se pasa de un lugar a otro. Se dice que la cantidad de vehículos que se trasladan de un lugar a otro por vías o parajes públicos.

#### **4.3.2. Accidente**

Según Estrada, J. (2009) menciona que un accidente vial es aquel que se utiliza para hacer referencia a los hechos o siniestros que toman lugar en la vía pública y que tienen que ver con vehículos de distinto tipo. Los accidentes viales son una de las principales causas de muerte a nivel mundial ya que cuestiones como la imprudencia, la falta y el no respetar leyes viales, el mal estado de caminos y carreteras en algunos países, esto y demás contribuyen a generar esta situación.

Por otra parte el Instituto Nacional de Transporte terrestre define a un accidente como la cadena de eventos y circunstancias que llevan a la ocurrencia de una lesión o un daño no intelectual (excluye lesiones, daños intencionales y aquellos eventos que no originan lesiones ni daños).

### **4.3.3. Accidente de Tránsito**

El accidente de tránsito es un hecho involuntario e imprevisto que involucra a uno o más vehículos que ocasionan lesiones o muerte a las personas, daños materiales a la propiedad y que ocurre en la vía pública o entregada al uso público. (Encalada, M. 2009).

El Instituto Nacional de Transporte Terrestre define a un accidente de tránsito como un suceso ocasionado por, o que haya intervenido, un vehículo en la vía pública o privada, con acceso al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y/o animales que como consecuencias de su circulación, o que por violación de un precepto legal o reglamentario de tránsito, causa daños a personas, para efectos de riesgo y salud. No se califica como accidente de tránsito cuando el vehículo no está en circulación.

La Organización Mundial de la Salud (2015) manifiesta que existen 28 muertes por cada 100.000 habitantes, una tasa mayor a la media global, que es de 18,3. Sólo es superado por Venezuela, que presenta 37,2 fallecimientos por esa causa por cada 100.000 habitantes, convirtiéndolo así en uno de los países de Latinoamérica con mayor número de accidentes de tránsito.

El Ecuador ocupa el segundo lugar en mortalidad por accidentes de tránsito en América Latina, según el Reporte del Estado Global sobre la seguridad de las vías. (Organización Mundial de la Salud, 2013).

La Organización Mundial de la Salud (2010), manifiesta que la tasa de incidencia anual de accidentes de tránsito en Ecuador aumentó de 98,3 por 100.000 habitantes en 2006 a 164,9 en 2010. Por su parte el Plan Nacional para el Buen Vivir (2009 - 2013) incluye entre sus metas "disminuir en 20% la mortalidad por accidentes de tránsito al 2013".

En los últimos años se evidencia un problema muy grave a causa de los accidentes de tránsito; donde se registraron un total de 688 accidentes que corresponden a Enero – Diciembre del año 2015, provocando 514 lesionados que representan un 2,04%. De la magnitud del siniestro vial se registran un total de 76 fallecidos con un 3,55%; Porcentajes que corresponden a afectados por provincia a nivel Nacional.

#### **4.3.4. Tipos de Accidentes de tránsito**

Según Acosta, M. (2015) existen diferentes tipos de accidentes de tránsito que por sus consecuencias a cada uno le anteceden en diferentes circunstancias y por ende nunca existirá un accidente igual al otro.

Los accidentes de tránsito están clasificados de la siguiente manera:

- Choque
- Atropellamiento
- Volcamiento
- Colisión
- Arrollamiento; y,
- Rozamiento

#### **4.3.5. Causas que provocan Accidentes de tránsito.**

De acuerdo con la información de la Agencia Nacional de Tránsito (2015), el 50,09% de los accidentes se produce por impericia o imprudencia del conductor, el 13,2% por irrespeto a las normas de tránsito, el 12,31% por exceso de velocidad, el 9,73% por embriaguez, el 7,69% por condiciones externas sin determinar y el 6,99% por imprudencia de otros involucrados.

#### **4.3.6. Consecuencias de los Accidentes de tránsito**

Los accidentes de tránsito producen víctimas mortales y en otros casos lesiones que pueden categorizarse de leves, moderadas (ocasionan deficiencias o discapacidad parcial) o graves (que generan discapacidad permanente). La Organización Mundial de la Salud (2011), a nivel de los daños materiales, que se producen por los vehículos involucrados o alguna estructura con la que colisionan.

Según la Organización Mundial de la Salud (2010) manifiesta que en la actualidad uno de los factores de mortalidad más frecuentes son los accidentes de tránsito, con un promedio de 5,7 personas que han fallecido diariamente en el país, entre enero y junio del 2015 a causa de los accidentes de tránsito se tiene como primera causa la falta de respeto de los conductores a las señales y normas. En el año 2014, las autoridades registraron 19.842 accidentes de diferente magnitud, que dejaron 1.276 víctimas mortales; De acuerdo a un análisis realizado por el Servicio de Investigación de Accidentes de Tránsito (2014) se evidencia que 2.429 siniestros

fueron provocados por el irrespeto de los conductores a las señales de tránsito; 1.808 por distracción del chofer con equipos tecnológicos y 1.542 por exceso de velocidad.

#### 4.3.7. Factores que originan los Accidentes de tránsito

Dentro de los factores que originan los accidentes de tránsito se conoce los siguientes:

- Factor Humano
- Factor Material: Choque, estrellamiento, colisión, volcamiento, perdida de pista.

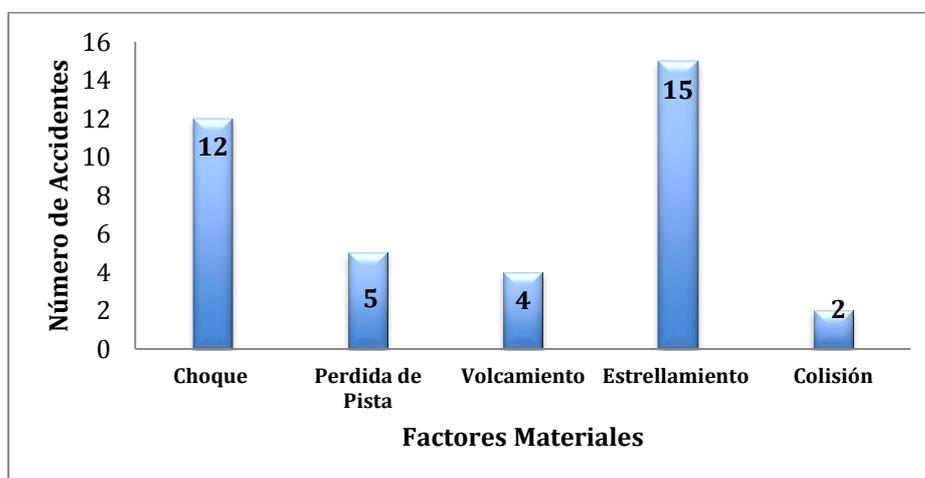


Figura No 1. Total de fallecidos por tipología de accidentes a nivel Nacional desde agosto 2014 - abril 2015  
Fuente: Estrategia de fiscalización de tránsito, Gestión de la velocidad.  
Elaborado por: Andrés Pardo

##### 4.3.7.1. Factor Humano

Según Hoyos, J. (2011) menciona que el factor humano interactúa en función de la información que percibe del entorno (Percepción), su capacidad para procesar

la información recibida asociada a sus conocimientos y experiencias (Intelección) y a su capacidad de emitir respuestas acertadas y oportunas.

Los Accidentes de tránsito son ocasionados normalmente por una acción irresponsable, imprudente, riesgosa o negligente de un conductor o peatón.

Según la Organización Mundial de la Salud (2013), toma a consideración los rangos de edades y sexo de las personas o conductores que pueden formar parte de un siniestro de tránsito, en donde se manifiesta lo siguiente:

- El 59% de las muertes que se producen en el mundo por accidentes de tránsito ocurren en adultos jóvenes de 15 a 44 años de edad.
- Desde una edad temprana, los varones tienen más probabilidades que las mujeres de verse involucrados en accidentes de autos. Los hombres son las víctimas de más de las tres cuartas partes (77%) de las muertes por accidentes de tránsito.

Por otra parte el Instituto Nacional de Transporte Terrestre da a conocer las causas de accidentes de tránsito provocados por el factor humano donde se considera la falta de dominio sobre los vehículos, desconocimiento de los principios de funcionamiento y las limitaciones de los vehículos motorizados. Limitaciones físicas, psicológicas de conductores y peatones. Desconocimiento de la señalización y de las reglas de circulación. Negligencia frente a la señalización, conducción imprudente, cansancio, fatiga, desconcentración, ebriedad y drogadicción, conducta indebida y/o

irresponsabilidad como usuario. Sobrecarga de vehículo.

- **Accidente con lesionados:** Es aquel donde una o más personas resultan lesionadas a consecuencia del accidente, pudiendo presentar tres tipos de lesiones: leves, graves, gravísima es todo aquel en que no resultan personas fallecidas, pero si una o varias personas heridas.
- **Accidentes con personas fallecidas:** Es aquel donde una o varias personas fallecen a consecuencia de un accidente de tránsito.

**Cuadro N° 2.** Personas lesionadas y fallecidas en accidentes de tránsito

Ciudad	Número de personas lesionadas												Total anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	37	47	38	36	28	55	22	57	71	33	60	30	514
Loja	Número de personas fallecidas												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	9	4	3	3	7	6	6	8	10	6	10	4	76

**Fuente:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, Agencia Nacional de Tránsito de Loja, 2015  
**Elaborado por:** Andrés Pardo

#### 4.3.7.2. Factor Material

##### 4.3.7.2.1. Choque.

Es un encuentro violento de un vehículo que está en movimiento contra un objeto en reposo. (Valdiviezo, R. 2011)

**Cuadro N° 3.** Sinistros de tránsito transcurridos en el año 2015

Ciudad	Meses												Total anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Loja	60	51	41	56	69	41	55	54	62	57	57	85	688

**Fuente:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, Agencia Nacional de Tránsito de Loja  
**Elaborado por:** Andrés Pardo

#### **4.3.7.2.2. Estrellamiento.**

Es el Impacto de un vehículo que se encuentra en movimiento contra otro estacionado o contra un objeto fijo. (Valdiviezo, R. 2011)

Por otra parte el Instituto Nacional de Transporte terrestre define a un estrellamiento como un choque violento de un vehículo contra una superficie dura e inamovible que, a raíz del impacto arroja violentamente del habitáculo a sus ocupantes, si no poseen accesorios de seguridad. Los daños materiales son notables.

#### **4.3.7.2.3. Colisión.**

Son los accidentes que se producen entre dos vehículos en movimiento cuando sus trayectorias se encuentran. En esta familia de accidentes la condición suficiente y necesaria es el movimiento en que deben encontrarse los vehículos. (Valdiviezo, R. 2011)

El Instituto Nacional de Transporte Terrestre define a una colisión como un encuentro violento entre dos o más vehículos en movimiento.

#### **4.3.7.2.4. Volcamiento.**

Consiste en el giro hacia delante de una masa de suelo o roca respecto a un punto o eje debajo del centro de gravedad del material desplazado, ya sea por acción de la gravedad o presiones ejercidas por el agua. (Valdiviezo, R. 2011)

Por otra parte el Instituto Nacional de Transporte Terrestre define a un volcamiento como una pérdida violenta del vehículo de su posición normal, aunque éste vuelva a su estado inicial. El vuelco se presenta en varias fases: 1/4, 1/2, 3/4 de vuelta y la vuelta completa.

#### **4.4. Fotorradar**

##### **4.4.1. Qué es un Fotorradar**

De acuerdo al contrato de concesión otorgado por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Loja a la Empresa Safety Enforcement Seguridad Vial S.A. SAFENFORVIA, donde manifiesta que los fotorradares son sistemas integradas por cámaras que se activan al momento que un vehículo excede los límites de velocidad, y las mismas están equipadas con una caja de seguridad contra vandalismo. (Contrato de concesión, 2015)

#### **4.4.2. Cumplimiento del sistema de Fotorradares**

De acuerdo al contrato de concesión otorgado por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Loja a la Empresa Safety Enforcement Seguridad Vial S.A. SAFENFORVIA, da a conocer que el sistema integral de infracciones a las normas de tránsito deberá cumplir lo siguiente para su funcionamiento:

- a) El sistema propuesto debe tomar imágenes digitales para garantizar bajos costos de funcionamiento.
- b) Debe cubrir múltiples infracciones y capturar imágenes en los sitios con sensores de superficie en carriles específicos (de acuerdo al número de carriles de la vía).
- c) Debe reconocer los números de la matrícula de cada vehículo.
- d) La cámara debe ser capaz de tomar imágenes claras para la identificación de placas de matrícula en todas las condiciones climáticas y luminosidad. El sistema debe poseer el sistema de flash para la captura de imágenes en todos los niveles de luz, el flash debe ser totalmente configurable.
- e) La cámara debe capturar por lo menos tres (3) imágenes por cada infracción que serían: zoom de la placa del vehículo, más dos (2) tomas de ángulo amplio, separados por una secuencia en el tiempo para demostrar que el vehículo estaba en movimiento.
- f) Los datos de la infracción debe incluir: sitio, infracción y número de carril, fecha, hora, tiempo transcurrido en las imágenes, la velocidad del vehículo, la versión de software.

#### **4.4.3. Tipo de Fotorradar**

Según la Empresa SAFETY ENFORCEMENT SEGURIDAD VIAL S.A. manifiesta el tipo de fotorradares implementados en la ciudad de Loja a partir de realizar el contrato de concesión con fecha 06 de mayo del 2015.

##### **4.4.3.1. Fotorradar fijo**

El sistema SES Pro-Flow ha sido diseñado para el reconocimiento automático de placas de los vehículos. SES Pro-Flow nos permite el monitoreo de tráfico y seguridad, peajes, medir el tiempo promedio de viaje, control de acceso, pico y placa, control de carriles exclusivos, control de gasolineras.

##### **4.4.3.2. Fotorradar Móvil.**

El sistema está basado en la tecnología aprobada de cálculo manual distancia/tiempo. Es un sistema único y confiable para las fuerzas policiales alrededor del mundo, se ha convertido en una herramienta básica para el control de velocidad. Contando con un excelente rendimiento y confiabilidad en la tecnología SES Pro-Video graba en MGEG 4/H264 calidad de video, conjunto con la velocidad del vehículo policial y la del objeto excediendo la velocidad. Estos dispositivos son instalados en vehículos de cualquier tipo, conectados a una red de internet de alta velocidad.

#### **4.4.4. Fotorradares en otras localidades**

Desde el 15 de junio del 2015, el Municipio de Quito bajo la coordinación de la Agencia Metropolitana de Tránsito (2015), puso en funcionamiento ocho radares a lo largo de la avenida Simón Bolívar; la política de la actual administración de Mauricio Rodas es salvaguardar la seguridad de los ciudadanos.

A través de estos medios tecnológicos, de junio a diciembre del 2015, por no respetar los límites de velocidad sobre la Av. Simón Bolívar, se sancionó a 44.534 vehículos (Agencia Municipal de Tránsito, 2015).

De acuerdo a lo manifestado por Darío Tapia, Secretario de Movilidad en la ciudad de Quito, en el año 2015 hubo 179 fallecidos, en comparación con el 2014 en que se tuvo 292; es decir, son 113 fallecidos menos y aquí históricamente Quito llegó por primera vez a convertirse en una ciudad con tan solo un dígito por cada 100.000 habitantes de fallecidos en una ciudad.

En el año 2015 se registraron 14.750 incidentes de tránsito, de estos no son todos accidentes, 1.859 se transformaron en accidentes de tránsito y por ello se remitió los partes respectivos a la Función Judicial, Fiscalía o juzgados de tránsito.

En el año 2014 se registraron 14.261 siniestros, con 292 fallecidos y 8.890 lesionados, calificados en leves que es casi el 75%, moderado 15% y graves con un

10% del total de siniestros por accidentes de tránsito. (Agencia Municipal de Tránsito, 2015).

#### **4.4.5. Fotorradar en Loja y su adjudicación e implementación**

Según sesión ordinaria de fecha diez de marzo del 2015, se aprueba por parte del Consejo Cantonal de Loja, la concesión de la prestación del servicio para la gestión y control de tránsito de la ciudad de Loja, a través del sistema de fotorradares. (Contrato de concesión, 2015).

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja (2015) señala que desde el 07 de septiembre del año 2015, se inició el control de la velocidad que imprimen los vehículos que circulan en la ciudad de Loja, para ello están en funcionamiento cinco fotorradares fijos ubicados en sitios estratégicos de las Avenidas 08 de Diciembre, Isidro ayora, Pio Jaramillo, Occidental de Paso y en la vía que conduce a Vilcabamba; además, existen dos cámaras móviles que rotan en diferentes sectores de la urbe.

El transporte privado debe circular máximo a 50 km por hora, mientras que el servicio de transporte público el rango es de 40Km; para el año 2015 quienes excedan deberán pagar una sanción de 106 dólares y si la velocidad es mayor al rango moderado, es decir 60 en el transporte particular y 50 en el público, la multa será de 354 dólares, para el año 2016 se ajustaron el valor de las multas debido al incremento de la RBU, siendo este para los que exceden dentro del rango moderado

un valor de 109,80 dólares y para quienes excedan el rango moderado es de 366 dólares.

Cuando los vehículos sobrepasan la velocidad permitida los fotorradars capturan la imagen del automotor y se emite a través del correo electrónico o teléfono celular del propietario la infracción cometida, la sanción que corresponde y una fotografía del carro en el momento que sobrepasó el límite de velocidad.

#### **4.5. Impacto de la Efectividad de Fotorradars**

##### **4.5.1. Efectividad**

La efectividad es el equilibrio entre eficacia y eficiencia, es decir, se es efectivo si se es eficaz y eficiente. La eficacia es lograr un resultado o efecto (aunque no sea el correcto) y está orientado al qué. En cambio, eficiencia es la capacidad de lograr el efecto en cuestión con el mínimo de recursos posibles viable o sea el cómo. Ejemplo: matar una mosca de un golpe es eficaz (conseguimos el objetivo) pero poco eficiente (se gastan recursos desmesurados para la meta buscada). Pero acabar con su vida con un matamoscas, aparte de ser eficaz es eficiente, por lo tanto al cumplir satisfactoriamente ambos conceptos, entonces es efectivo.

Stephen Covey la define como el equilibrio entre la eficacia y la eficiencia, entre la producción y la capacidad de producción.  $E = P/CP$ . Para ello se basa en la fábula de Esopo, La gallina de los huevos de oro, comparando los huevos de oro con la producción y la gallina con la capacidad que tiene de producirlos. Entonces la

Efectividad es la unión de Eficiencia y Eficacia, es decir busca lograr un efecto deseado, en el menor tiempo posible y con la menor cantidad de recursos.

#### **4.5.2. Estimación de la Efectividad de los Fotorradars en la Prevención de Accidentes de Tránsito.**

Según Rizzi (2003), manifiesta en primer lugar, la necesidad de plantear una hipótesis respecto al establecimiento de un límite de velocidad de acuerdo al diseño de la vía, y la introducción de fotorradars con conductores informados sobre su operación generando un mayor control y respeto a relacionado a la velocidad vehicular y por ende la disminución de las multas. El descenso de las velocidades máximas llevaría a una disminución del número de accidentes, muertes y lesionados.

Los accidentes de tránsito se pueden explicar como un proceso de Poisson, donde existe una tasa media de ocurrencia. Se dispone de registros sobre el número de muertes, número de lesionados y el número de accidentes para los meses en estudio de los años 2015 - 2016, teniéndose identificados todos aquellos meses en los que el fotorradar estuvo en funcionamiento desde su implementación hasta abril del 2016 correspondiente a la fecha de estudio.

#### **4.5.3. Uso de fotorradars como medida de Seguridad Vial**

Según Hooke (1994) menciona que el control de velocidad mediante el uso de fotorradars suele ser postulado como una medida efectiva de seguridad vial. Hauer

(1997) provee una excelente descripción de esta técnica, ilustrada con numerosos ejemplos sobre su uso y demuestra su superioridad en relación al análisis tradicional de los estudios del antes - después.

Consiste en hacer un análisis estadístico de datos disponibles a fin de establecer la efectividad del fotorradar en el ámbito local, para eso se utiliza la técnica de análisis empírico bayesiano introducida por Ezra Hauer en los estudios antes - después de seguridad de tráfico en la década de los ochenta.

#### **4.5.4. Análisis empírico bayesiano en Seguridad Vial**

En esta sección, se describe un método de análisis de medidas de seguridad vial basado en un paradigma bayesiano. En primer lugar, se explican los accidentes como un proceso de poisson. A partir de éste, se genera un modelo empírico bayesiano. Este modelo permite, entre otras cosas considerar la posibilidad de que la varianza del número de accidentes crezca a una tasa mayor que su valor esperado.

#### **4.5.5. Los Accidentes Viales como un Proceso de Poisson**

Un proceso de conteo arroja el número de eventos ocurridos en un intervalo de tiempo, siendo este número no negativo. Supongamos que el proceso de conteo de accidentes presenta las siguientes características:

- La cantidad de accidentes observados en un intervalo de tiempo no depende de

intervalos anteriores de tiempo (propiedad de incrementos independientes)

- La cantidad de accidentes observados en un intervalo de tiempo depende sólo del largo del intervalo (propiedad de incrementos estacionarios)
- Si el intervalo de tiempo se tiende a cero lo más probable es que no haya ningún accidente o que haya sólo un accidente (propiedad de orden)
- Las dos anteriores propiedades implican que la cantidad de accidentes dividida por el largo del intervalo tiene de a un valor positivo estable, que representa la tasa de ocurrencia de accidentes por unidad de tiempo.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

Con el presente estudio sobre el fotorradar como medida de seguridad vial y su impacto en el tránsito de la ciudad de Loja, período septiembre 2015 - abril 2016, se pretende conocer la realidad del funcionamiento de estos mecanismos tecnológicos y su funcionamiento, logrando identificar el control que realiza en el tránsito vehicular de la ciudad de Loja.

### **5.1. MATERIALES**

- Internet
- Suministros de Oficina
  - Pen Drive
  - Papel Bond
  - Esferográficos
- Material Bibliográfico
  - Constitución de la República del Ecuador 2008
  - Plan Nacional del Buen Vivir
  - Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización
  - Ley Orgánica de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial
  - Tesis, revistas científicas, documentos estadísticos, libros digitales, entre otras.
- Equipos informáticos

- Ordenador
- Impresora

**Recurso Humano:** Investigador.

## 5.2. MÉTODOS

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación denominado “*El fotorradar como medida de seguridad vial y su impacto en el tránsito de la ciudad de Loja, período septiembre 2015 - abril 2016*”, se recurrió a los siguientes métodos:

El **Método deductivo** se utilizó para analizar la información general de la investigación, logrando así determinar conceptos teóricos que permitieron mejorar la comprensión del tema a tratar, para continuar con el desarrollo del trabajo de investigación se procedió a analizar aspectos generales del contrato de concesión, sus requerimientos y el funcionamiento, por otra parte Safety Enforcement Seguridad Vial sobre fotorradares en la ciudad de Loja. Para complementar el cumplimiento de este método se analizaron guías, normas, leyes de tránsito, por ejemplo para conocer como actúa la implementación de fotorradares en la regulación del tránsito.

Por su parte el **Método analítico** ayudó de manera significativa para detallar los resultados estadísticos que se obtuvieron de la tabulación de datos procedentes de la aplicación de los instrumentos de investigación direccionada a Conductores, donde se tomaron a consideración los puntos de ubicación de los fotorradares fijos, y Peatonales de la ciudad de Loja, en puntos de mayor concentración de personas como

algunos parques de la ciudad, donde se respetó equidad de género y edad, por su alto grado de participación en siniestros viales. De la misma manera se utilizó el *análisis empírico bayesiano* introducido por Ezra Hauer para identificar la efectividad del fotorradar para el control de velocidades máximas como medida de prevención de muertes, lesionado y accidentes de tránsito. Donde dependió de estudios sobre estadísticas del antes - después de la implementación de los fotorradares para determinar en qué medida se corrige el problema de seguridad en tránsito, de la misma forma determinar cuál ha sido el proceder de los conductores antes y después de la implementación de los fotorradares.

Componente que permitió generar la discusión y posteriormente las conclusiones y recomendaciones.

### **5.3. Técnicas.**

Para la recolección de información primaria se utilizó técnicas como la observación, encuesta y entrevista que a continuación se detallan:

#### **5.3.1. Observación**

Con la presencia del investigador en lugares donde se encuentran los instrumentos de control vehicular denominados fotorradares se llevó a cabo durante horas pico la observación del acontecer, convivencia y proceder entre los transeuntes

y motorizados con el instrumento de control vehicular y la identificación de la localización de los fotorradars sobre las vías, y la señalética respectiva.

### **5.3.2. Encuesta**

La estructura de la encuesta se realizó en atención a un banco de 18 preguntas de orden cerradas y aplicadas de forma aleatoria a conductores y peatones que circulan en la ciudad de Loja por los sectores donde se encuentran los fotorradars correspondientes a las siguientes ubicaciones, Av. Occidental de Paso, Av. Pío Jaramillo Alvarado, Av. 8 de Diciembre, Vía Vilcabamba y Vía a Catamayo., la encuesta tuvo una duración aproximada de 6 minutos. Para el levantamiento de la información se identificó la muestra representativa con un población finita o conocida.

#### **5.3.2.1. Cálculo de la muestra**

- ✓ Se inició con la población conocida de vehículos legalmente matriculados en el año 2015 que pasaron revisión vehicular, según la Agencia Nacional de Tránsito (2015) estos fueron **42.520**, valor correspondiente para el cálculo del tamaño de la muestra, las encuestas fueron aplicadas de forma aleatoria a personas que poseen vehículo, donde se realizó una desagregación del número de vehículos pertenecientes a, vehículos privados, vehículos de transporte comercial (taxis), buses y motocicletas, dando un porcentaje de 30% a cada uno, exceptuando a motocicletas que se tomaran en cuenta en un

10% por ser pequeña la población conocida, determinando así el 100% del total de la muestra, de la misma forma se utilizaran las edades de 16 a 74 años de edad, también se desagregó a la población por tipo de licencia, Tipo A (Motocicletas), B (Básica, todo vehículo pequeño), C (Profesional Vehículo comercial), D (Profesional Vehículos de carga), donde cada categoría será dividida para 2, determinando equidad de género en hombres y mujeres, el total de la muestra que corresponde a 381 también fue dividido en forma equitativa para 5 sectores donde están ubicados los fotorradars Fijos, donde 76 personas encuestadas corresponden a la Av. Occidental de Paso, 76 en la Av. Pío Jaramillo Alvarado, 76 en la Av. 8 de Diciembre, 76 en la Vía Vilcabamba y finalmente 77 en la Vía a Catamayo.

- ✓ También se consideró a la población conocida de ciudadanos correspondientes al año 2015, según el Sistema Nacional de información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2015) que fueron **168.027 comprendidos en edades desde 16 a 74 años**, para el cálculo del tamaño de la muestra y aplicación del número de encuestas, las mismas que fueron aplicadas de forma aleatoria a transeúntes, donde se realizó una desagregación del total de la muestra dividida para 5 sectores considerados por el investigador con mayor frecuencia de accidentabilidad, de la misma forma cada sector será dividido para dos para determinar hombres y mujeres para demostrar equidad de género en el proceso de recolección de datos.

A continuación se presenta el desarrollo del cálculo de la muestra mediante la siguiente fórmula:

✓ **Vehículos legalmente matriculados.**

$$\eta = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$\eta = \frac{(1,96)^2 * (0,50) * (0,50) * (42.520)}{(0,05)^2 * (42.520 - 1) + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)}$$

$$\eta = \frac{(3,8416) * (0,25) * (42.520)}{(106,2975) + (3,8416) * (0,25)}$$

$$\eta = 381$$

✓ **Ciudadanos (transeúnte - peatón)**

$$\eta = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$\eta = \frac{(1,96)^2 * (0,50) * (0,50) * (168.027)}{(0,05)^2 * (168.027 - 1) + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)}$$

$$\eta = \frac{(3,8416) * (0,25) * (168.027)}{(420,065) + (3,8416) * (0,25)}$$

$$\eta = 383$$

En donde:

“Z” = Nivel de confianza 95% = 1,96

“E” = Margen de error 5% = 0,05

“P” = Probabilidad de éxito 50% = 0,5

“Q” = Probabilidad de fracaso 50% = 0,5

“N” = Población universo

Fuente de la fórmula: Estadística aplicada a la Administración

### **5.3.3. Entrevista**

Se realizó un banco de preguntas abiertas tomando a consideración algunas preguntas de la estructura de encuestas, la duración de la entrevista sera dentro del lapso de 30 min, la misma que servira para verificar si la implementación de los fotorradars ha ayudado de manera significativa a la regulación de los accidentes de tránsito.

## 6. RESULTADOS

Los resultados se basan en datos provenientes de la aplicación de encuestas a los conductores de vehículos legalmente matriculados en la ciudad de Loja, desagregados por tipo de licencia y a peatones de la urbe lojana (respetando equidad de género), comprendidos en edades desde 16 a 74 años, datos que permitieron conocer resultados del impacto generado por los fotorradars desde su implementación como una medida de seguridad vial y regulación en el tránsito de la ciudad de Loja.

Para determinar resultados se consideró un análisis empírico bayesiano introducido por Ezra Hauer para lograr realizar una estimación de la Efectividad de los Fotorradars en la Prevención de Accidentes de Tránsito de la ciudad de Loja.

De acuerdo a lo propuesto en el proyecto de investigación, se procedió a aplicar la encuesta a un número de 381 conductores, de los cuales 191 conductores corresponden al género masculino y 190 al género femenino; también se aplicó la encuesta a 383 ciudadanos que corresponden a 191 hombres y 192 mujeres, se tomó a consideración desagregar la población encuestada por tipo de género, donde ambos son propensos a ser parte de un accidente de tránsito, de igual forma se toma a consideración porque el género forma parte de uno de los valores que fundamenta la Constitución para que exista igualdad. Partiendo de esa premisa, la Constitución va más allá de la igualdad ante la ley y configura el derecho a la igualdad formal,

igualdad material y no discriminación, es por ello que el género como derecho e igualdad ante todo, forma parte de mi investigación.

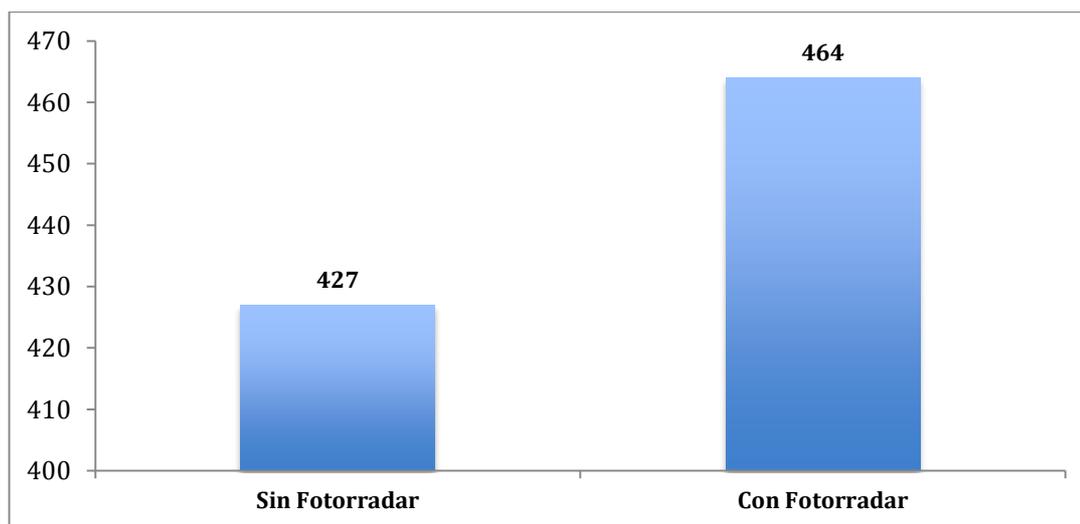
Los objetivos planteados dentro de la investigación y su análisis se detallan a continuación:

### **6.1. Comparación del número de accidentes de tránsito a través de estadísticas del antes y después de la implementación de los fotorradares.**

Mediante el análisis del número de acontecimientos sucitados desde enero hasta agosto del 2015, identificado como el antes de la implementación y desde septiembre del mismo año hasta abril del 2016 después de la implementación, donde se logra identificar lo siguiente:

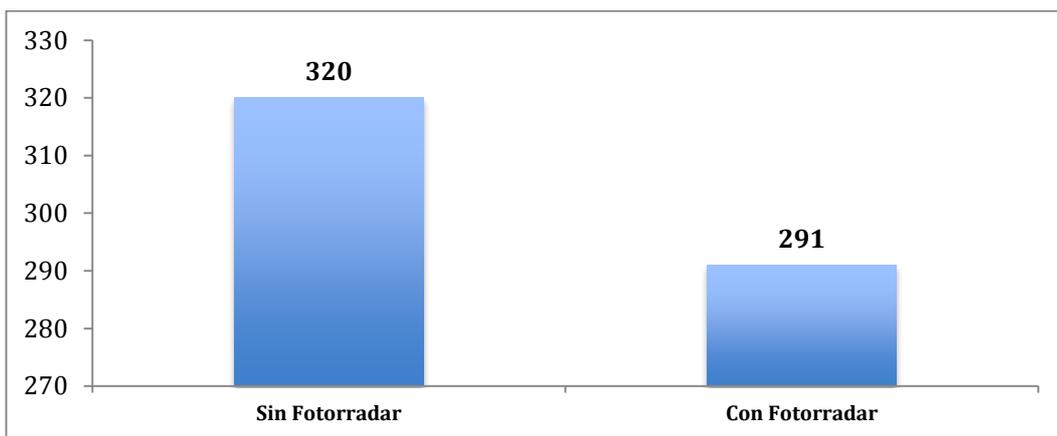
Los siniestros de tránsito ocurridos antes de la implementación de los fotorradares fueron de 427; a partir del mes de septiembre aumentaron considerablemente a 464 accidentes de tránsito hasta el límite de estudio, donde se denota un aumento de 37 siniestros; se toma a consideración determinar la media aritmética de cada tiempo y realizar la desviación estándar ayudando a medir el porcentaje de dispersión que poseen los accidentes de tránsito ocurridos antes - después de la implementación, es decir un 9,33% de desviación estándar que corresponde a Enero – Agosto del 2015 sin fotorradares y 12,55% de desviación estandar de Septiembre 2015 – Abril 2016 con fotorradares, de tal manera que existe un porcentaje de dispersión del 3,22% entre los dos tiempos, denotando que los

accidentes de tránsito no fueron regulados por el mecanismo de control de seguridad vial denominados fotorradares ya que estos aumentaron un 7,97%. (ver anexos 4-5-6)



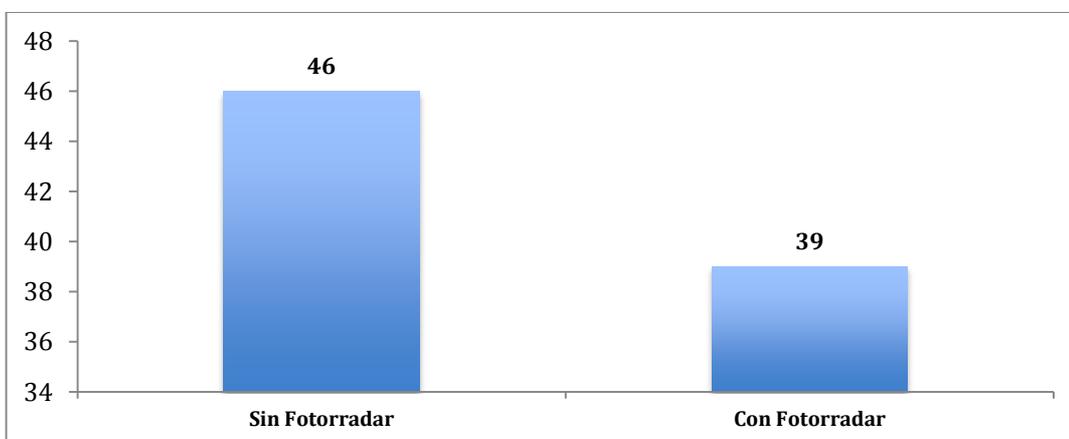
**Figura N° 2** Comparación de accidentes de tránsito sin fotorradar Enero-Agosto 2015 y con fotorradar Septiembre-Abril 2016  
**Fuente:** Percepción de los conductores por tipo género, respecto a las encuestas aplicadas.  
**Elaboración:** Andrés Pardo

Antes de la implementación de los fotorradares existieron 320 personas lesionadas en accidente de tránsito, mientras que con la implementación estos disminuyeron a 291, para el caso se determina la media aritmética y desviación estándar de ambos tiempos para identificar el grado de dispersión que poseen, antes de la implementación existen una desviación estándar de 12,31% y 19,03% después de la implementación donde se conoce un 6,72% de dispersión en relación de ambos tiempos, es decir los lesionados han disminuido en un 9,06%. (ver anexos 7-8-9)



**Figura N° 3** Comparación de Lesionados, sin fotorradar Enero-Agosto 2015 y con fotorradar Septiembre-Abril 2016  
**Fuente:** Percepción de los conductores por tipo género, respecto a las encuestas aplicadas.  
**Elaboración:** Andrés Pardo

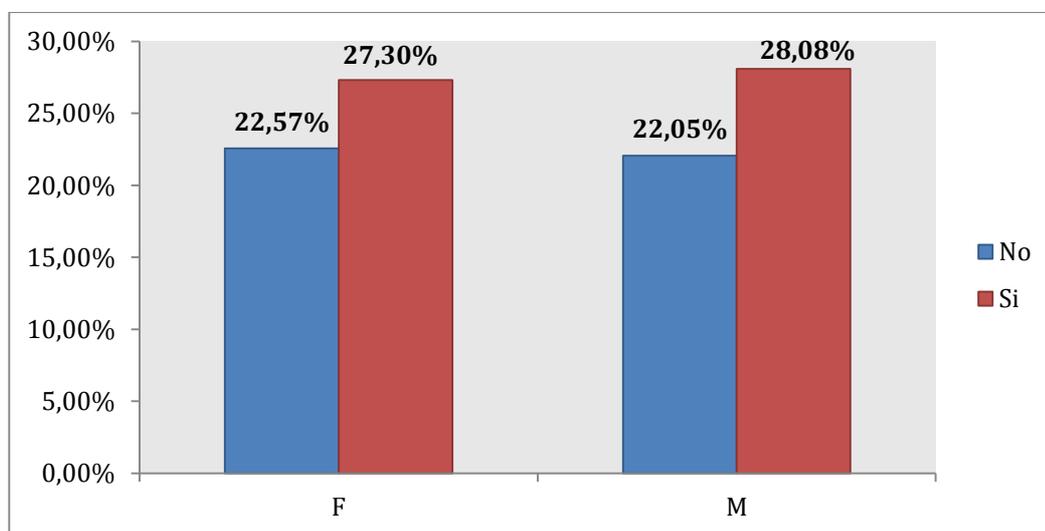
Los accidentes de tránsito ocurridos en este periodo de tiempo trajeron consigo 46 fallecidos antes de la implementación de los fotorradares, disminuyendo a 39 fallecidos (15,22%) después de haberse implementado esta medida de control de velocidad, donde se determina la media aritmética y desviación estándar de ambos tiempos, y además se identifica una desviación estándar de 2,25% antes de la implementación y un 3,68% después de la implementación, denotando una variación en la dispersión de 1,43%, es decir que los fallecidos en accidentes de tránsito han disminuido en comparación al tiempo sin fotorradares. (ver anexo 10-11-12)



**Figura N° 4** Comparación de fallecidos, sin fotorradar Enero-Agosto 2015 y con fotorradar Septiembre-Abril 2016  
**Fuente:** Percepción de los conductores por tipo género, respecto a las encuestas aplicadas.  
**Elaboración:** Andrés Pardo

Por otra parte se identifica el promedio de percepción de la población, tomando en consideración el punto de vista del género, las cuales tienen apreciaciones similares de los acontecimientos donde consideran que los accidentes de tránsito sí han disminuido.

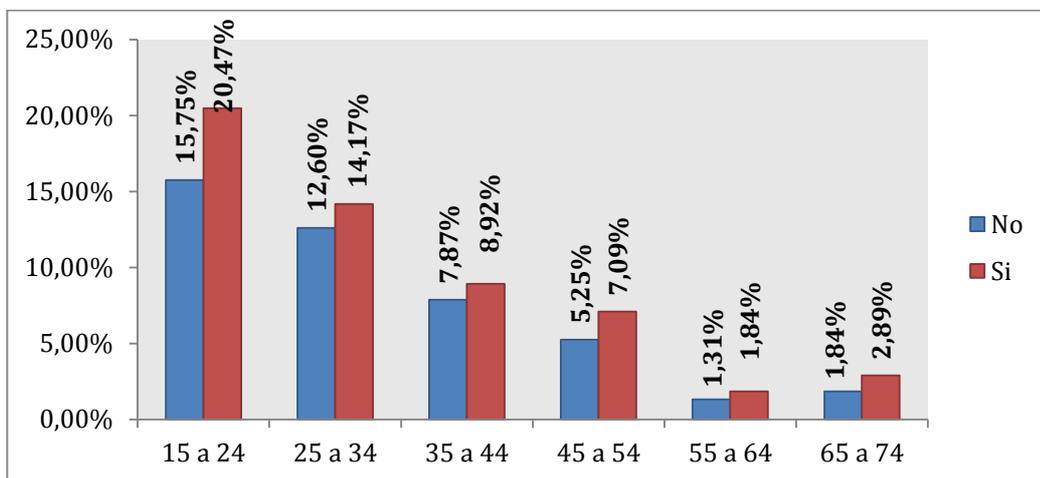
Los resultados obtenidos de los fotorradares utilizados para la disminución de accidentes de tránsito generan la siguiente percepción por parte de los encuestados: la población considera que el 55,38% de la accidentabilidad ha disminuido (género femenino = 27,30 y género masculino = 28,08%), por otra parte existe el 44,62% de la población que considera que no han disminuido (género femenino = 22,57 y género masculino = 22,05%)



**Figura N° 5** Porcentaje de accidentabilidad después de la implementación de los fotorradares.  
**Fuente:** Percepción de los conductores por tipo género, respecto a las encuestas aplicadas.  
**Elaboración:** Andrés Pardo

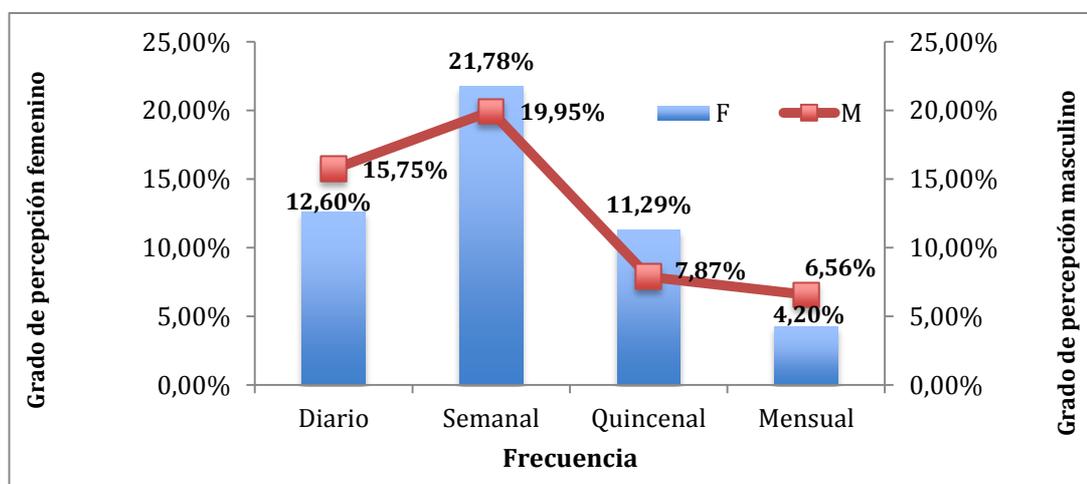
El porcentaje de accidentabilidad vial desde la percepción de los conductores en el rango de edad de 16 a 24 años (mayor peso porcentual) creen que han disminuido en un 20,47%, mientras que los adultos jóvenes de 25 a 34 años consideran que existe

disminución de accidentes en un 14,17%, donde se expone el promedio total de percepciones considerando que los siniestros viales disminuyeron en un 55,38%.



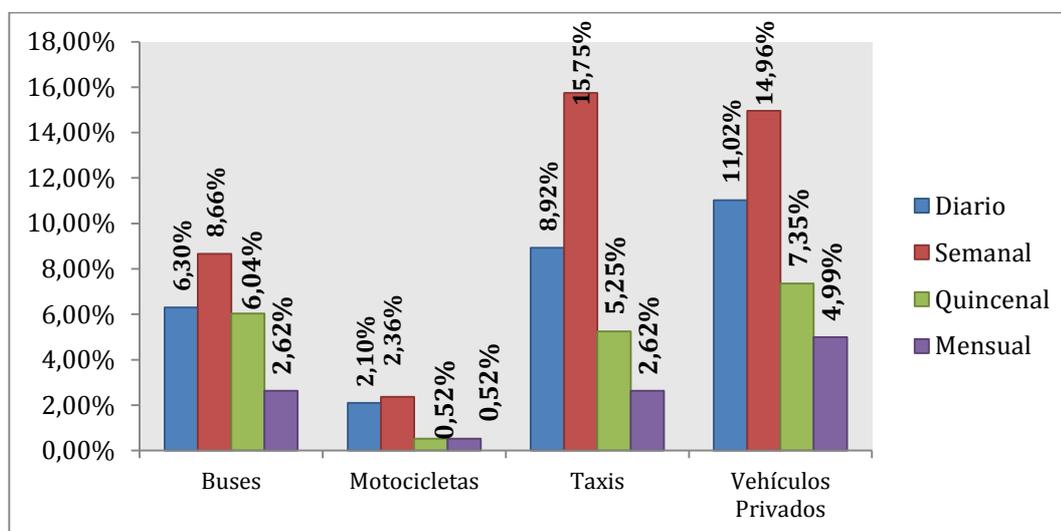
**Figura N° 6** Porcentaje de accidentabilidad después de la implementación de los fotorradares.  
**Fuente:** Percepción de los conductores por grupos de edades respecto a la aplicación de las encuestas.  
**Elaboración:** Andrés Pardo

Se evidencia que el grado de accidentabilidad vial a través de la frecuencia en la que ocurren los siniestros, determinándose que se dan en forma semanal con un 21,78% (mayor peso porcentual), seguido de un 12,60% que se suscitan diariamente en la ciudad de Loja.



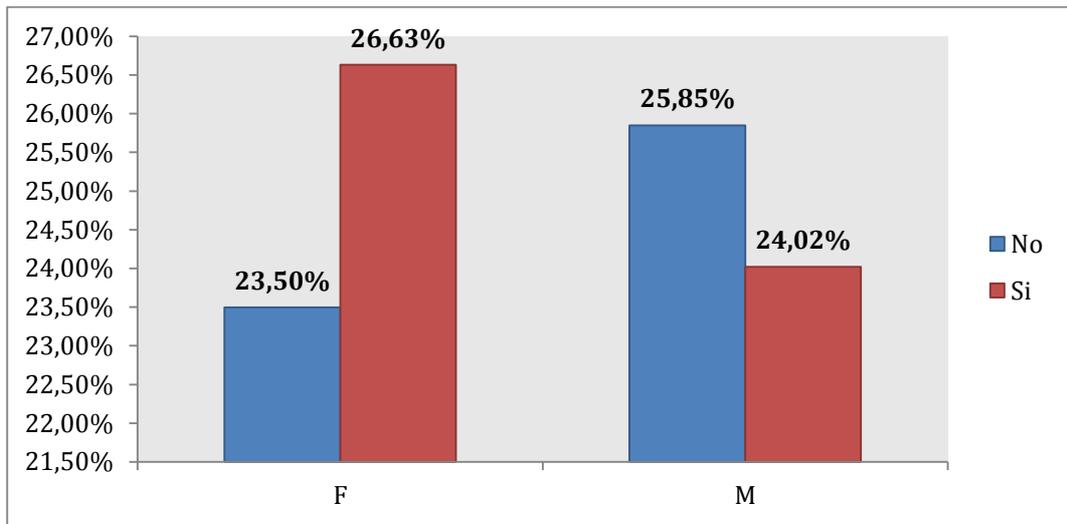
**Figura N° 7** Porcentaje de frecuencia de ocurrencia de un siniestro después de la implementación de los fotorradares.  
**Fuente:** Percepción de los conductores, respecto a la aplicación de la encuesta.  
**Elaboración:** Andrés Pardo.

Los resultados obtenidos del grado de ocurrencia de accidentes de tránsito, determinan que la mayor parte de siniestros se suscitan semanalmente y son provocados por los taxistas con un 15,75%, seguido de los vehículos privados con un 14,96%, los buses con 8,66% y las motocicletas en un 2,36%, dando un promedio porcentual del 41,73%.



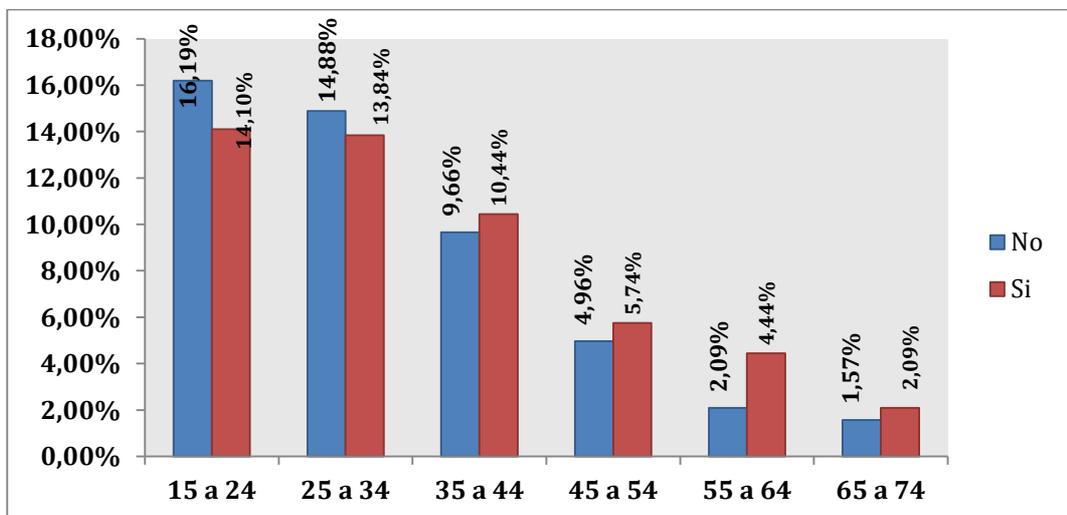
**Figura N° 8** Frecuencia de ocurrencia de un siniestro después de la implementación vs el tipo de vehículo involucrado.  
**Fuente:** Percepción de los conductores respecto a la aplicación de la encuesta.  
**Elaboración:** Andrés Pardo

Por otra parte se toma en consideración las percepciones que tienen los peatones sobre la regulación de accidentes viales en la ciudad de Loja, teniendo lo siguiente: Los accidentes han disminuido en un 50,65% (género femenino = 26,63 y género masculino = 24,02%), mientras que en un 49,35% consideran que no han disminuido (género femenino = 23,50 y género masculino = 25,85%).



**Figura N° 9** Porcentaje de accidentabilidad después de la implementación de los fotorradars.  
**Fuente:** Percepción de los peatones por género respecto a la aplicación de la encuesta.  
**Elaboración:** Andrés Pardo

Los peatones con un rango de edad de 16 a 24 años (mayor peso porcentual), creen que los accidentes de tránsito han disminuido en un 14,10%, donde el promedio se ubica en 6,37% de variación en relación a la disminución que consideran los conductores, los adultos jóvenes de 25 a 34 años consideran que disminuyó en un 13,84%, donde el promedio se ubica en un 0,33% en comparación con los conductores.



**Figura N° 10** Porcentaje de accidentabilidad después de la implementación de los fotorradars.  
**Fuente:** Percepción de los peatones por grupos de edades respecto a la aplicación de la encuesta.  
**Elaboración:** Andrés Pardo

Se toman en consideración las estadísticas en accidentes de tránsito establecidas por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, la Agencia Nacional de Tránsito, en comparación con las percepciones de la población conformada por conductores y peatones de la ciudad de Loja, lográndose determinar mediante estadísticas, que los accidentes de tránsito no han disminuido después de la implementación de los mecanismos de control en seguridad vial denominados fotorradares, existiendo un incremento del 7,97%, por otra parte los fotorradares ayudaron de manera significativa en la disminución de lesionados con un 9,06% menos y un 15,22% menos que los fallecidos implicados en accidentes de tránsito antes de su implementación; pese a las estadísticas en accidentes de tránsito, las percepciones de conductores y ciudadanos es diferente, donde se logra identificar que los accidentes de tránsito si han disminuido, determinando que la accidentabilidad vial por parte de los conductores ha disminuido en un 55,38%, mientras que por parte de los peatones se representa la disminución en un 50,65%.

## **6.2. Principales causas que provocan los accidentes (siniestros) de tránsito.**

Se tomó en consideración las causas que provocan accidentes de tránsito establecidos por la Agencia Nacional de Tránsito y percepciones de la población encuestada, donde el punto de vista de los conductores toma un papel importante para determinar las causas que provocan los accidentes de tránsito.

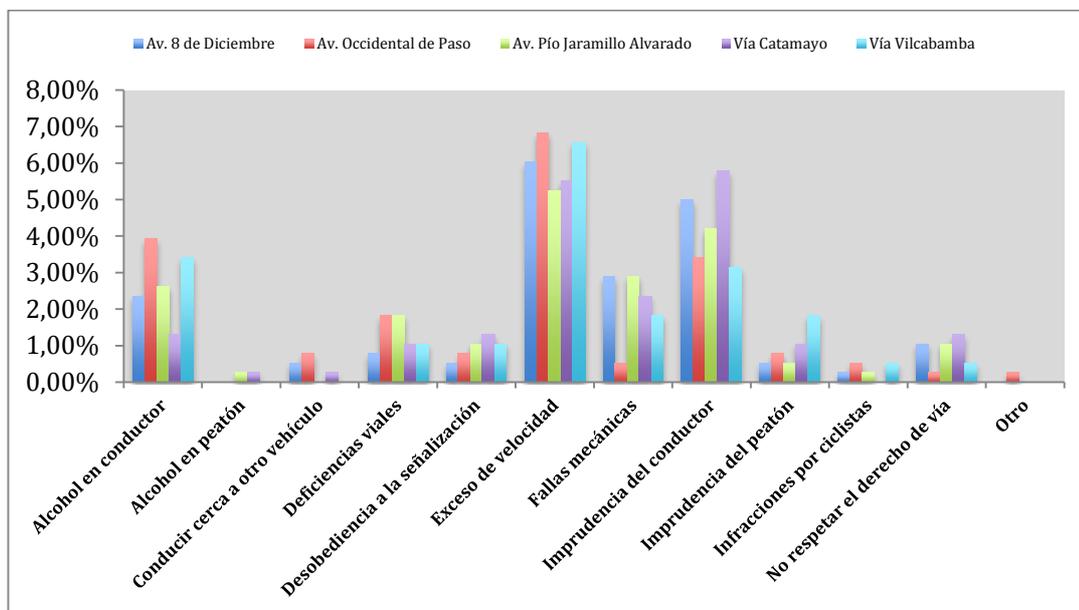
#### **Cuadro N° 4. Causas de accidentes de tránsito por la ANT**

Produce por impericia o imprudencia	50,09%
Irrespeto a las normas de tránsito	13,20%
Exceso de velocidad	12,31%
Embriaguez	9,73%
Condiciones externas sin determinar	7,69%
Imprudencia de otros involucrados	6,99%
<b>Fuente:</b>	Agencia Nacional de Tránsito de Loja, 2015
<b>Elaborado por:</b>	Andrés Pardo

Las causas de accidentabilidad vial en la ciudad de Loja, con mayor frecuencia son aquellas generadas por conductores en estado étílico que corresponde al 48,56%, seguido del exceso de velocidad en el interno de la ciudad con un 18,90% y imprudencia del conductor con un 6,56%.

Considerando las percepciones de los conductores para determinar el mayor número de accidentes de tránsito que se dan por sectores de ubicación de los fotorradares y causas que los provocan. En la Av. Occidental de Paso se toma a consideración dos puntos importantes para determinar la causa del exceso de velocidad que representa un 6,82% (mayor peso porcentual), siendo la imprudencia del conductor que representa un 3,41% y 3,94% (mayor peso porcentual) el alcohol en conductor, en la Vía Vilcabamba el exceso de velocidad representa un 6,56%, donde la imprudencia del conductor tiene un 3,15% y el alcohol en conductor un 3,41%, la Av. 8 de Diciembre se ve afectada con un 6,04% de exceso de velocidad producida por la imprudencia del conductor con un 4,99% y con un 2,36% por alcohol en conductor, en la Vía a Catamayo el exceso de velocidad se da en un 5,51%, donde la imprudencia del conductor se da en un 5,77% (mayor peso porcentual) y alcohol en conductor con un 1,31%, finalmente en la Av. Pío Jaramillo

Alvarado se da un exceso de velocidad en un 5,25%, donde la imprudencia del conductor representa un 4,20%, seguido del alcohol en el conductor del 2,62%.

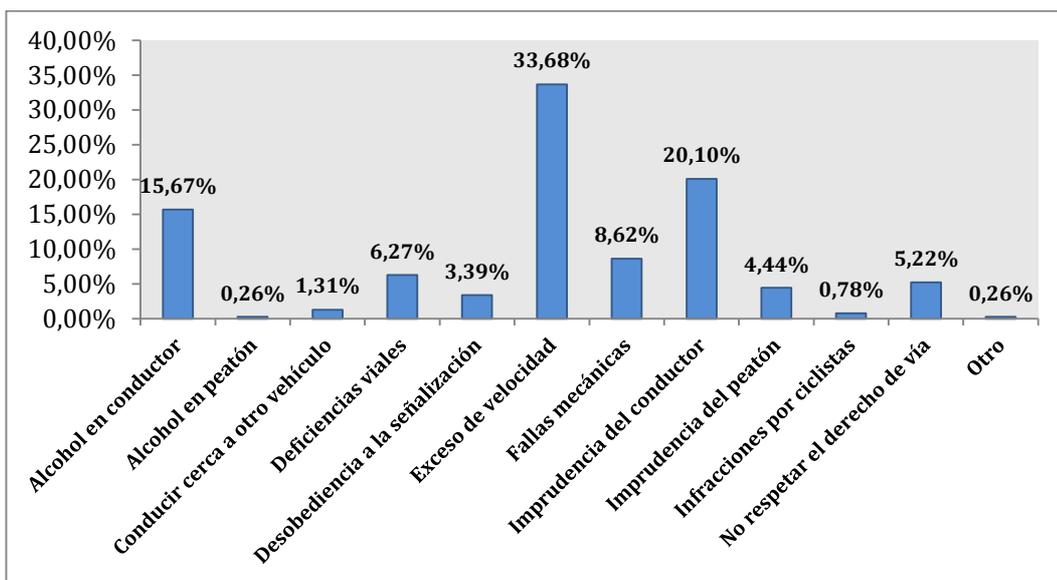


**Figura N° 11** Causas que provocan siniestros de tránsito dentro de los sectores de ubicación de los fotorradares.

**Fuente:** Percepción de los conductores respecto a la aplicación de la encuesta

**Elaboración:** Andrés Pardo

En cuanto a las percepciones que tienen los peatones, consideran como principales causas que provocan los accidentes de tránsito, las siguientes: el exceso de velocidad forma parte de la primera causa ya que posee un 33,68% (mayor peso porcentual), seguida de la imprudencia del conductor con un 20,10% y finalmente el alcohol en conductores que representa un 15,67%.



**Figura N° 12** Causas que provocan siniestros de tránsito dentro de los sectores de ubicación de los fotorradares.

**Fuente:** Percepción de los peatones respecto a la aplicación de las encuestas.

**Elaboración:** Andrés Pardo

Dentro de las causas establecidas por la Agencia Nacional de Tránsito nos da a conocer que una de las principales causas que provocan los accidentes de tránsito es por impericia o imprudencia del conductor con un 50,09% (mayor peso porcentual), también se da por el irrespeto a las normas de tránsito con un 13,20%, seguido del exceso de velocidad que representa un 12,31%. Mientras que la percepciones de los conductores tienen apreciaciones similares, donde el exceso de velocidad es uno de los principales factores con un 30,18% (mayor peso porcentual), seguido de la imprudencia del conductor con un 21,52% y un 13,64% se produce por alcohol en conductor.

### 6.3. Grado de conocimiento de la medida de seguridad vial sobre el exceso de velocidad por parte de los conductores.

Al tratar el tema del grado de conocimiento que tienen los conductores de la medida de seguridad vial, se atenderá en base a los límites de velocidad, y se determinan los resultados esperados:

**Cuadro N° 5.** Resultados esperados de los límites de velocidad máximos

Tipo de vía	90Km/h	50Km/h	60Km/h	100Km/h
1. Urbano		2,5		
2. Perimetral	2,5			
3. Carreteras				2,5
4. Curvas			2,5	

**Fuente:** Estrategias de Fiscalización de tránsito

**Elaborado por:** Andrés Pardo

En base a los resultados esperados, se calificará tomando en consideración la siguiente tabla:

**Cuadro N° 6.** Rangos de calificaciones.

<b>10 puntos (4/4 respuestas)</b>	Sobresaliente
<b>7,5 puntos (3/4 respuestas)</b>	Muy buena
<b>5 puntos (2/4 respuestas)</b>	Buena
<b>2,5 puntos (1/4 respuestas)</b>	Regular
<b>0 puntos (0/4 respuestas)</b>	Malo

La percepción de los conductores sobre la medida de seguridad vial sobre el control de velocidad es conocida por un 32,28% (mayor peso porcentual) de conductores que sacaron un resultado sobresaliente de 10 puntos, con un 27,56% de

los conductores tienen un conocimiento medio de la medida donde su resultado fue de 5 puntos ponderada como buena, finalmente se identifica a los conductores con un 11,81% que obtuvieron una calificación de 0 puntos ponderado como Nulo.

**Cuadro N° 7.** Conocimiento de límites máximos de velocidad por parte de los conductores

Calificaciones	Tipo de Licencia				Total general
	A	B	C	D	
Malo	13,16%	12,17%	7,02%	15,79%	11,81%
Regular	13,16%	13,04%	13,16%	10,53%	12,34%
Buena	21,05%	30,43%	22,81%	31,58%	27,56%
Muy buena	7,89%	9,57%	19,30%	21,93%	16,01%
Sobresaliente	44,74%	34,78%	37,72%	20,18%	32,28%
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Aplicación de instrumento de investigación

**Elaboración:** Andrés Pardo

De la misma forma se toma a consideración el conocimiento de la medida de seguridad vial sobre el control de velocidad que tienen los peatones, siendo este un mecanismo muy importante para evitar la accidentabilidad vial por excesos de velocidad, se describen las percepciones en sus dos niveles más altos, donde se desagrega a la población por género, y se determina lo siguiente: con una calificación de sobresaliente, correspondiente a un 24,80% (femenino =11,23% y masculino = 13,58%), que obtuvieron el resultado más alto, seguido de un 34,73% (mayor peso porcentual) que corresponde a peatones que sacaron una calificación de Muy Buena (género femenino = 7,83% y género masculino = 5,22%).

**Cuadro N° 8.** Conocimiento de límites máximos de velocidad por parte de los peatones.

<b>Calificaciones</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>Total general</b>
Malo	5,48%	8,36%	13,84%
Regular	8,09%	5,48%	13,58%
Buena	17,49%	17,23%	34,73%
Muy buena	7,83%	5,22%	13,05%
Sobresaliente	11,23%	13,58%	24,80%
<b>Total general</b>	<b>50,13%</b>	<b>49,87%</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Aplicación de encuestas  
**Elaborado por:** Andrés Pardo

Se toma a consideración las percepciones que tienen los conductores y peatones, donde la medida de seguridad vial sobre el exceso de velocidad es más conocida por parte de los conductores ya que un 32,28% de la población obtuvieron una calificación de sobresaliente, denotando que ellos tienen más conocimiento que los peatones, donde obtuvieron un 24,80%, mientras que el porcentaje de desconocimiento de la medida sigue siendo menos, donde se da a conocer que existen menos conductores que desconocen los límites de velocidad con un 11,81% y un 13,84% de peatones que no conocen la medida de seguridad vial sobre el exceso de velocidad.

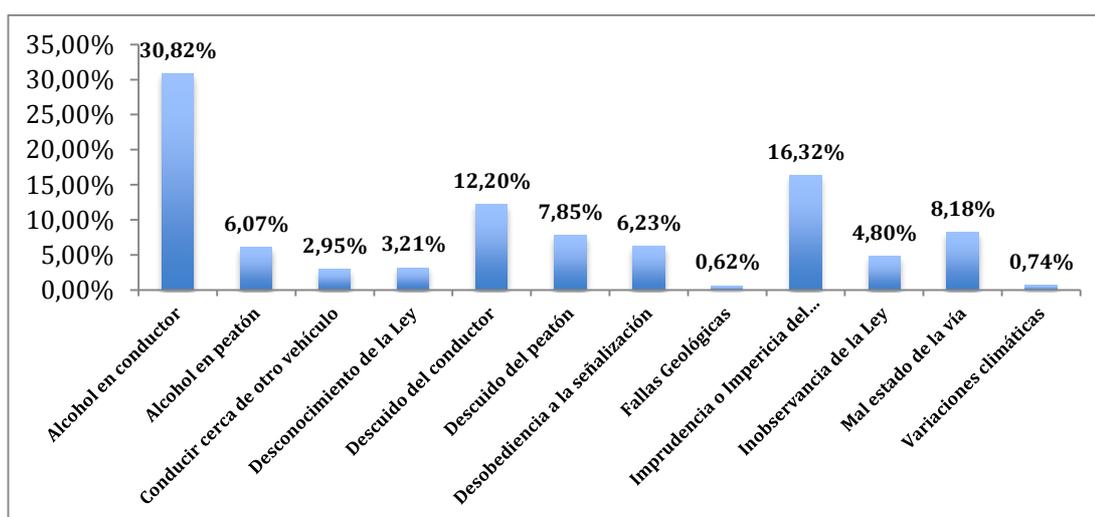
#### **6.4. Efectividad de los fotorradares como medida de Seguridad Vial**

Para determinar la efectividad de los fotorradares en el ámbito local se utiliza la técnica de análisis empírico bayesiano introducido por Erza Hauer, (1997) para realizar una comparación del número de accidentes ocurridos antes – después de la implementación de los mecanismos de control de velocidad, utilizando estadísticas del número de siniestros de tránsito, muertes y lesionados en cada suceso.

Los accidentes de tránsito hasta agosto del 2015 fueron de 427 siniestros, luego de la implementación de los fotorradares como medida de seguridad vial, hasta el mes de abril del 2016, los accidentes de tránsito aumentaron un 7,97% que corresponden a 37 accidentes de tránsito, evidenciándose que la medida de seguridad vial no ayudó a regular el incremento de la accidentabilidad vial por medio de los fotorradares. Por otra parte se considera efectiva la medida ya que ayudó de manera significativa en la reducción de víctimas involucradas en los siniestros viales, donde existieron 320 personas lesionadas antes de la implementación, disminuyendo un 9,06% que corresponde a 29 personas lesionadas, y de igual forma disminuyeron las personas fallecidas ubicándose en un 15,22% menos, el cual corresponde a 39 personas.

El incremento de accidentes de tránsito ocurre por factores externos por los cuales estos mecanismos no reaccionan, ya que forman parte de otras circunstancias de accidentes de tránsito fuera del exceso de velocidad al que responden.

Por otra parte se da a conocer la percepción de los conductores los cuales consideran que las siguientes causas de accidentabilidad vial no fueron controladas por la medida de seguridad vial denominados fotorradares ya que se producen en circunstancias diferentes a las cuales responde un fotorradar, se toma a consideración los tres porcentajes más altos, donde el alcohol en el conductor representa un 30,82% (mayor peso porcentual), seguido de la impericia o imprudencia del conductor con un 16,32% y finalmente el descuido del conductor con un 12,20%, siendo éstas las causas principales que generan accidentes de tránsito y que los fotorradares no logra controlar.



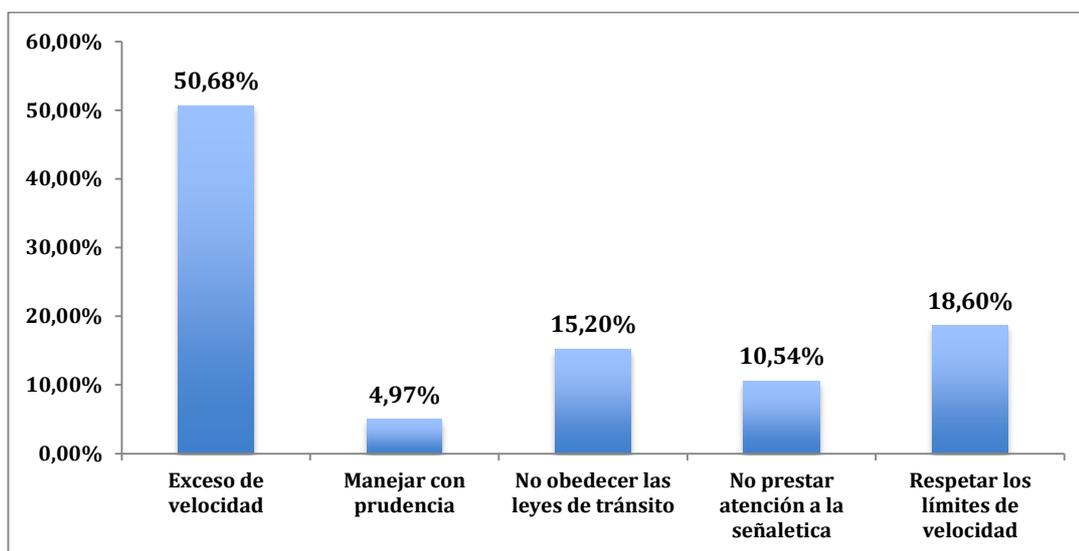
**Figura N° 13** Causas de accidentabilidad vial que no fueron controlados por los fotorradares

**Fuente:** Percepción de los conductores respecto a la aplicación de las encuestas.

**Elaboración:** Andrés Pardo

Dentro de las percepciones de los conductores es importante tomar a consideración cual es su proceder antes de la implementación, donde el exceso de velocidad predominaba antes de los fotorradares con un 50,68% (Mayor peso porcentual), el 18,60% respetaban los límites de velocidad, el 15,20% no

obedecieron las leyes de tránsito, el 10,54% no prestó atención a la señalética y finalmente el 4,97% son los que manejaban con responsabilidad antes de la medida.

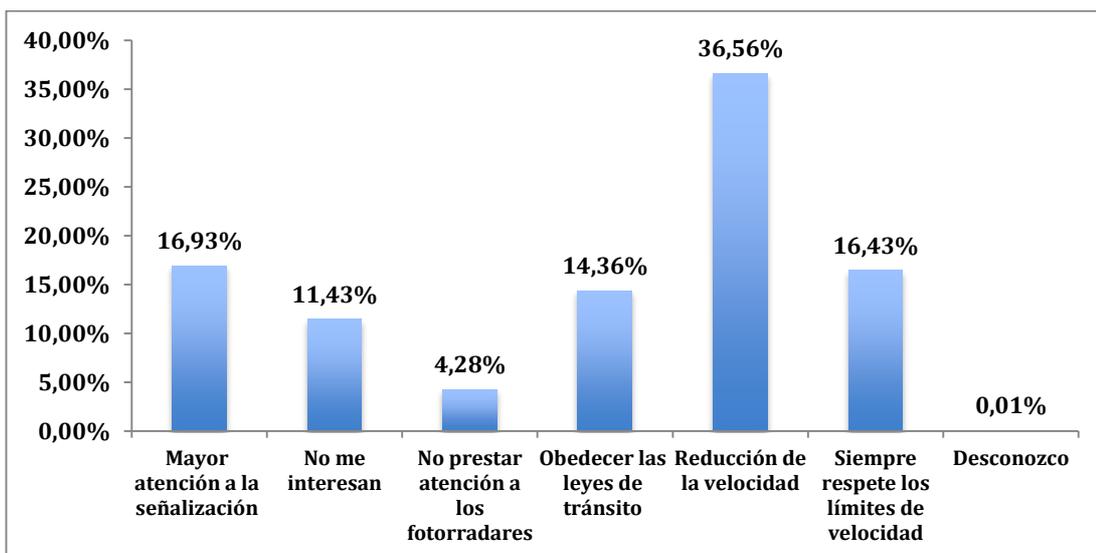


**Figura N° 14** Proceder de los conductores antes de la implementación de los fotorradares

**Fuente:** Percepción de los conductores respecto a la aplicación de las encuestas.

**Elaboración:** Andrés Pardo

Se toma a consideración las percepciones de los conductores sobre su proceder luego de la implementación de los fotorradares, donde se manifiesta que en un 16,43% de conductores respetaron los límites de velocidad antes como después de la implementación de la medida de seguridad vial, por otra parte el 36,56% empezaron a reducir la velocidad después de la medida de seguridad vial para evitar ser multados, el 16,93% empezaron a tener mayor atención a las señalizaciones ubicadas antes de los fotorradares.



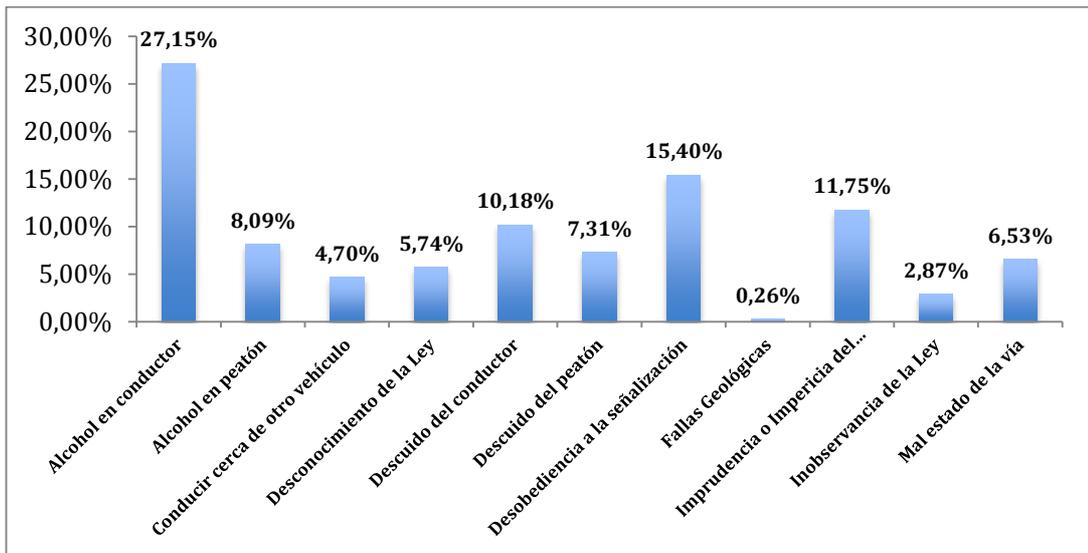
**Figura N° 15** Proceder de los conductores después de la implementación de los fotorradares

**Fuente:** Percepción de los conductores respecto a la aplicación de las encuestas.

**Elaboración:** Andrés Pardo

Mediante las percepciones de los conductores en el antes y después de la implementación de los fotorradares, se toma a consideración cuál ha sido el proceder frente a los mecanismos de control donde se da a conocer que los conductores antes no respetaban las leyes de tránsito, no prestaban atención a la señalética, existía exceso de velocidad los que provocaban siniestros viales, por otra parte los conductores han cambiado su proceder luego de la implementación ya que ellos empezaron a disminuir los límites de velocidad, conducir con prudencia, respetar las señaléticas y obedecer a las leyes de tránsito.

Por otra parte es importante dar a conocer las siguientes causas que consideran los peatones que no pudieron ser controladas por los fotorradares, se toma a consideración las 3 primeras, donde el alcohol en el conductor posee un 27,15% (Mayor peso porcentual), seguido de la desobediencia a la señalización con un 15,40% y finalmente la imprudencia o impericia del conductor con un 11,75%.



**Figura N° 16** Causas que originan accidentes de tránsito que no fueron reguladas por los fotorradares

**Fuente:** Percepción de los peatones respecto a la aplicación de las encuestas.

**Elaboración:** Andrés Pardo

## 7. DISCUSIÓN

Para la realización de esta investigación se procedió a realizar un objetivo general y tres objetivos específicos que a continuación se contrastaron con la información obtenida en la investigación de campo.

Dentro de la elaboración de objetivos específicos se tiene los siguientes:

### **7.1. Comparación del número de accidentes de tránsito a través de estadísticas del antes y después de la implementación de los fotorradares.**

Dentro del análisis empírico bayesiano introducido por Ezra Hauer para realizar un **análisis mediante estadísticas sobre el número de accidentes suscitados antes y después de la implementación**, se logra determinar que la medida de seguridad vial denominadas fotorradares no ayudaron en la disminución de accidentes de tránsito en la ciudad de Loja, ya que se denota un crecimiento de 7,97% que representa 37 siniestros más ocurridos luego de la implementación de los fotorradres en comparación a ambos tiempos.

Esta medida ha reducido en un 9,07% que corresponde a 29 personas lesionadas en comparación del antes de la implementación de la medida de seguridad vial, por otra parte también ayudó en la disminución de personas fallecidas en un 15,22% que corresponde a 7 personas.

A pesar del incremento de accidentes de tránsito, la medida de seguridad vial denominada fotorradars tuvo una gran participación en el control de velocidad ya que logró controlar los exceso de velocidad, pero no pudo regular los accidentes de tránsito de manera significativa, por ende disminuyeron el número de lesionados como de fallecidos ocasionados por siniestros de tránsito, ya que los conductores bajaron el exceso de velocidad por las restricciones de la medida, y los accidentes de tránsito no tuvieron mucha magnitud de impacto.

Por medio de las estadísticas del antes y después de los accidentes de tránsito se denota un incremento del 7,97%, mientras que en los resultados de percepción que tienen los conductores, se logra determinar que luego de la implementación de los fotorradars los accidentes de tránsito dentro de la ciudad de Loja han disminuido en un 55,38%, de la misma forma se da a notar que en un 42,62% no creen que a raíz de la implementación de los fotorradars exista reducción en accidentabilidad vial en la ciudad de Loja, por ende las percepciones que tienen los conductores difieren sobre las percepciones que tienen los peatones como de las estadísticas establecidas por la ANT donde se comprueba el incremento de accidentes de tránsito en la ciudad de Loja.

## **7.2. Identificar las principales causas que provocan los accidentes (siniestros) de tránsito.**

Las causas de accidentes de tránsito consideradas por la Agencia Nacional de Tránsito (2015), son tres principalmente: se producen en un 50,09% por impericia o

imprudencia del conductor (mayor peso porcentual), el 13,2% por irrespeto a las normas de tránsito, el 12,31% por el exceso de velocidad de los conductores; mientras que por medio de las percepciones que tienen los conductores se puede determinar que las causas que provocan los accidentes de tránsito se ven afectadas por múltiples acciones de conductores, como de ciudadanos de la ciudad de Loja, donde el 48,56% corresponde a alcohol en conductor (mayor peso porcentual), seguido del exceso de velocidad con un 18,90% y imprudencia del conductor con un 6,56%, siendo estas las principales causas que producen accidentes de tránsito, donde la percepción de los conductores es diferente a la planteada por la Agencia Nacional de Tránsito donde prevalece como la principal causa que provoca accidentes viales a la impericia o imprudencia del conductor, mientras que en los conductores el alcohol en conductor.

Por otra parte, el accionar de los conductores de vehículos de la ciudad de Loja se ve regulado por algunos mecanismos de control de tránsito que ayudan a generar resultados positivos identificando en un 25,72% a los semáforos ubicados dentro de la ciudad de Loja, en un 22,57% la labor que realizan los Agentes Civiles de Tránsito para la regulación y control de los accidentes de tránsito en la ciudad, como último mecanismo que ha generado resultados favorables en la disminución de accidentes constan los fotorradars fijos con un 21,52%.

### **7.3. Identificar el grado de conocimiento de la medida de seguridad vial sobre el exceso de velocidad por parte de los conductores.**

En cuanto al conocimiento que tienen los conductores sobre los límites de velocidad para la circulación de los vehículos dentro de la ciudad de Loja, para lograr respetar la medida de seguridad vial denominada fotorradares, donde se denota que en un 32,28% de la población encuestada tienen un alto conocimiento de los límites de velocidad, lo que describe un buen manejo y responsabilidad de los conductores, donde de la misma forma hacen prevalecer las leyes de tránsito, lo que demuestra seguridad al conducir, ayudando a crear mayor reacción del conductor al momento de producirse algún percance, logrando así evitar que se produzcan accidentes de tránsito en las vías de la ciudad de Loja.

De igual forma se necesita incentivar el actuar de los conductores frente a los excesos de velocidad logrando disminuir la accidentabilidad vial y la pérdida de vidas humanas, considerando el grado de reacción del conductor a excesos de velocidad, donde la circulación a 30km/h el espacio de frenado es de 13,5 metros, a 50km/h el espacio de frenado es de 28,5 metros, a 80km/h el espacio de frenado es de 28,5 metros. Finalmente se denota que una parte de los conductores no conocen los límites de velocidad siendo un riesgo para la población.

## 8. CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados con sustento en la revisión de literatura y posterior discusión del tema referente a los fotorradares se determinan las siguientes conclusiones.

- A partir de la implementación de los fotorradares se logra determinar que la accidentabilidad de la ciudad de Loja no ha logrado ser regulada por los mecanismos de control, ya que los accidentes de tránsito han aumentado en un 7,97%, pero por otra parte ayudo en la disminución de lesionados como de fallecidos en accidentes de tránsito por ser menor el impacto generado.
- Se logra determinar que los accidentes de tránsito son causados principalmente por la irresponsabilidad de los conductores por manejar en estado de embriaguez, a más de ello se suma el exceso de velocidad de los conductores y la imprudencia del conductor que representan un peligro para la población de la ciudad de Loja.
- Se logra determinar que la medida de Seguridad Vial sobre el control de velocidad es más conocida por los conductores que por los peatones, haciendo una relación entre ambos existe un 2,96% en la calificación de Muy Buena y un 7,48% más de conocimiento, siendo este un requisito para la circulación en las vías de la ciudad de Loja, ya que los conductores son parte del medio vehicular y es importante el conocimiento de los límites para la libre y segura circulación en las calles de la ciudad de Loja, evitando así producir accidentes de tránsito.

- La magnitud de un accidente de tránsito puede determinar el tipo de daño que pueden sufrir los peatones, siendo ellos los usuarios de la vías, donde se denota en un 2,36% de la imprudencia y por otra parte en un 3,15% el alcohol en el peatón que juega un papel muy delicado en la ocurrencia de accidentes de tránsito.

## 9. RECOMENDACIONES

Luego de haber observado la realidad actual del tema de fotorradars en la ciudad de Loja, con la realización de las encuestas, se puede dar las siguientes recomendaciones:

- Para evitar la ocurrencia de accidentabilidad vial se deben mejorar las señaléticas de las vías, mejorar la información sobre los fotorradars que no aplican únicamente para la disminución de accidentes por exceso de velocidad, sino multas pecuniarias para los infractores y beneficio para el GAD municipal de Loja.
- Para un mejor conocimiento sobre las leyes de tránsito se deben dar charlas en instituciones educativas como escuelas o colegios para concientizar a la ciudadanía y tomen en cuenta que la irresponsabilidad de conducir fuera de las leyes o normas legales puede ocasionar accidentes de tránsito que afecten de manera significativa el aspecto económico de las personas, además por las lesiones y discapacidades producidas en el suceso, incluida la atención médica de urgencia y de rehabilitación, los costos de la discapacidad, los años de vida de las discapacidades que las personas tienen que pasar al momento de sufrir siniestros en las vías, situaciones que no afectan únicamente al conductor del vehículo, sino también a sus familias y terceras personas involucradas en un accidente.
- Se debe tomar iniciativas como la reformulación de la ley de tránsito para que ésta sea más estricta sobre el mal proceder de los conductores que ocasionen

sinistros en estado étlico, dándoles una sanción como labor social de seis meses para una mayor concientización.

- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja por haber asumido las competencias de tránsito, debería incentivar a la ciudadanía a hacer conciencia, mediante campañas, volantes o alguna manera más evidente de llegar a la población para que exista una mejor circulación de los vehículos en la ciudad de Loja, evitando así porcentajes altos de accidentabilidad vial como lo que se está viviendo en la ciudad.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Mónica (2015). Los peatones y los accidentes de tránsito, en el cantón Ambato. Pág. 28, 29, 44.
- Agencia Municipal de Tránsito (2015). Recuperado de p. web <http://www.amt.gob.ec/>
- Agencia Metropolitana de Tránsito (2015). Recuperado de p. web <http://www.amt.gob.ec/>
- Agencia Nacional de Tránsito (2011). Estrategias de seguridad vial. Recuperado de p. web [http://www.seguridad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/09\\_Estrategias\\_de\\_Seguridad\\_Vial\\_baja.pdf](http://www.seguridad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/09_Estrategias_de_Seguridad_Vial_baja.pdf).
- Agencia Nacional de Tránsito (2015). Recuperado de p. web <http://www.ant.gob.ec/>
- Centro de Matriculación Vehicular de Loja (2015). Estadística de Matriculación 2014.
- Contrato de concesión (2015). Notaria tercera del cantón Loja, Municipio de Loja.
- Constitución de la República del Ecuador, art.3, art. 269, art. 393, art. 394, (Montecristi 2008). Recuperado de p. web <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Ecuador/Leyes/constitucion.pdf>
- Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización, art. 55 art. 129, art. 130, (2011).
- Encalada, M. (2009). El Conductor Seguro. Santiago - Chile: Comisión

Nacional de Seguridad de Tránsito.

- Estrada, J. E. (2009). Seguridad Vial. Madrid: Etrasa. Pág. 288.
- Empresa Safety Enforcement Seguridad Vial S.A. SAFENFORVIA (2015). Recuperado de p. web <http://corporacionecuglobal.com/wp-content/uploads/2015/08/SES-FINAL-1.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja (2015). Recuperado de p. web <http://www.loja.gob.ec/>
- Hoyos, J. M. (2011). El factor humano en los accidentes de tránsito. Madrid: Bubok. Pág. 72.
- Hess S, Polak J W (2003) An Analysis of the Effects of Speed Limit Enforcement Cameras on Accident Rates. Transportation Record Research (en imprenta), Recuperado de p. web [http://www.cts.cv.ic.ac.uk/StaffPages/StephaneHess/cam\\_project/Hess\\_Polak\\_Analysis\\_of\\_effects\\_of\\_SLECs.pdf](http://www.cts.cv.ic.ac.uk/StaffPages/StephaneHess/cam_project/Hess_Polak_Analysis_of_effects_of_SLECs.pdf).
- Hooke, A., Knox, J. y Portas, D. (1994) Cost benefit analysis of traffic light & speed cameras. Recuperado de p. web Paper 20 en <http://www.homeoffice.gov.uk/rds/prgpdfs/fprs20.pdf>.
- Hauer, (1997). La efectividad del fotorradar como medida de seguridad vial.
- Ley Orgánica de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial (2015). Recuperado de p. web <http://www.pucesi.edu.ec/web/wp-content/uploads/2016/04/Ley-Org%C3%A1nica-de-Transporte-Terrestre-Tr%C3%A1nsito-y-Seguridad-Vial-y-Reglamento..pdf>
- Organización Mundial de la Salud (2011). Recuperado de p. web <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>.

- Organización Mundial de la Salud (2013). Recuperado de p. web <http://www.who.int/es/>
- Organización Mundial de la Salud (2013). Recuperado de p. web [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status)
- Organización Mundial de la Salud (2015). Recuperado de p. web <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>
- Plan Nacional para el Buen Vivir (2009 - 2013). Recuperado de p. web <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>
- Rizzi (2003). Estimación de la Efectividad de los Fotorradares en la Prevención de Accidentes de Tránsito.
- Seguridad Vial (SES) (2015). Safety Enforcement Seguridad vial S.A. Equipos y tecnología disponible ofertada. Pág. 7,8.
- Sistema Nacional de Información, INEC (2015). Recuperado de p. web <http://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>.
- Servicio de Investigación de Accidentes de Tránsito (2014). Recuperado de p. web <http://www.policiaecuador.gob.ec/siat/>
- Valdiviezo, R. M. (2011). Accidentes de tránsito: problemas sociales. México: Cengage. Pág. 61, 67.
- Velázquez, Magally. (2009). *Diccionario vial*. Editores Terra. (Donado a la Oficina de Planificación y Presupuesto – Área de Cultura del Transporte).

**11. ANEXOS:**

**11.1. PROYECTO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
FACULTAD JURIDICA SOCIAL Y ADMINISTRATIVA  
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

**“EL FOTORRADAR COMO MEDIDA DE SEGURIDAD  
VIAL Y SU IMPACTO EN EL TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE  
LOJA PERIODO SEPTIEMBRE 2015 – ABRIL 2016”**

Proyecto previo a la obtención del  
grado de ingeniero en  
Administración Pública

**AUTOR:** Nixon Andrés Pardo Quezada

**LOJA - ECUADOR**

**2016**

**1. TÍTULO:**

**“EL FOTORRADAR COMO MEDIDA DE SEGURIDAD VIAL Y SU  
IMPACTO EN EL TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO  
SEPTIEMBRE 2015 – ABRIL 2016”**

## **2. PROBLEMÁTICA**

La Organización Mundial de la Salud (2004) tiene como objetivo integrar la seguridad vial en los programas de salud pública en todo el mundo, para poder reducir los niveles inaceptablemente altos de lesiones causadas por el tránsito. Se utiliza un enfoque de salud pública, combinando epidemiología, prevención y defensa. Se les da un énfasis especial a los países de ingresos medios y bajos, donde ocurren la mayoría de las colisiones vehiculares.

La Organización Mundial de la Salud (2015) manifiesta que existen 28 muertes por cada 100.000 habitantes, una tasa mayor a la media global, que es de 18,3. Sólo es superado por Venezuela, que presenta 37,2 fallecimientos por esa causa por cada 100.000 habitantes, convirtiéndolo así en uno de los países de Latinoamérica con mayor número de accidentes de tránsito.

El Ecuador ocupa el segundo lugar en mortalidad por accidentes de tránsito en América Latina, según el Reporte del Estado Global sobre la seguridad de las vías. (Organización Mundial de la Salud, 2013).

La Organización Mundial de la Salud (2010) manifiesta que la tasa de incidencia anual de accidentes de tránsito en Ecuador aumentó de 98,3 por 100.000 habitantes en 2006 a 164,9 en 2010. Por su parte el Plan Nacional para el Buen Vivir (2009 - 2013) incluye entre sus metas "disminuir en 20% la mortalidad por accidentes de tránsito al 2013".

En la actualidad uno de los factores de mortalidad más frecuentes son los accidentes de tránsito, con un promedio de 5,7 personas que han fallecido diariamente en el país, entre enero y junio del 2015 a causa de los accidentes de tránsito se tiene como primera causa la falta de respeto de los conductores a las señales y normas, en el año 2014, las autoridades registraron 19.842 accidentes de diferente magnitud, que dejaron 1.276 víctimas mortales; De acuerdo a un análisis realizado por el **Servicio de Investigación de Accidentes de Tránsito (2014)** se evidencia que 2.429 siniestros fueron provocados por el irrespeto de los conductores a las señales de tránsito; 1.808 por distracción del chofer con equipos tecnológicos y 1.542 por exceso de velocidad.

De acuerdo con la información de la Agencia Nacional de Tránsito (2015), el 50,09% de los accidentes se produce por impericia o imprudencia del conductor, el 13,2% por irrespeto a las normas de tránsito, el 12,31% por exceso de velocidad, el 9,73% por embriaguez, el 7,69% por condiciones externas sin determinar y el 6,99% por imprudencia de otros involucrados.

En los últimos años se evidencia un problema muy grave a causa de los accidentes de tránsito; donde se registraron un total de 688 accidentes que corresponden al año 2015, provocando 514 lesionados que representan un 2,04%. De la magnitud del siniestro vial se registran un total de 76 fallecidos con un 3,55%; Porcentajes que corresponden a afectados por provincia a nivel Nacional hasta diciembre del 2015.

La información antes mencionada será detallada por mes en la siguiente tabla.

<b>Siniestros 2015</b>													<b>Total anual</b>
<b>Ciudad</b>	<b>Meses</b>												
	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>	
	60	51	41	56	69	41	55	54	62	57	57	85	688
<b>Loja</b>	<b>Número de personas lesionadas</b>												
	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>	
	37	47	38	36	28	55	22	57	71	33	60	30	514
	<b>Número de personas fallecidas</b>												
	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>	
9	4	3	3	7	6	6	8	10	6	10	4	76	

**Fuente:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, Agencia Nacional de Tránsito de Loja  
**Elaborado por:** Andrés Pardo

### 3. JUSTIFICACIÓN

Los accidentes de tránsito transcurridos desde años anteriores, causantes de muchas muertes y lesiones; de acuerdo a lo acontecido el gobierno autónomo descentralizado municipal de Loja mediante contrato de concesión, toma a consideración la inserción de los fotorradars para la regulación de siniestros en las vías de la ciudad de Loja.

El impacto generado por la implementación de los fotorradars se da desde diferentes aspectos:

- Impacto Social: Que consiste en la educación y concientización de la población.
- Impacto Económico: Que corresponde al valor a pagar por las multas.
- Impacto Normativo: Conocimiento de las normas y leyes de tránsito.

“El no haber realizado un estudio técnico para la ubicación adecuada de las fotorradars, ha generado malestar en la sociedad lojana por el valor de las multas ya que son muy excesivas”. (Cruz, 2015)

Se regularon los accidentes de tránsito a raíz de la implementación de los fotorradars será la pregunta central a responder en esta investigación.

- ¿Cómo percibe la ciudadanía la implementación de los fotorradars?
- ¿De qué manera ayudan los fotorradars en la disminución de accidentes de tránsito?
- ¿Existe colaboración de la ciudadanía al respetar las leyes de tránsito?

El Radar es un sistema electrónico que permite detectar objetos y determinar la distancia, se encuentran proyectado sobre ellos ondas de radio que son reflejadas por el objeto y que al ser recibidas de nuevo por la antena del radar, permiten calcular la distancia a la que se encuentra el objeto, en función del tiempo que tardó en ir y volver la señal de radio. RAMÓN MATEO (2015).

Los fotorradars son cámaras que se activan cuando un vehículo excede el límite de velocidad permitido. Cuentan con un sensor que determina el carril donde el vehículo infractor está circulando, proporciona imágenes donde se registra la fecha y hora, número de imagen, tipo de vehículo, límite de velocidad, ubicación donde cometió la infracción, entre otra información que certifica la veracidad de la contravención. La grabación de los datos asociados a una

infracción y la grabación de la imagen tienen lugar automáticamente, lo cual no es manipulable; la finalidad de esta implementación es reducir los límites de velocidad y el porcentaje de accidentabilidad.

Los datos más importantes (infracciones, informes, ficheros de log). Las cámaras sancionadoras, al ser de última tecnología, funcionan en condiciones de iluminación precaria y pueden ser usadas en varias condiciones atmosféricas. MTOP1(2015).

De esta manera se denota como afectan las colisiones de tránsito: afectan de manera significativa al aspecto económico de las personas, por las lesiones y discapacidades producidas en accidentes de tránsito, incluida la atención médica de urgencia y de rehabilitación, los costos de la discapacidad, los años de vida de las discapacidades que las personas tienen que pasar al momento de sufrir siniestros en las vías, las cuales no afectan únicamente al conductor del vehículo, sino también a sus familias y terceras personas involucradas en un accidente.

Resulta trascendental este proyecto porque se propone identificar si los fotorradars sirven como medida de regulación de los accidentes de tránsito, para que la ciudadanía evite el exceso de velocidad y no cometan infracciones; serian cada vez más los beneficios que se obtendrán al momento de realizar esta investigación que permitirá dar a conocer si el sistema de fotorradars contribuye de manera positiva el evitar siniestros viales.

---

<sup>1</sup> Ministerio de Transporte y Obras Públicas

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la efectividad del fotorradar como medida de Seguridad Vial.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Comparación del número de accidentes de tránsito a través de estadísticas del antes y después de la implementación de los fotorradares.
2. Identificar las principales causas que provocan los accidentes (siniestros) de tránsito.
3. Identificar el grado de conocimiento de la medida de seguridad vial sobre el exceso de velocidad por parte de los conductores.

## 5. MARCO TEÓRICO

El marco legal que rige a la ANT y bajo el cual se vincula al Sector de Seguridad, se resume en la siguiente pirámide.



La Constitución del Ecuador garantiza el derecho de todos sus ciudadanos a la seguridad integral y a la libre movilidad. En su Art.3 hace referencia al deber primordial del Estado de garantizar el derecho a una cultura de paz y a la seguridad integral. El Art. 393 determina que el Estado garantiza la seguridad humana, mediante la configuración de políticas planificadas por el Gobierno, que aseguren la convivencia armónica y promuevan una cultura de paz, evitando el cometimiento de infracciones. (CONSTITUCIÓN, 2008)

El Plan Nacional Para el Buen Vivir contempla en sus objetivos: el auspiciar la cohesión e integración social, mejorar la calidad de vida de la

población, construir y fortalecer espacios de encuentro común y construir un estado democrático del Buen Vivir. (Agencia Nacional de Tránsito, 2011).

Según el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial y Autonomía Descentralizada (2011), en el Art. 55, que dentro de las competencias de los Gobiernos Municipales está planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal; así como también controlar la contaminación del medio ambiente en coordinación con las entidades afines.

La Ley de Tránsito sanciona por conducir en exceso de velocidad a los conductores infractores, según el caso, se les aplicará los artículos 142 y 145.

Art. 142 “con multa equivalente al treinta por ciento de la remuneración básica unificada del trabajador en general y reducción de 6 puntos en su licencia de conducir”.

Art. 145 “con prisión de tres días, multa de una remuneración básica unificada del trabajador en general, y reducción de diez puntos en su licencia de conducir”. De acuerdo al Art. 191 “La ANT y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), de ser el caso y manteniendo la debida coordinación, podrán establecer límites menores de velocidad, por razones de prevención y seguridad; así por ejemplo para el transporte escolar, o, en áreas

de seguridad o carga, o limitar el acceso a determinadas vías respecto del tipo de vehículos”. (LOTTTSV, 2015)

## **5.1. Radares de tráfico:**

### **¿Cómo funciona un radar?**

Un radar funciona gracias al efecto Doppler, donde la antena del cinemómetro emite una señal de forma continua con una longitud de onda predeterminada. Al chocar con un objeto sólido, cambia su frecuencia y alerta de que algo extraño sucede y provoca una variación en la frecuencia y se determina cual es la velocidad que circula el vehículo. De ser el caso en donde la velocidad del vehículo supera con la programada para ese radar, se dispara la fotografía en milésimas de segundo. (SEGURIDAD VIAL, 2009)

## **5.2. Tipos de radares según su funcionamiento**

Existen variedades de dispositivos utilizados para recoger datos sobre el estado del tráfico conocido como detectores. La mayoría de ellos son capaces de medir el número de vehículos, velocidad de circulación, tipo de vehículo, ya sea ligero o pesado y la ocupación de la vía como porcentaje del tiempo de presencia. (GUIA PRÁCTICA, 2015).

### **5.2.1. De lazo inductivo**

Este detector utiliza la inducción electromagnética, para lograrlo se realizan cortes en el pavimento en forma de cuadrados de 2 m. de lado

con una hoja de sierra de dientes diamantados de 7 mm., se crea una bobina enterrando el cable en esos cortes y luego se rellena con resina epoxi o similar, al momento de pasar un vehículo, su masa metálica induce una corriente que es interpretada como el paso de un vehículo; logrando así identificar la velocidad del vehículo.

### 5.3. TIPOS DE RADARES SEGÚN SU UBICACIÓN

#### 5.3.1. Radares fijos.

Son aquellos dispositivos que están ubicados en cabinas y que pueden colocarse en pórticos, postes, márgenes de la carretera o incluso coches y helicópteros. (GUÍA PRÁCTICA, 2015)

Tipos de radares fijos que existen actualmente:

- **Radar de pórtico:** Son fijos y están colocados en los pórticos o paneles informativos de las autovías y autopistas. Normalmente controlan la velocidad de los vehículos que circulan por el carril izquierdo.
- **Radar de tramo:** Son los últimos que han entrado en vigor y, mediante dos cámaras, miden la velocidad de su coche entre dos puntos.
- **Radar de cabina:** Son fijos y los encontrará al borde de la calzada, en la mediana o, incluso, junto a paneles o pórticos en el lado derecho de la carretera.

- **Radar de poste:** Se instalan casi siempre en las ciudades, en carretera, son residuales. Se ubican al borde de la calzada y tienen un aspecto característico: con forma de poste y una caja encima.
- **Radar de semáforo:** Colocados en los semáforos en las ciudades. Captan a los vehículos que pasan los semáforos en la fase roja.

#### **5.4. Radares móviles**

Los radares pueden ser ubicados en arcones o detrás de carteles, pasos a nivel o encima de puentes. Estos pueden colocarse en vehículos, tanto policiales como camuflados. El modelo Autovelox no puede multar desde coches en marcha.

#### **5.5. Tipos de radares según su colocación.**

Se determinan algunos tipos de radares que utilizan frecuentemente los agentes de tránsito para identificar a los infractores de las normas viales. (MAPFRE, 2015), menciona los siguientes tipos de radares:

##### **5.5.1. Helicóptero**

Este radar mide la velocidad de cada vehículo desde el aire y sancionarlo si supera el límite establecido, este cuenta con dos cámaras: panorámica y fotografía la matrícula.

### **5.5.2. Pistola láser**

Se trata de una especie de pistola que, empuñada por un agente con la mano o apoyada sobre un trípode, es capaz de medir la velocidad de cada coche.

### **5.5.3. Trípode**

Estos tipos de radares van instalados simplemente sobre un trípode, por lo que son muy útiles y ocupan muy poco espacio. Esto permite ocultarlos con mucha facilidad y colocarlos en sitios poco habituales.

## **5.6. Fotorradares implementados en la ciudad de Quito**

Desde el 15 de junio del 2015, el Municipio de Quito bajo la coordinación de la Agencia Metropolitana de Tránsito (2015), puso en funcionamiento ocho radares a lo largo de la avenida Simón Bolívar; la política de la actual administración de Mauricio Rodas es salvaguardar la seguridad de los ciudadanos.

A través de estos medios tecnológicos, de junio a diciembre del 2015, por no respetar los límites de velocidad sobre la Av. Simón Bolívar, se sancionó a 44.534 vehículos (AMT 2015).

Según datos proporcionados por la Agencia Metropolitana de Tránsito (2015) manifiesta que debido al exceso de velocidad en la avenida Simón

Bolívar se han suscitado, desde julio a diciembre de 2015, 576 siniestros, con 313 heridos y 6 fallecidos.

Con la implementación de los Fotorradares y la labor de los agentes metropolitanos de tránsito, los accidentes viales y fallecidos en el Distrito Metropolitano de Quito han disminuido con relación al 2014, culminando el 2015 con 9 fallecidos por cada 100.000 habitantes. (AMT, 2015)

“En Quito Hubo 179 fallecidos en 2015, en comparación con 2014 en que se tuvo 292; es decir, son 113 fallecidos menos y aquí históricamente Quito llegó por primera vez a convertirse en una ciudad con tan solo un dígito por cada 100.000 habitantes de fallecidos en una ciudad”, indicó Darío Tapia, Secretario de Movilidad.

En 2015 se registraron 14.750 incidentes de tránsito, de estos no son todos accidentes, 1.859 se transformaron en accidentes de tránsito y por ello se remitió los partes respectivos a la Función Judicial, Fiscalía o juzgados de tránsito.

En 2014 se registraron 14.261 siniestros, con 292 fallecidos y 8.890 lesionados, calificados en leves que es casi el 75%, moderado 15% y graves con un 10% del total de siniestros por accidentes de tránsito. (AMT, 2015)

## **5.7. Accidentes de tránsito**

Los accidentes de tránsito son uno de los principales problemas de salud pública y de desarrollo en el mundo, y afectan de forma desproporcionada a determinados grupos vulnerables. (Ministerio de Salud, 2016).

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2016) manifiesta que los accidentes de tránsito ocurren sobre la vía y se presentan de manera inesperada, 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.

Factores que originan accidentes de tránsito:

### **El hombre:**

- Desconocimiento o incumplimiento de las reglas de tránsito
- Consumo de alcohol, medicamentos o drogas al manejar
- Conducir a velocidad excesiva.

### **La Vía:**

- Falta de señalización en las calles, avenidas o vías.

- Deficiente estructura vial.
- Vías por donde circulan los vehículos de servicio de pasajeros y de carga.
- Iluminación de las vías.

**El vehículo:**

- Revisiones técnicas no periódicas.
- Estructura vehicular no apta para las vías que transita.
- Incremento del parque automotor.

Se consideran a continuación otras características:

- **Vehículo:** Es cualquier artefacto en el cual pueden ser transportadas personas o cosas.
- **Conductor implicado:** Es toda persona que conduce un vehículo en la vía pública y que resulta involucrado en un accidente de tránsito.
- **Vía:** Es toda calle, avenida, camino o carretera (inclusive los hombros o aceras) destinadas para el tránsito de vehículos. Incluye además, sitios para el estacionamiento de vehículos.
- **Víctimas:** Se refiere a las personas heridas o muertas en accidentes de tránsito. Se considera herida a la persona lesionada, grave o leve, en accidente de tránsito; y es considerada como muerta a la que fallece como consecuencia del accidente.

- **En poblado:** Se refiere al lugar habitado, de cualquier tamaño, que constituye un núcleo de población independiente.

## **5.8. El factor humano es el causante de mayor cantidad de accidentes de tránsito**

Se observa frecuentemente que el ser humano ya sea como conductor o peatón tiende a infringir las reglas de tránsito, lo cual ocasiona en gran porcentaje los accidentes. Esta conducta se motiva por la carencia de conocimiento de seguridad vial. Sin embargo en un conductor por ejemplo existen situaciones que atentan contra la normalidad de su aptitud física y psicológica para conducir:

El "alcoholismo social" es uno de los enemigos más frecuentes al producirse un accidente de tránsito, puesto que una persona que ha consumido licor disminuye su atención y concentración al manejar. Asimismo, sus reflejos son más tardíos a la hora de realizar una maniobra mientras conduce. De igual forma se relaciona con el cansancio y la somnolencia en los conductores siendo esta peligrosa en autopistas y trayectos interurbanos por la cantidad de horas que laboran sin el descanso adecuado. MIGUEL MORÉ (2010)

## **5.9. Las consecuencias de los accidentes de tránsito**

Los accidentes de tránsito producen víctimas mortales y en otros casos lesiones que pueden categorizarse de leves, moderadas (ocasionan

deficiencias o discapacidad parcial) o graves (que generan discapacidad permanente). OMS<sup>2</sup> (2011), a nivel de los daños materiales, que se producen por los vehículos involucrados o alguna estructura con la que colisionan.

El uso correcto de dispositivos de seguridad como el casco y el cinturón de seguridad pueden contribuir a disminuir la gravedad de las lesiones cuando se produce un accidente de tránsito.

Causas más comunes por las que se producen accidentes:

- **Manejar distraído:** Hablar por teléfono, enviar mensajes o maquillarte mientras conduces, produce una falta de atención por varios segundos, que pueden llegar a ser fatales.
- **Conducir demasiado rápido:** Exceder el límite de velocidad no es solo una infracción de tránsito, si no también es muy peligroso ya que mientras más rápido vayas, a tu vehículo le costará más reaccionar en caso de un imprevisto en la vía.
- **Conducir en estado de embriaguez:** La confusión e incapacidad de concentración provocada por el alcohol produce millones de accidentes en el mundo.
- **Conducir de forma impaciente:** Acercarse demasiado a otros vehículos, cambiarse de carril de forma brusca, o evitar dar paso a otros vehículos, puede provocar accidentes. Tu deber en la vía es tratar de ser colaborador para que la circulación no se detenga.

---

<sup>2</sup> Organización Mundial de Salud

- **Lluvia:** Las vías se convierten en un peligro cuando empieza a llover, ya que es resbaladizo y puede hacer que pierdas el control del vehículo.
- **No parar en el semáforo en rojo:** Esto es muy común, en lugar de frenar, aceleran y la probabilidad de que alguien cruce del otro lado a alta velocidad es muy alta, por lo que un accidente de esta manera, frecuentemente es mortal.
- **Conducir en la oscuridad o en neblina:** Si la visibilidad baja, el riesgo de accidente será el doble. Por lo que debes tratar de manejar con mucho cuidado, lograr la mayor iluminación posible y hasta parar si no puedes ver nada.
- **Conducir de forma agresiva:** Si estás más ocupado de pelear con otros conductores o peatones, seguramente estarás menos pendiente de las vías, por lo que es importante que no te dejes llevar por la ira para evitar imprudencias.
- **Rebasar en curvas:** Si no puedes ver lo que viene, no rebases. En una curva, sea vertical u horizontal, no puedes ver si viene un vehículo del otro sentido, así que debes esperar a tener suficiente espacio y visibilidad. no te arriesgues solo porque pierdes la paciencia.
- **Sueño:** Muchas horas de conducir hacen que una persona se fatigue. Si le sumas a esto no haber dormido bien o haber comido demasiado, serán los causantes para tener sueño. MIRASOL(2016).

La producción de un accidente también suele atribuirse al destino o al designio divino. Esta creencia, al funcionar como premisa, impide la toma de

conciencia de los factores determinantes del hecho y dificulta la implementación de estrategias para prevenir su ocurrencia. (Loimer, H.; Dr. Iur, M.; Guarnieri, 1996)

### **Clases de Accidentes:**

- **Colisión:** Comprende el choque de uno o más vehículos en movimiento.
- **Atropello:** Es la acción en la que uno o varios peatones son arrollados por un vehículo en movimiento.
- **Los términos colisión y atropello, atropello y vuelco y colisión y vuelco:** Se usan para definir una serie de accidentes relacionados entre sí, considerándose para la elaboración estadística, como un solo accidente, de acuerdo al orden de ocurrencia.
- **Caída de persona o cosa del vehículo en marcha:** Se refiere al caso en que una persona o cosa cae de un vehículo en marcha y esa caída ocasiona daños personales o a la propiedad.
- **Accidentes de tránsito fatales:** Es todo aquel en el cual una o más personas resultan muertas.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. Métodos**

#### **6.1.1. Método Deductivo.**

Es aquel que parte de datos generales aceptados como válidos, para llegar a una conclusión de tipo particular. De manera que va a servir

para realizar un razonamiento que parte de un marco general de referencia de los accidentes de tránsito en base a la implementación de los fotorradares que dirige hacia algo en particular que es el impacto que ha tenido la implementación en la regulación de accidentes.

Para cumplir con este método se analizarán guías, normas, leyes de tránsito.

### **6.1.2. Método de Analítico.**

El método analítico consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual, por separado, así como las relaciones que las une. Determinando si las causas que provocan los accidentes de tránsito pueden ser controladas y si influyen de manera significativa en no respetar los fotorradares. Dirigida al número de conductores delimitados en el tamaño de la muestra y para ello se utilizarán entrevistas y encuestas.

## **6.2. Técnicas.**

**Observación.-** Se determinará la localización de los fotorradares y cuál es su influencia vehicular en esos sectores.

**Entrevista.-** Se realizará un banco de preguntas abiertas dirigida a autoridades como: Concejal, Presidente del Sindicato de choferes de Loja,

Locutor de radio, Personal de la Agencia Nacional de Tránsito, para verificar si la implementación de los fotorradares ha ayudado de manera significativa a la regulación de los accidentes de tránsito.

**Encuesta.-** Se realizará un banco de preguntas y se las aplicara de manera aleatoria a dueños de vehículos que circulan en la ciudad de Loja por los sectores donde se encuentran fijados los fotorradares.

### 6.3. Población y Muestra

En la provincia de Loja existen **42.520** vehículos de parque automotor, considerados como válidos ya que pasaron la revisión vehicular (Agencia Nacional de Tránsito, 2015). Se determinará el cálculo de la muestra para determinar un porcentaje de vehículos para la aplicación de las encuestas.

El tamaño de la muestra será determinada mediante la siguiente fórmula:

$$\eta = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

$$\eta = \frac{(1,96)^2 * (0,50) * (0,50) * (42.520)}{(0,05)^2 * (42.520 - 1) + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)}$$

$$\eta = \frac{(3,8416) * (0,25) * (42.520)}{(106,2975) + (3,8416) * (0,25)}$$

$$\eta = \frac{40836,208}{107,2579}$$

$$\eta = 380,7291$$

A continuación se presenta el desarrollo de la fórmula mediante la cual se realizará el cálculo de la muestra:

“Z” = Nivel de confianza 95% = 1,96

“E” = Margen de error 5% = 0,05

“P” = Probabilidad de éxito 50% = 0,5

“Q” = Probabilidad de fracaso 50% = 0,5

“N” = Población universo **42 520** vehículos.

## 7. CRONOGRAMA

ORDEN	ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<b>1</b>	Presentación y Aprobación del Proyecto de Tesis																					
<b>2</b>	Correcciones del Proyecto	X	X	X	X	X																
<b>3</b>	Revisión de Literatura		X		X	X	X	X			X	X			X	X						
<b>4</b>	Materiales y Métodos						X	X														
<b>5</b>	Diseño de instrumentos de Investigación					X	X															
<b>6</b>	Aplicación de instrumentos de Investigación							X	X	X												
<b>7</b>	Resultados									X	X	X	X									
<b>8</b>	Discusión, Conclusiones y Resultados													X	X	X	X					
<b>9</b>	Concreción del informe de Tesis																	X	X			
<b>10</b>	Presentación del informe de Tesis																		X	X		

## 8. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

### 8.1. PRESUPUESTO

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL (USD)</b>
Obtención de material bibliográfico			100,00
Suministros de Oficina			50,00
Copias e impresiones			80,00
Transporte			100,00
Impresión del informe			120,00
Empastado del informe			30,00
<b>TOTAL</b>			<b>480,00</b>

### 8.2. FINANCIAMIENTO

El financiamiento en forma total será cubierto por el investigador.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Agencia Nacional de Tránsito (2011). Estrategias de seguridad vial. Recuperado de p. web [http://www.seguridad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/09\\_Estrategias\\_de\\_Seguridad\\_Vial\\_baja.pdf](http://www.seguridad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/09_Estrategias_de_Seguridad_Vial_baja.pdf)
- 2) Agencia Nacional de Tránsito (2015). Fallecidos en accidentes de tránsito. Recuperado de p. web <http://www.eluniverso.com/noticias/2015/07/14/nota/5018911/1038-fallecidos-accidentes-transito-primer-semester-2015-segun-ant>
- 3) Centro de Matriculación Vehicular de Loja (2015). Estadística de Matriculación 2014.
- 4) Constitución de la República del Ecuador(2008)
- 5) Guía práctica (2015). Recuperado de p. web <http://www.guiaspracticas.com/localizadores-de-radar/tipos-de-localizadores-de-radar>
- 6) Guía práctica (2015). Recuperado de p. web <http://www.guiaspracticas.com/localizadores-de-radar/radares-fijos>
- 7) Instituto Nacional De Estadísticas y Censos (2016). Recuperado de p. web <https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P4361CONCEPTOS.pdf>
- 8) Jeannine Cruz (2015). Recuperado de p. web [https://www.youtube.com/watch?v=6UtG\\_3jLse4](https://www.youtube.com/watch?v=6UtG_3jLse4)
- 9) Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial (2015). Recuperado de p. web

[http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/SOAT/Nueva\\_Ley\\_transporte\\_terrestre.pdf](http://www.sbs.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/SOAT/Nueva_Ley_transporte_terrestre.pdf)

- 10)** Loimer, H.; Dr. Iur, M.; Guarnieri, M.: “Accidents and Acts of God: A History of the Terms” Am.J.Public Health. 1996; 86:101).
- 11)** Mutua o Mutualidad de la Agrupación de Propietarios de Fincas Rústicas de España (2015), Recuperado de p. web <http://www.motor.mapfre.es/consejos-practicos/seguridad-vial/5407/tipos-de-radares-localizacion-y-multas-por-exceso-de-velocidad>
- 12)** Miguel Ángel Moré Rojas (2010). Recuperado de p. web <http://www.monografias.com/trabajos82/factores-accidentes-automovilisticos-lambare/factores-accidentes-automovilisticos-lambare3.shtml>
- 13)** Ministerio de Salud (2016). Accidentes de tránsito. Recuperado de p. web [http://www.minsa.gob.pe/portada/Especiales/2009/accidentes\\_transito/presentacion.html](http://www.minsa.gob.pe/portada/Especiales/2009/accidentes_transito/presentacion.html)
- 14)** Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2015). Especial fotorradars. Recuperado de p. web [http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/01-02-2015\\_Especial\\_fotorradars.pdf](http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/01-02-2015_Especial_fotorradars.pdf)
- 15)** Mirasol (2016). Causas de accidentes de tránsito más comunes. Recuperado de p. web <http://www.mirasolsa.com/index.php/blog/122-las-10-causas-de-accidentes-de-transito-mas-comunes>.
- 16)** Organización Mundial de la Salud (2015). Informe sobre la situación Mundial de la seguridad Vial 2015. Recuperado de

[http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/Summary\\_GSRRS2015\\_SPA.pdf?ua=1](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS2015_SPA.pdf?ua=1)

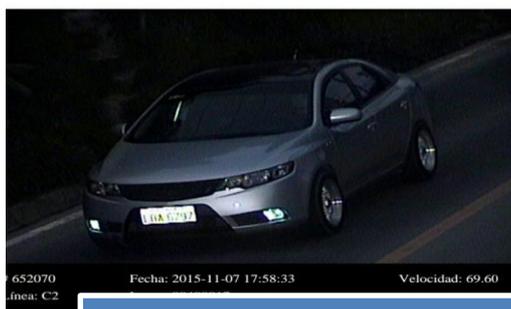
- 17)** Organización Mundial de la Salud (2015). Informe sobre la situación Mundial de la seguridad Vial 2013. Recuperado de [http://who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2013/report/summary\\_es.pdf](http://who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/summary_es.pdf)
- 18)** Organización Mundial de la Salud (2011). Recuperado de p. web <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>
- 19)** Plan Nacional del Buen Vivir (2009 – 2013), Metas del objetivo 7.
- 20)** Ramón F. Mateo G (2015). Recuperado de p. web <http://www.monografias.com/trabajos6/sirac/sirac.shtml>

## 10. ANEXOS

Número de infracción: 646875      Placa: PIZ0967  
Velocidad detectada: 61.20      Límite de velocidad: 50.00  
Lugar de la infracción: 80400015



Imagen capturada por  
Fotorradar ubicado en la  
Av. Occidental



a propietario

Imagen capturada por Fotorradar  
ubicado en la Via Loja-Malacatos



	Poco Importante	Medianamente Importante	Importante	Muy Importante																									
	1	2	3	4																									
No respetar el derecho de vía ( ) Fallas mecánicas ( ) Imprudencia del conductor ( ) Imprudencia del peatón ( ) Desobediencia a la señalización ( ) Alcohol en conductor ( ) Deficiencias viales ( ) Alcohol en el peatón ( ) Conducir cerca a otro vehículo ( ) Exceso de velocidad ( ) Infracciones por ciclistas ( ) Otro ..... ( ) Ninguno ( )																													
<b>8. ¿Cuál cree Usted que es el rango de edad de los conductores que ocasionan el mayor número de accidentes por irrespeto a los límites de velocidad permisibles?</b>  Menores de edad 15 a 17 ( ) 18 a 24 ( ) 25 a 34 ( ) 35 a 44 ( ) 45 a 54 ( ) 55 a 64 ( ) 65 a 74 ( ) Todos ( )																													
<b>9. ¿Cuál de los siguientes mecanismos de control de tránsito cree Usted que generan resultados positivos respecto a la reducción de velocidad?</b>  Reductor tipo "Chapa recostado" ( ) Semáforo ( ) Bandas transversales de alerta ( ) Agentes Civiles de Tránsito ( ) Fotorradars Fijos ( ) Fotorradars Móviles ( )																													
<b>10. ¿Le da Usted un mantenimiento preventivo a su vehículo periódicamente?</b>  Siempre ( ) Casi Siempre ( ) A veces ( ) Nunca ( )																													
<b>11. ¿Qué medida preventiva de mantenimiento o capacitación cree Usted es la prioritaria para evitar o disminuir accidentes de tránsito?</b>  Sobre el conductor ( ) Sobre la vía ( ) Sobre el vehículo ( ) Sobre las Señales de tránsito ( ) Peatón ( )																													
<b>12. ¿Cuál de los siguientes actores comunes en un accidente de tránsito cree que es el autor con mayor frecuencia?. Marque con una X 3 de ellos.</b>  Conductor de Vehículos Privados ( ) Conductor de taxi ( ) Conductor de buses ( ) Conductor de motos ( ) Peatón Adulto ( ) Peatón Niño ( ) Mascotas o animales ( )																													
<b>13. De acuerdo a su conocimiento cuales cree Usted que son los límites máximos de velocidad permitidos para la circulación de los vehículos en la ciudad de Loja. Marque con una X de acuerdo al tipo de vía.</b> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Tipo de vía</th> <th>90Km/h</th> <th>50Km/h</th> <th>60Km/h</th> <th>100Km/h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Urbano</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Perimetral</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carreteras</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Curvas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Tipo de vía	90Km/h	50Km/h	60Km/h	100Km/h	Urbano					Perimetral					Carreteras					Curvas				
Tipo de vía	90Km/h	50Km/h	60Km/h	100Km/h																									
Urbano																													
Perimetral																													
Carreteras																													
Curvas																													
<b>14. ¿Si se supera los límites de velocidad máximos de 50km/h a 60km/h, en la ciudad de Loja. Marque con una X cuál es el valor monetario que se impone por la infracción?</b>  105,00 ( ) 109,80 ( ) 350,40 ( ) 366,00 ( )																													
<b>15. ¿Si se supera los límites de velocidad máximos de 60km/h a 70km/h, en la ciudad de Loja. Marque con una X cuál es el valor monetario que se impone por la infracción?</b>  105,00 ( ) 109,80 ( ) 350,40 ( ) 366,00 ( )																													
<b>16. ¿Conoce Usted cual es el medio de notificación en donde se da a conocer cuando un vehículo excede los límites de velocidad?</b>  Citaciones ( ) Correo Electrónico ( ) Boleta ( ) Agente civil de tránsito ( )																													
<b>17. La medida de Seguridad Vial respecto de los fotorradars, qué controla:</b>  El uso de cinturón de seguridad ( ) Exceso de velocidad ( ) Conducción en estado etílico ( ) Invasión de carril ( )																													
<b>18. ¿Conoce Usted cuál es el art. que permite generar la sanción pecuniaria cuando un vehículo excede los límites máximos de velocidad?</b>  Art. 264 ( ) Art. 3 ( ) Art. 13 ( ) Art. 142 ( ) Art. 149 ( ) Desconozco ( )																													

**21. ¿A pesar de la implementación de los mecanismos de control de seguridad vial para la regulación de los límites de velocidad, cual cree Ud. Que son las causas de accidentabilidad vial en la ciudad de Loja que no pudieron controlar los fotorradars?.**

Alcohol en conductor (    )    Imprudencia o Impericia del conductor (    )    Descuido del conductor (    )    Descuido del peatón (    )  
Mal estado de la vía (    )    Inobservancia de la Ley (    )    Desconocimiento de la Ley (    )  
Variaciones climáticas (    )    Fallas Geológicas (    )

GRACIAS POR SU COLABORACION

**Nombre del Encuestador:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

### 11.3. Encuesta a Conductores

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA</b> <b>ÁREA JURÍDICA SOCIAL Y ADMINISTRATIVA</b> <b>CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA</b>	Cuestionario N <input type="text"/>
		Hora inicio <input type="text"/>
		Hora fin <input type="text"/>
Buenos días/tardes. Mi nombre es Nixon Andrés Pardo Quezada, estoy realizando la investigación titulada: <b>EL FOTORRADAR COMO MEDIDA DE SEGURIDAD VIAL Y SU IMPACTO EN EL TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO SEPTIEMBRE 2015 – ABRIL 2016</b> que servirá para la obtención del título de Ingeniero en Administración Pública, Carrera de la Universidad Nacional de Loja. En este momento me encuentro interesado en conocer su opinión crítica, constructiva y valiosa. Por esto le pido me conceda unos minutos de su tiempo para realizarle una encuesta sobre el impacto generado de los Fotorradars implementados en el periodo 2015-2016.		
<b>MUCHAS GRACIAS</b>		
<b>DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>		
<b>Género:</b> M( ) F( )	<b>Ocupación:</b> Profesional ( ) Agricultor ( ) Estudiante ( ) Albañil ( ) Comerciante ( ) Ganadero ( ) Chofer ( ) Otros ( ).....	
<b>Nivel de Educación:</b> Primaria ( ) Secundaria ( ) Pre Grado ( ) Post Grado ( ) PHD ( ) Ninguno ( )		
	<b>Edad/ Años</b> 15 a 24 ( ) 25 a 34 ( ) 35 a 44 ( ) 45 a 54 ( ) 55 a 64 ( ) 65 a 74 ( )	
<b>Ubicación de Fotorradars Fijos</b>	Av. Occidental ( ) Av. Pio Jaramillo Alvarado ( ) Av. 8 de Diciembre ( ) Vía Vilcabamba ( ) Vía Catamayo ( )	

#### PREGUNTAS

<b>1. ¿Cree Usted que las estadísticas en accidentes de tránsito con el nuevo mecanismo tecnológico de Fotorradars a disminuido?</b>  Si ( ) No ( )								
<b>2. ¿Con la implantación de los Fotorradars, que tipo de accidentes de acuerdo a las características del conductor han disminuido? Marque con una X.</b>  Vehículos Privados ( ) Taxis ( ) Buses ( ) Motocicletas ( )								
<b>3. ¿Con qué frecuencia cree Usted que ocurren los accidentes de tránsito en la ciudad de Loja?. Marque con una X.</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td align="center">1</td> <td align="center">2</td> <td align="center">3</td> <td align="center">4</td> </tr> <tr> <td align="center">Diario</td> <td align="center">Semanal</td> <td align="center">Quincenal</td> <td align="center">Mensual</td> </tr> </table>	1	2	3	4	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual
1	2	3	4					
Diario	Semanal	Quincenal	Mensual					
<b>4. ¿De las siguientes vías con mayor tráfico vehicular, cual de ellas es donde Usted cree que ocurren con más frecuencia los accidentes de tránsito?</b>  Av. Occidental de Paso ( ) Av. Oriental de Paso ( ) Av. Pío Jaramillo Alvarado ( ) Av. 8 de Diciembre ( ) Dentro de la ciudad ( )								
<b>5. ¿En qué categoría ubicaría Usted a la señalética ubicada antes y después de los fotorradars de la ciudad de Loja?</b>  Nada Adecuada ( ) Poco Adecuada ( ) Medianamente Adecuada ( ) Adecuado ( ) Muy Adecuado ( )								
<b>6. ¿Cree Usted que la implementación de los fotorradars ha generado un ambiente de seguridad para los transeúntes?</b>  Muy Baja ( ) Baja ( ) Media ( ) Alta ( ) Muy Alta ( )								
<b>7. ¿Cuál de las siguientes alternativas considera Usted que es la mayor causa de accidentabilidad vial? coloque 4 de las más importantes en base a la siguiente tabla.</b>								

	Poco Importante	Medianamente Importante	Importante	Muy Importante																									
	1	2	3	4																									
No respetar el derecho de vía ( ) ( ) Imprudencia del conductor ( ) Fallas mecánicas ( ) Imprudencia del peatón ( )																													
Desobediencia a la señalización ( ) Conducir cerca a otro vehículo ( )	Alcohol en conductor ( )	Deficiencias viales ( )	Alcohol en el peatón ( )																										
<b>8. ¿Cuál cree Usted que es el rango de edad de los conductores que ocasionan el mayor número de accidentes por irrespeto a los límites de velocidad permisibles?</b> Menores de edad 15 a 17 ( ) 18 a 24 ( ) 25 a 34 ( ) 35 a 44 ( ) 45 a 54 ( ) 55 a 64 ( ) 65 a 74 ( ) Todos ( )																													
<b>9. ¿Cuál de los siguientes mecanismos de control de tránsito cree Usted que generan resultados positivos respecto a la reducción de velocidad?</b> Reductor tipo "Chapa recostado" ( ) Semáforo ( ) Bandas transversales de alerta ( ) Agentes Civiles de Tránsito ( ) Fotorradars Fijos ( ) Fotorradars Móviles ( )																													
<b>10. ¿Le da Usted un mantenimiento preventivo a su vehículo periódicamente?</b> Siempre ( ) Casi Siempre ( ) A veces ( ) Nunca ( )																													
<b>11. ¿Qué medida preventiva de mantenimiento o capacitación cree Usted es la prioritaria para evitar o disminuir accidentes de tránsito?</b> Sobre el conductor ( ) Sobre la vía ( ) Sobre el vehículo ( ) Sobre las Señales de tránsito ( ) Peatón ( )																													
<b>12. ¿Cuál de los siguientes actores comunes en un accidente de tránsito cree que es el autor con mayor frecuencia?. Marque con una X 3 de ellos.</b> Conductor de Vehículos Privados ( ) Conductor de taxi ( ) Conductor de buses ( ) Conductor de motos ( ) Peatón Adulto ( ) Peatón Niño ( ) Mascotas o animales ( )																													
<b>13. De acuerdo a su conocimiento cuales cree Usted que son los límites máximos de velocidad permitidos para la circulación de los vehículos en la ciudad de Loja. Marque con una X de acuerdo al tipo de vía.</b> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Tipo de vía</th> <th>90Km/h</th> <th>50Km/h</th> <th>60Km/h</th> <th>100Km/h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Urbano</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Perimetral</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carreteras</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Curvas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Tipo de vía	90Km/h	50Km/h	60Km/h	100Km/h	Urbano					Perimetral					Carreteras					Curvas				
Tipo de vía	90Km/h	50Km/h	60Km/h	100Km/h																									
Urbano																													
Perimetral																													
Carreteras																													
Curvas																													
<b>14. ¿Si se supera los límites de velocidad máximos de 50km/h a 60km/h, en la ciudad de Loja. Marque con una X cuál es el valor monetario que se impone por la infracción?</b> 105,00 ( ) 109,80 ( ) 350,40 ( ) 366,00 ( )																													
<b>15. ¿Si se supera los límites de velocidad máximos de 60km/h a 70km/h, en la ciudad de Loja. Marque con una X cuál es el valor monetario que se impone por la infracción?</b> 105,00 ( ) 109,80 ( ) 350,40 ( ) 366,00 ( )																													
<b>16. ¿Conoce Usted cual es el medio de notificación en donde se da a conocer cuando un vehículo excede los límites de velocidad?</b> Citaciones ( ) Correo Electrónico ( ) Boleta ( ) Agente civil de tránsito ( )																													
<b>17. La medida de Seguridad Vial respecto de los fotorradars, qué controla:</b> El uso de cinturón de seguridad ( ) Exceso de velocidad ( ) Conducción en estado etílico ( ) Invasión de carril ( )																													
<b>18. ¿Conoce Usted cuál es el art. que permite generar la sanción pecuniaria cuando un vehículo excede los límites máximos de velocidad?</b> Art. 264 ( ) Art. 3 ( ) Art. 13 ( ) Art. 142 ( ) Art. 149 ( ) Desconozco ( )																													
<b>19. ¿Cuál fue su proceder antes de la implementación de los mecanismos de control de velocidad denominados fotorradars?</b> Respetar límites de velocidad ( ) No prestar atención a la señalización ( ) No obedecer leyes de tránsito ( )																													

Exceso de velocidad ( ) Manejar con prudencia ( )

**20. ¿Cuál fue su proceder después de la implementación de los mecanismos de control de velocidad denominados fotorradars?**

Reduje la velocidad ( ) Preste atención a los límites de velocidad ( ) No preste atención a los fotorradars ( )  
No me interesan ( ) Siempre mantenía velocidades bajas ( ) No los conozco ( )

**21. ¿A pesar de la implementación de los mecanismos de control de seguridad vial para la regulación de los límites de velocidad, cual cree Ud. Que son las causas de accidentabilidad vial en la ciudad de Loja que no pudieron controlar los fotorradars?.**

Alcohol en conductor ( ) Imprudencia o Impericia del conductor ( ) Descuido del conductor ( ) Descuido del peatón ( )  
Mal estado de la vía ( ) Inobservancia de la Ley ( ) Desconocimiento de la Ley ( )  
Variaciones climáticas ( ) Fallas Geológicas ( )

GRACIAS POR SU COLABORACION

**Nombre del Encuestador:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

#### 11.4. Accidentes de tránsito

Número de Accidentes																		
Ciudad	Meses 2015								Meses 2016									
	Sin Fotorradar								Con Fotorradar									
	E	F	M	A	M	J	J	A	Total	S	O	N	D	E	F	M	A	Total
Loja	60	51	41	56	69	41	55	54	427	62	57	57	85	47	55	43	58	464

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, Agencia Nacional de Tránsito de Loja  
Elaborado por: Andrés Pardo

#### 11.5. Desviación estándar periodo sin fotorradar

X	Desviación
60	43,82
51	5,66
41	153,26
56	6,86
69	243,98
41	153,26
55	2,62
54	0,38
	<b>9,33%</b>

#### 11.6. Desviación estándar periodo con fotorradar

X	Desviación
62	16
57	1
57	1
85	729
47	121
55	9
43	225
58	0
	<b>12,55%</b>

### 11.7. Número de personas lesionadas

Número de Personas Lesionadas																		
Ciudad	Meses 2015								Meses 2016									
	Sin Fotorradar								Con Fotorradar									
	E	F	M	A	M	J	J	A	Total	S	O	N	D	E	F	M	A	Total
<b>Loja</b>	37	47	38	36	28	55	22	57	320	71	33	60	30	17	30	20	30	291

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, Agencia Nacional de Tránsito de Loja  
 Elaborado por: Andrés Pardo

### 11.8. Deviación estándar sin fotorradar

X	Desviación
37	9
47	49
38	4
36	16
28	144
55	225
22	324
57	289
	<b>12,31%</b>

### 11.9. Deviación estándar con fotorradar

X	Desviación
71	1198,54%
33	11,42
60	557,90
30	40,70
17	375,58
30	40,70
20	268,30
30	40,70
	<b>19,03%</b>

### 11.10. Número de personas fallecidas

Número de Personas Fallecidas																		
Ciudad	Meses 2015								Meses 2016									
	Sin Fotorradar								Con Fotorradar									
	E	F	M	A	M	J	J	A	Total	S	O	N	D	E	F	M	A	Total
<b>Loja</b>	9	4	3	3	7	6	6	8	46	10	6	10	4	4	4	1	0	39

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, Agencia Nacional de Tránsito de Loja  
 Elaborado por: Andrés Pardo

### 11.11. Desviación estándar sin fotorradar

X	Desviación
9	10,56
4	3,06
3	7,56
3	7,56
7	1,56
6	0,06
6	0,06
8	5,06
	<b>2,25%</b>

### 11.12. Desviación estándar con fotorradar

X	Desviación
10	26,21
6	1,25
10	26,21
4	0,77
4	0,77
4	0,77
1	15,05
0	23,81
	<b>3,68%</b>

## INDICE

PORTADA .....	I
CERTIFICACIÓN.....	II
AUTORÍA.....	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
1. TITULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	4
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
4.1 Normativa.....	6
4.1.1 Constitución.....	6
4.1.2 Plan Nacional del Buen Vivir .....	7
4.1.3 Cootad .....	7
4.1.4 Ley Orgánica de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial .....	8
4.2 Seguridad Vial.....	10
4.2.1 Qué es Seguridad Vial.....	10
4.2.2 Como actúa la Seguridad Vial .....	11
4.3 El Tránsito.....	12
4.3.1 Tránsito.....	12
4.3.2 Accidente.....	12

4.3.3 Accidente de Tránsito .....	13
4.3.4 Tipos de Accidentes de tránsito .....	14
4.3.5 Causas que provocan Accidentes de tránsito.....	15
4.3.6 Consecuencias de los Accidentes de tránsito.....	15
4.3.7 Factores que originan los Accidentes de tránsito.....	16
4.3.7.1 Factor Humano .....	16
4.3.7.2 Factor Material.....	18
4.3.7.2.1. Choque.....	18
4.3.7.2.2 Estrellamiento.....	19
4.3.7.2.3 Colisión.....	19
4.3.7.2.4 Volcamiento.....	20
4.4 Fotorradar .....	20
4.4.1 Qué es un Fotorradar .....	20
4.4.2 Cumplimiento del sistema de Fotorradares .....	21
4.4.3 Tipo de Fotorradar .....	22
4.4.3.1 Fotorradar fijo .....	22
4.4.3.2 Fotorradar Móvil.....	22
4.4.4 Fotorradares en otras localidades.....	23
4.4.5 Fotorradar en Loja y su adjudicación e implementación.....	24
4.5 Impacto de la Efectividad de Fotorradares .....	25
4.5.1 Efectividad.....	25
4.5.2 Estimación de la Efectividad de los Fotorradares en la Prevenición de Accidentes de Tránsito .....	26
4.5.3 Uso de fotorradares como medida de Seguridad Vial.....	26

4.5.4	Análisis empírico bayesiano en Seguridad Vial.....	27
4.5.5	Los Accidentes Viales como un Proceso de Poisson .....	27
5.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
5.1	MATERIALES.....	29
5.2	MÉTODOS.....	30
5.3	TÉCNICA.....	31
5.3.1	Observación.....	31
5.3.2	Encuesta .....	32
5.3.2.1	Cálculo de la Muestra .....	32
5.3.3	Entrevista .....	35
6.	RESULTADOS .....	36
7.	DISCUSIÓN.....	56
8.	CONCLUSIONES.....	60
9.	RECOMENDACIONES.....	62
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	64
11.	ANEXOS.....	67
11.1	PROYECTO .....	68
11.2	Encuesta a ciudadanos.....	98
11.3	Encuesta a conductores.....	101
11.4	Número de accidentes de tránsito .....	104
11.5	Desviación Estándar.....	104
11.6	Desviación Estándar.....	104
11.7	Número de personas lesionadas .....	105
11.8	Desviación Estándar.....	105

11.9 Desviación Estándar.....	105
11.10 Número de personas fallecidas .....	106
11.11 Desviación Estándar.....	106
11.12 Desviación Estándar.....	106

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N° 1.</b> Límites de Velocidad.....	10
<b>Cuadro N° 2.</b> Personas Lesionadas y fallecidas en accidentes de tránsito.....	18
<b>Cuadro N° 3.</b> Siniestros de tránsito transcurridos en el año 2015.....	19
<b>Cuadro N° 4.</b> Causas de accidentes de tránsito por la ANT .....	45
<b>Cuadro N° 5.</b> Resultados esperados de los límites de velocidad máximos .....	48
<b>Cuadro N° 6.</b> Rango de calificaciones .....	48
<b>Cuadro N° 7.</b> Conocimiento de límites máximos de velocidad por parte de los conductores .....	49
<b>Cuadro N° 7.</b> Conocimiento de límites máximos de velocidad por parte de los peatones .....	50

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Figura N° 1</b> Total de fallecidos por tipología de accidentes a nivel Nacional desde agosto 2014 - abril 2015 .....	16
<b>Figura N° 2</b> Comparación de accidentes de tránsito sin fotorradar Enero - Agosto 2015 y con fotorradar Septiembre-Abril 2016 .....	38
<b>Figura N° 3</b> Comparación de Lesionados, sin fotorradar Enero-Agosto 2015 y con fotorradar Septiembre - Abril 2016 .....	39
<b>Figura N° 4</b> Comparación de fallecidos, sin fotorradar Enero-Agosto 2015 y con fotorradar Septiembre - Abril 2016 .....	39
<b>Figura N° 5</b> Porcentaje de accidentabilidad después de la implementación de los fotorradares .....	40
<b>Figura N° 6</b> Porcentaje de accidentabilidad después de la implementación de los fotorradares .....	41
<b>Figura N° 7</b> Porcentaje de frecuencia de ocurrencia de un siniestro después de la implementación de los fotorradares .....	41
<b>Figura N° 8</b> Frecuencia de ocurrencia de un siniestro después de la implementación vs el tipo de vehículo involucrado .....	42
<b>Figura N° 9</b> Porcentaje de accidentabilidad después de la implementación de los fotorradares .....	43
<b>Figura N° 10</b> Porcentaje de accidentabilidad después de la implementación de los fotorradares .....	43
<b>Figura N° 11</b> Causas que provocan siniestros de tránsito dentro de los sectores de ubicación de los fotorradares .....	46

<b>Figura N° 12</b> Causas que provocan siniestros de tránsito dentro de los sectores de ubicación de los fotorradares .....	47
<b>Figura N° 13</b> Causas de accidentabilidad vial que no fueron controlados por los fotorradares .....	52
<b>Figura N° 14</b> Proceder de los conductores antes de la implementación de los fotorradares .....	53
<b>Figura N° 15</b> Proceder de los conductores después de la implementación de los fotorradares .....	54
<b>Figura N° 16</b> Causas que originan accidentes de tránsito que no fueron reguladas por los fotorradares .....	55