



**Decanato de Ingeniería e Informática
Escuela de Informática**

**Trabajo de grado para optar por el título de:
Ingeniería en software
Ingeniería en Sistema de Computación**

**“Análisis y diseño de un aplicativo móvil
para automatizar el proceso de asignación
de infracciones a la ley de tránsito.
Caso e-ticket 2016-2017”**

Sustentantes:

Br. Rubén Arismendi Jiménez Peña	2013-0041
Br. Gregori Carmona Lorenzo	2014-1761

Asesor

Ing. Edgar Morrobert Ovalles

Los datos expuestos en el presente
trabajo de grado son de responsabilidad
exclusiva de quien(es) lo sustentan.

**Santo Domingo, D.N.
Marzo, 2018**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL
PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO DE ASIGNACIÓN
DE INFRACCIONES A LA LEY DE TRÁNSITO.
CASO E-TICKET 2016-2017**

INDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN EJECUTIVO	VII
INTRODUCCIÓN	XI
METODOLOGÍA	XIV

CAPÍTULO I

AUTORIDAD METROPOLITANA DE TRANSPORTE AMET

1.1 ¿Qué es AMET?	2
1.2 Misión, visión y valores de AMET	3
1.2.1 Misión	3
1.2.2 Visión.....	3
1.2.3 Valores	4
1.3 Atribuciones de la AMET	4
1.4 Historia de la AMET	5
1.5 Marco legal de la AMET	9

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN OPERATIVA Y FUNCIONES ACTUALES DE LA AMET

2.1 Descripción operativa de la AMET.	12
2.2 Departamentos relacionados al proceso de infracciones de tránsito.....	15
2.2.1 Departamento de procesamiento de infracciones de tránsito.....	17
2.2.2 Centro de Mando y Control (CEMACO).....	18
2.2.3 Escuela Metropolitana de Tránsito	20
2.2.4 Dirección de Operaciones	22
2.2.5 Departamento de Ordenamiento de Carretera (DOCA)	23
2.2.6 Departamento de Inteligencia Vial.....	24
2.2.7 Departamento Legal	25
2.2.8 División de Transportación	27
2.2.9 Departamento de Tecnología de la Información	28
2.2.10 Departamento de Educación Vial	30
2.2.11 Dirección de Procedimiento de Accidentes de Tránsitos.....	32
2.2.12 División Investigación de Accidentes.....	34
2.2.13 Sección de Procedimiento de Accidentes de Tránsitos	35
2.2.14 Centro de Retención Vehicular	36
2.2.15 Dirección de Fiscalización	37
2.3 Protocolo para el abordaje a conductores	39
2.4 Oportunidades de mejora	43
2.4.1 Proceso actual de registro de infracciones a la ley de tránsito	43

2.4.2 Matriz de riesgos	45
2.5 Población y Muestra	61
2.5.1 Entrevista realizada a los agentes de la AMET	61
2.5.2 Entrevista realizada a ciudadanos dominicanos	67
2.6 Resumen Estadístico.....	77
2.6.1 Infracciones registradas vs Infracciones pagadas por los infractores.....	77
2.6.2 Cantidad y distribución de los agentes de AMET	80
2.6.3 Datos sobre el parque vehicular dominicano.....	81
2.6.4 Metas del Plan Estratégico AMET 2017-2020	83

CAPÍTULO III
APLICATIVO ELECTRÓNICO PARA EL REGISTRO DE LAS
TRANSGRESIONES LEGALES DE LOS CONDUCTORES Y PEATONES EN LA
VÍA PÚBLICA

3.1 Definición de la solución propuesta	88
3.2 Sentencia que define el problema	88
3.3 Sentencia que define la posición del producto	89
3.4 Descripción global del producto.....	90
3.5 Arquitectura general de la Infraestructura de redes y seguridad	91
3.5.1 Computación en la nube.....	91
3.5.1.1 Diagrama de infraestructura	93
3.5.1.2 Base de datos.....	94
3.5.1.3 Servidores Web & Storage	97
3.5.1.4 Servidor de Aplicaciones	102
3.5.1.5 Sistema de notificaciones y correo	104
3.5.2 Ciberseguridad	105
3.5.3 Conectividad.....	109
3.5.3.1 Estructura de conectividad On-Premise recomendada	109
3.5.3.2 Administración de dispositivos Móviles.....	111
3.5.3.3 Servicio de Telefonía Celular.....	113
3.6 Arquitectura de Software	116
3.6.1 Base de datos.....	117
3.6.2 Servicios web REST	120
3.6.2.1 Funcionalidades principales del API.....	124
3.6.2.2 Servicios relacionados a agentes	125
3.6.2.3 Servicios relacionados a infracciones.....	126
3.6.2.4 Servicios relacionados a administración.....	127
3.6.2.5 Servicios relacionados a auditoría	128
3.6.3 Aplicación móvil.....	128
3.6.3.1 Funcionalidades principales de la aplicación móvil	130
3.6.3.1.1 Login.....	130
3.6.3.1.2 Registro de infracciones	131
3.6.3.1.3 Generación de reportes	137

3.6.4 Aplicación web.....	138
3.7 Presupuesto	139
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XVI
Optimización del proceso	xvii
Matriz de riesgo para el nuevo proceso de registro de infracciones.....	xix
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	XXI
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	XXIV
ÍNDICE DE FIGURAS	XXIX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XXXII
ANEXOS	

DEDICATORIAS

Este proyecto de grado es fruto de grandes sacrificios y un camino lleno de sabiduría, esfuerzo y dedicación, lo dedico en primer lugar a Dios, por bendecirme y ser mi sustento incondicional.

De manera especial dedico este proyecto a mi madre, Ana Lorenzo. Me faltarían palabras y estas líneas no serían suficientes para que sepas cuan agradecido estoy por todo lo que haces por mí. Tu esfuerzo, sacrificio y tu cariño no serán en vano, eres un regalo que Dios me ha dado. Mi éxito es tu éxito.

A Gregorio Carmona, mi padre. Porque a pesar de las fronteras nunca me ha faltado tu apoyo, tus consejos y tu cariño. Gracias por siempre estar para mí. Te dedico este logro.

A Carlos, Juan, Arelis, Sol, Katty, Vladimir, Abraham, Almeris, mis hermanos. Porque cada uno de ustedes me ha dado su disposición y cariño incondicional. En especial a Alan y Julin, quienes no están hoy, pero su recuerdo siempre vivirá en mi corazón. Les dedico este triunfo.

A Elizabeth y Yoel, mis amigos. porque su valiosa amistad y apoyo incondicional nunca me faltaron. De Manera especial a mis amigos Francisco y Berlín gracias por su valiosa colaboración, fueron pieza clave para poder lograr este proyecto.

Gregori Carmona Lorenzo

Me llena de orgullo el poder dedicar este trabajo de grado a los responsables directos de que hoy pueda ser desarrollado: mi familia, compañeros de estudios e instructores de UNAPEC.

Este trabajo de grado no hubiese sido posible sin el apoyo incondicional de mi familia, sin esas largas horas de estudio junto a mis compañeros, sin los consejos y experiencias que recibí de cada uno de mis instructores durante mi paso por esta prestigiosa universidad. A cada uno de ustedes, les dedico el presente trabajo de grado.

Rubén Jiménez

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios, que me permitió una vez más realizar uno de mis sueños, llenándome de su sabiduría para llevar a cabo tan ardua tarea durante esta trayectoria. Sin tu ayuda este sueño hoy no fuera realidad.

Segundo mis padres, los cuales tuvieron paciencia y me brindaron su apoyo hasta el último minuto de este viaje, dándome su apoyo, sus consejos y contribuyendo de una manera esencial en este camino. Sin ustedes esto no fuera posible.

A mis hermanos, por ser un ejemplo para mí y dejarme ser un ejemplo para ustedes. Mis logros también son de ustedes.

Igualmente, mis Amigos, por darme su apoyo incondicional en las buenas y en las no tan buenas durante este recorrido. Su soporte es parte importante de este éxito.

Así mismo mis Compañeros, por todo el apoyo, compañerismo y amistad que me brindaron durante este tiempo de convivencia. En especial a mi compañero de tesis Rubén Jiménez por aceptar este gran reto. ustedes también son parte importante de este logro.

A la universidad APEC y sus profesores, por abrirme sus puertas para adquirir los conocimientos necesarios para mi desarrollo moral y profesional. En especial a nuestro asesor experto, Ing. Edgar Morrobert por guiarnos con sus sabias enseñanzas.

Gregori Carmona Lorenzo

A mi madre, Amarfil Peña, por inculcar en mí el valor y el aprecio hacia los estudios, por hacer de mi un hombre responsable y permitirme ver la importancia y el privilegio que significa poder estudiar en una universidad. Gracias madre porque sin ti este trabajo de grado no hubiese sido posible.

A mi padre, Rubén Jiménez, por ser mi norte y ejemplo que seguir cuando me topo con cualquier tipo de obstáculo en mi camino, gracias por siempre haber estado ahí cuando te necesite durante mi proceso de estudios y durante cada uno de mis días de vida.

A mis profesores, por compartir conmigo la invaluable experiencia que han acumulado durante el ejercicio de sus profesiones, por ser, más que un instructor, un amigo al que pude recurrir en todo momento.

A cada uno de ustedes, mis más sinceros y humildes agradecimientos.

Rubén Jiménez

RESUMEN EJECUTIVO

En la República Dominicana se registra un promedio de 395,000 infracciones de tránsito cada año, de las cuales menos del 10% son pagadas por los infractores. Las infracciones son registradas por los oficiales de AMET utilizando procedimientos manuales, como formularios impresos que son completados a puño y letra del oficial, dando cabida a la pérdida y/o alteración de la información capturada en estos formularios.

El presente proyecto propone la creación de un sistema de información, y su correspondiente infraestructura, para gestionar las infracciones de tránsito, cubriendo desde el registro de las mismas hasta las consultas al segundo de levantada cada infracción. Esto permitirá eliminar la brecha de tiempo que existe en el proceso actual, antes de poder consultar una infracción levantada por un Agente.

El sistema fomentará el pago de las infracciones, brindando de forma instantánea al infractor mecanismos de pagos y exponiendo la información referente a infracciones a todos los organismos del gobierno a través de un API compuesto por Servicios Web.

Como justificación de la inversión, se presenta una comparación de lo invertido por AMET, durante el año 2016, para la adquisición de 300 equipos portátiles contra el monto del presupuesto definido para la implantación de las soluciones que presentamos.

La solución propuesta garantiza al Gobierno Dominicano la posibilidad de aumentar significativamente la capacidad de recaudación por vía de las infracciones de tránsito, a través de la integración de las informaciones con otros servicios demandados por los residentes y visitantes de la Rep. Dom., tales como renovaciones de licencias de conducir, pasaportes, salidas del país, entre otros.

Para el año 2016, se estima que el Gobierno Dominicano dejó de percibir más de RD\$360,436,797.00 por concepto de infracciones no pagadas, esto sin tomar en consideración las infracciones que nunca llegaron a ser registradas debido a fallas en el proceso actual. Un estudio, realizado en el 2017, reveló que menos del 10% de las infracciones registradas anualmente son pagadas por los infractores.

La implementación de este proyecto pretende elevar el porcentaje de infracciones cobradas a, al menos, un 50%. Considerando los datos del 2016, ese 50% representaría un ingreso anual de RD\$180,218,398.50. El costo total de implementación y operación durante el primer año del proyecto se estima en RD\$70,347,271.10, lo cual se traduce en un retorno a la inversión de un 156% en el primer año (RD\$109,871,127.40).

Cabe destacar que esta cifra pudiera ser mucho mayor, ya que la automatización del sistema permitirá registrar más infracciones de tránsito que las que se registran actualmente.

La meta principal del proyecto es automatizar el proceso de registro y monitoreo de infracciones de tránsito, con el fin de maximizar los ingresos del Estado y la eficiencia de AMET.

INTRODUCCIÓN

El transporte de vehículos de motor en República Dominicana comenzó a partir de la década de 1930, en la ciudad de Santo Domingo, capital de la república dominicana. A finales de esa década, con diez años de vivir en régimen dictatorial, tras el surgimiento de una nueva clase económica, se aceleró la importación de vehículos e inició la construcción de carreteras troncales y regionales y se produjo un gran crecimiento urbano que se reflejó mayormente en los sectores como Gazcue y Ciudad Nueva.

Con el objetivo de normar el tránsito vehicular en todo el territorio nacional, fue promulgada la Ley 241-67, el 28 de diciembre de 1967. Esta complementa la Ley 222-67, que establece por primera vez la señalización vial; ambas sustituyen y derogan algunas legislaciones anteriores de tránsito y circulación, así como decretos y resoluciones municipales dirigidas al ordenamiento del sector.

Posteriormente tres décadas después con la finalidad de reorganizar el tránsito y todo lo relativo al transporte en el área metropolitana en nuestro país, fue creada La Autoridad Metropolitana de Transporte AMET mediante el Decreto No. 393-97 del 10 de septiembre de 1997, durante el primer periodo de gobierno del Dr. Leonel Fernández Reyna, como una dependencia de la Presidencia de la República.

Esta institución mantiene una visión de servicio público en materia de tránsito y transporte, capaz de brindar asistencia y seguridad de manera oportuna, a la ciudadanía, en las vías públicas de todo el territorio nacional.

La presente investigación tiene como propósito aportar a la sociedad una solución tecnológica que permita hacer más efectivo y eficiente el proceso de penalizar las violaciones a las regulaciones de tránsito, en todo el territorio nacional, tomando como base las tecnologías presentes y los conocimientos adquiridos durante nuestro tiempo como estudiantes de la Universidad APEC (UNAPEC).

METODOLOGÍA

El objetivo del proyecto es analizar y diseñar una solución informática que permita automatizar el registro y monitoreo de infracciones a la ley de tránsito de la República Dominicana.

Con el fin de recaudar la información necesaria para llevar a cabo el proyecto, se pretende hacer uso de la investigación de campo, visitando los puestos de trabajo de los agentes de AMET con el fin de comprender las necesidades y el problema desde el contexto de sus actividades diarias. De igual modo se usará la investigación documental, visitando las oficinas administrativas de AMET para reunir la información necesaria para sustentar el trabajo de grado.

Durante la investigación de campo se realizarán entrevistas y encuestas, tanto a los oficiales como a los civiles que se encuentren en el lugar. Durante la investigación documental se realizarán fichajes y resúmenes de las informaciones relevantes.

Las principales fuentes de información para la investigación son:

- Entrevistas y encuestas a oficiales de AMET
- Observación de los agentes de AMET durante su trabajo de campo
- Estadísticas e informes oficiales publicados en el portal web de AMET y sus oficinas administrativas

CAPÍTULO I.

**AUTORIDAD METROPOLITANA
DE TRANSPORTE AMET**

1.1 ¿Qué es el AMET?

El Decreto No. 393-97 define a la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET) como “organismo dependiente de la Presidencia de la República, encargado de regular todo lo relativo a la demanda y oferta del transporte en el área metropolitana de Santo Domingo, con el fin de reducir su costo social, económico y ecológico”. No se puede limitar la definición de AMET a lo contenido en ese decreto, que data del 1997, debido a que han surgido varias leyes posteriores que han modificado la naturaleza de la AMET.

Hoy en día la AMET no depende directamente de la Presidencia de la República ni se encuentra limitada al área metropolitana de Santo Domingo. A partir del Decreto No. 238-01 la AMET tiene alcance a nivel nacional y forma parte de la Policía Nacional.

En el Manual de Organización y funciones de AMET se define a la institución como “un organismo operativo, que brinda seguridad a los usuarios de las vías y su responsabilidad es el proceso de circulación vehicular y la regulación de transporte público en el área urbana; Se ocupa de mantener el respeto a las leyes de tránsito y desarrollar políticas para prevención de accidentes de tránsito.” En esta definición se ubica a la AMET al área urbana, sin limitarla a alguna ciudad en específico.

Según la Memoria Institucional del año 2017, la AMET cuenta con un total de 3,387 agentes a nivel nacional. El 73% (2,457) de la fuerza de agentes se encuentran en el Gran Santo Domingo, lo cual deja en evidencia dónde están enfocados los mayores esfuerzos de la institución. Desde el año 2015, la AMET es parte del Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad (9-1-1).

Las Memorias del año 2017 señalan que desde el 1ro de enero de 2017 se han brindado más de 26,381 atenciones a emergencias y cerca de 7,500 asistencias viales, con un tiempo promedio de respuesta de 3.5 minutos. Por lo tanto, la institución se ha convertido en un canal de apoyo a los ciudadanos dominicanos en situaciones de emergencia, con expansión de dicho servicio a las ciudades de San Cristóbal, Haina y Nigua.

1.2 Misión, visión y valores de AMET

1.2.1 Misión

Hacer cumplir las disposiciones legales técnicas, y de convivencia relativas al tránsito, eficientizando la circulación e incrementando la seguridad vial para la preservación de vidas humanas y bienes materiales.

1.2.2 Visión

Ser la institución de servicio público en materia de tránsito y transporte, capaz de brindar asistencia y seguridad de manera oportuna, a la ciudadanía, en las vías públicas de todo el territorio nacional.

1.2.3 Valores

- Integridad
- Vocación de servicio
- Responsabilidad
- Respeto al ciudadano
- Eficiencia
- Disciplina
- Trabajo en equipo

1.3 Atribuciones de la AMET

El objetivo principal de la AMET es regular todo lo relativo a la demanda y oferta del transporte en el área metropolitana, con el fin de reducir su costo social, económico y ecológico.

Sus principales atribuciones son:

1. Establecer y coordinar la política en materia tránsito y transporte a nivel nacional.
2. Definir y trazar las políticas que permitan la ejecución de planes para fomento de la seguridad vial.
3. Facilitar la circulación del tránsito vehicular mediante la viabilización, señalización, la semaforización y el rediseño y mantenimiento del sistema vial.

4. Integrar los esfuerzos de los organismos existentes para desarrollar un sistema integral del transporte.
5. Medir el impacto del transporte sobre el costo social, económico y ecológico.
6. Ejecuta el proceso de fiscalización del transporte.
7. Establecer y regular rutas de transporte público en la zona urbano económicamente viables.
8. Implementar programas de formación y capacitación dirigido al personal de AMET.
9. Promover programas de prevención de accidentes

1.4 Historia de la AMET

En el año 1995 el presidente de la república Joaquín Balaguer aceptó un financiamiento del Banco Mundial con la finalidad de realizar un estudio sobre las necesidades del transporte terrestre en el país y resolver los problemas del tránsito en Santo Domingo. Las empresas DELCAN y SERCITEC fueron las responsables de realizar dicho estudio, dando como resultado la propuesta para crear un organismo destinado a unificar las instituciones que incidían sobre el transporte dominicano

El estudio DELCAN-SERCITEC sientan las bases para la creación la Autoridad Metropolitana de Transporte Terrestre, naciendo como un organismo dependiente de la Presidencia de la República el 10 de septiembre de 1997 mediante el

Decreto No. 393-97, durante el primer periodo de gobierno del Dr. Leonel Fernández Reyna con la finalidad de reorganizar el tránsito y todo lo relativo al transporte en el área metropolitana en la República Dominicana.

Parte vital del plan inicial de AMET iba enfocado a resolver los problemas de desplazamiento de los ciudadanos que no poseían un vehículo a motor. Es así como la AMET diseña las rutas de los corredores exclusivos a ser utilizados por los vehículos a cargo de la Oficina Metropolitana de Servicio de Autobuses (OMSA). En conjunto con la Policía Metropolitana de Tránsito, la AMET logró implantar disciplina y orden en el transporte público durante los inicios de la institución.

El 14 de febrero del año 2001 se transfieren las funciones del departamento de tránsito de la Policía Nacional a la AMET. Este traslado fue fuertemente criticado por el ingeniero Hamlet Hermann, fundador de AMET, señalando la alta corrupción policial que existía cuando AMET fue creada en 1997. Hermann indica que estudios realizados en dicho año reveló que la corrupción policial, o “picoteo” en palabras de Hermann, producía RD\$ 300,000.00 cada día. Citando textualmente a Hamlet Hermann: “Si existiera todavía una pizca de racionalidad en la mente de los gobernantes del país, diría que presidente no debe promulgar esta ley, pero dudo que exista esa pizca de racionalidad”.

El presidente Danilo Medina emitió la Ley No. 63-17 el 24 de febrero de 2017, con la cual se crea el Instituto del Transporte (INTRANT) con el objetivo de ser el único organismo encargado de regular el transporte en territorio nacional. De igual modo, la ley fusiona la AMET y AMETRASAN bajo un mismo organismo llamado DIGISETT, manteniendo la dependencia a la Policía Nacional.

El Artículo 21 expresa: “Por medio de la presente ley se crea la Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT), bajo la dependencia de la Policía Nacional, como una dirección técnica y especializada que operará conforme a las políticas que establezca el Ministerio de Interior y Policía y el INTRANT y su Consejo Directivo en los aspectos relativos a esta ley y sus reglamentos.

Sus agentes serán responsables de viabilizar, fiscalizar, supervisar, ejercer el control y vigilancia en las vías públicas, y velar por el fiel cumplimiento de las disposiciones de esta ley y sus reglamentos. Estará a cargo de un director general, designado por el Poder Ejecutivo.”

El Artículo 22 indica las atribuciones de la DIGESETT:

1. Elaborar las actas de infracciones a las disposiciones de la presente ley y por la ocurrencia de accidentes de tránsito.
2. Fiscalizar y controlar la movilidad de personas y mercancías, el transporte terrestre de pasajeros y cargas, el tránsito y la seguridad vial.

3. Ejecutar los operativos en las vías públicas derivados de los cambios en el sentido de circulación y otras intervenciones, en coordinación con los ayuntamientos correspondientes, conforme al procedimiento reglamentario.
4. Variar, en caso de ser necesario, lo que en las luces y señales de tránsito se indicare, e impedir o variar el tránsito por cualquier vía pública si las circunstancias del tránsito así lo requieran. Será obligación de todo conductor y peatón obedecer dicha orden o señal.
5. Detener o inspeccionar cualquier vehículo o solicitar las documentaciones requeridas cuando a su juicio el mismo estuviere siendo usado en violación de esta ley o sus reglamentos. A tales fines, estará autorizada para bloquear el paso de dicho vehículo en la vía pública cuando el conductor del mismo se niegue a detenerse. El agente deberá proceder de conformidad a las garantías previstas en el Código Procesal Penal.
6. Investigar los accidentes de tránsito, bajo la dirección funcional del Ministerio Público.
7. Utilizar los instrumentos adoptados por el INTRANT a los fines de determinar la velocidad empleada en los vehículos de motor, la ingesta de

bebidas alcohólicas o drogas, y el nivel producido de contaminación, para el cumplimiento de las disposiciones de esta ley.

8. Otras funciones conferidas por la presente ley, la Ley No.590-16, de Reforma de la Policía Nacional y sus reglamentos

1.5 Marco legal de la AMET

- **La Ley número 241-67**, 28 de diciembre del 1967: regula todo lo concerniente al tránsito de vehículos de motor en la Republica Dominicana y sus leyes y decretos complementarios.
- **Decreto número 393-97**, 10 de septiembre de 1997: se crea la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET) con el fin de regular todo lo relativo a la demanda y oferta del transporte público de pasajeros en todo el territorio nacional, con el fin de reducir su costo social, económico y ecológico.
- **Ley 214-01**, 31 de diciembre de 2001: prohíbe la circulación por la vía pública de vehículos cargados con materiales que se derramen, sin la debida protección de una lona adecuada.
- **Decreto número 238-01**, de fecha 14 de febrero de 2001: transfiere la competencia atribuida al departamento de tránsito de la policía nacional a la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET).

- **Ley número 96-04**, 28 de enero de 2004: modifica la aplicación del Decreto número 393-97, al establecer en su artículo 19, párrafo No.1: “La Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET), estará bajo la dirección funcional de la Policía Nacional. Su director tendrá como requisito mínimo ser oficial general de la Policía Nacional.”
- **Ley 63-17**, 24 de febrero de 2017: se crea el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT) como entidad administrativa del sistema terrestre

Capítulo II.

DESCRIPCIÓN OPERATIVA Y FUNCIONES ACTUALES DE LA AMET

2.1 Descripción operativa de la AMET

Dentro de los objetivos y atribuciones de la AMET uno de los objetivos principales de la institución es velar por el cumplimiento de todas las leyes, normas y reglamentos que rigen el tránsito vehicular. Cualquier ciudadano dominicano que cumpla con los requisitos establecidos por la institución puede aplicar para ser parte de la misma. Los requisitos para pertenecer a AMET son:

- Ser bachiller.
- Tener entre 18 y 25 años.
- Deben depositar los documentos requeridos por AMET su sede principal, ubicada en la avenida San Martín esquina avenida V Centenario, Villa Juana, Distrito Nacional.
- Acta de nacimiento certificada.
- Fotocopias de la cédula de identidad.
- Certificado de bachillerato.
- Carta de recomendación de una junta de vecinos y otra de algún miembro de Las Fuerzas Armadas o la Policía Nacional.
- Fotos 2x2, cuatro de frente y dos de perfil.
- Los jóvenes deben tener estatura mínima 5 pies y 6 pulgadas en cuanto a los hombres, y las mujeres 5 pies y 2 pulgadas.
- Todos los documentos deben estar dentro de un folder de 8 ½ por 11 (folder normal).

Una vez el ciudadano cumple con todos los requisitos establecidos y acude a la sede principal de la institución, el mismo es sometido a una serie de pruebas de selección, las cuales debe aprobar y dentro de las cuales se pueden mencionar:

- Pruebas profesionales o de conocimiento
- Test de personalidad
- Test psicotécnicos
- Exámenes médicos, entre otros.

Luego de haber aprobado los exámenes los individuos son enviados a un centro de entrenamiento en la ciudad de San Cristóbal por varios meses para ser capacitados con entrenamientos físicos, además de los conocimientos policiales, en relaciones humanas, manejo de conflictos, estudios de la ley de tránsito, entre otros aspectos.

Después de un individuo haber terminado sus entrenamientos y aprobado su estadía en el mismo, es designado un rango policial inicial de raso, (este rango se renueva cada cuatro años de acuerdo con el desempeño presentado por el agente en sus evaluaciones), luego de esto es graduado y enviado a la institución donde se le designa el trabajo a realizar.

La AMET cuenta con empleados netamente civiles, como también oficiales, los cuales poseen aptitudes profesionales y, adicional a su función de pertenecer al

cuerpo policial, también realizan otras actividades dentro de la institución. Algunos casos que podemos mencionar están los médicos, abogados, contadores, ingenieros, etc.

En las oficinas principales de la AMET existen distintos departamentos compuestos por individuos que realizan funciones y tareas específicas.

De igual modo, en el campo (Las calles), existen distintas posiciones que desempeñan funciones, en su mayoría, orientadas al cumplimiento de las leyes de tránsito en el país.

Las funciones y/o posiciones que son desempeñadas por los agentes en las calles están asociadas puramente a los entrenamientos recibidos durante sus meses de preparación policial, obviamente orientadas al tránsito terrestre.

Algunas de las posiciones que podemos mencionar son:

- Fiscalizador: Es quien coloca las infracciones de tránsito, entre otras funciones.
- Supervisores: Supervisa a los agentes y/o Fiscalizadores.
- Supervisores Generales: Supervisa todo el gran Santo Domingo.

Organigrama

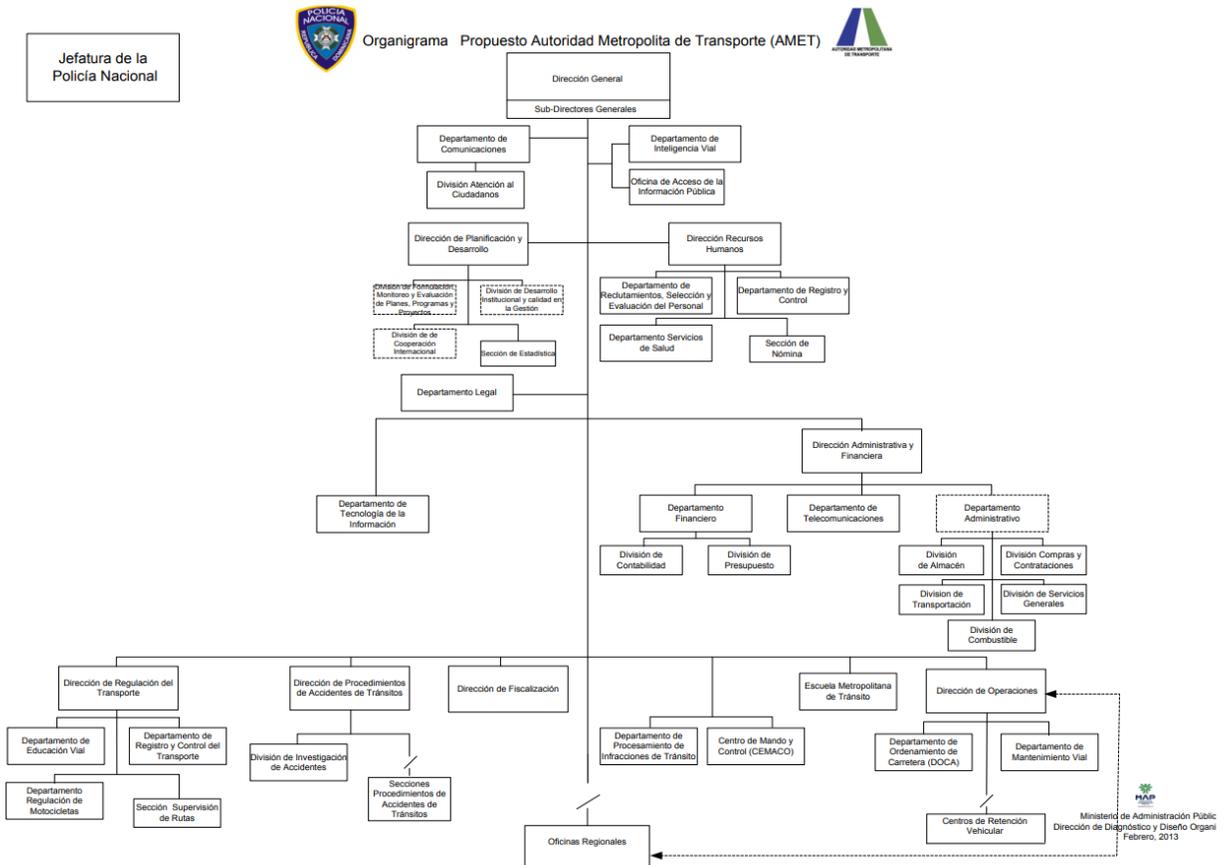


Figura 2.1 Organigrama Autoridad Metropolitana de Transporte. Fuente: AMET (2013)

2.2 Departamentos relacionados al proceso de infracciones de tránsito

Todos y cada uno de los departamentos que componen la institución orientan sus funciones y objetivos específicos a cumplir y/o aportar al objetivo general de la institución.

Existen ciertas áreas o departamentos que participan de forma directa en el proceso de asignación de infracciones a la ley de tránsito:

- Departamento de procesamiento de infracciones de tránsito
- Centro de Mando y Control (CEMACO)
- Escuela Metropolitana de Tránsito
- Dirección de Operaciones
- Departamento de Ordenamiento de Carretera (DOCA)
- Departamento Inteligencia Vial
- Departamento Legal
- División de Transportación
- Departamento de Tecnología de la Información
- Departamento de Educación Vial
- Dirección de Procedimiento de Accidentes de Tránsitos
- División Investigación de Accidentes
- Sección de Procedimientos de Accidentes de Tránsitos
- Centro de Retención de Vehicular
- Dirección de Fiscalización

Fuente: Manual de Organización y Funciones de AMET

2.2.1 Departamento de procesamiento de infracciones de tránsito



Figura 2.2 Estructura del Departamento de procesamiento de infracciones de tránsito Fuente: Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET

El departamento de procesamiento de infracciones de tránsito tiene como objetivo general Mantener en el sistema de multas un registro actualizado de las actas comprobatorias impuestas a los ciudadanos y del pago que realizan aplicando métodos que aseguren la calidad e integridad en las operaciones del departamento. El mismo tiene como funciones principales:

1. Recibir, verificar, clasificar, digitar, custodiar las actas comprobatorias y tramitarla a la fiscalía de tránsito para el procedimiento de gestión de audiencia en los tribunales.
2. Velar por el registro en el sistema de multas de los pagos realizados por los ciudadanos.
3. Establecer mecanismo que permitan mantener la integridad de los documentos que llegan al departamento.

4. Servir de intermediario entre la fiscalía y el ciudadano a los fines de tramitar los requerimientos solicitados por esta.
5. Aplicar mecanismo de control al procesar los criterios de oportunidad otorgado por la fiscalía y los descargos producto de sentencia evacuada por los jueces ante la solicitud de los ciudadanos.
6. Elaborar informe de resultados de las actividades realizadas y enviar a la Dirección General.

2.2.2 Centro de Mando y Control (CEMACO)



Figura 2.3 Estructura del Centro de Mando y Control (CEMACO) **Fuente:** Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET

El Centro de mando y control (CEMACO) tiene como objetivo general Coordinar, monitorear y dar seguimiento a las actividades operativas realizadas por la AMET con la finalidad de optimizar el tiempo de respuesta y brindar asistencia a la ciudadanía.

El mismo tiene como funciones principales:

1. Recibir las llamadas del centro de asistencia del sistema de Emergencia 9-1-1 que soliciten la intervención de la Institución.
2. Comunicarse con la(s) unidad(es) más cercana al punto que se requiere la presencia de agentes para brindar asistencia.
3. Dar seguimiento a la respuesta de los agentes en los casos del sistema de emergencia 9-1-1 relacionados al tránsito.
4. Documentar en el sistema el tipo de asistencia, el tiempo de respuesta y la conclusión de la misma para mantener un control de cómo se están realizando las operaciones.
5. Apoyar a los agentes de tránsito que solicitan refuerzo para dar asistencia a los casos de emergencia, así como a solicitud de funcionarios y empleados de la Institución que informen por problemática presentada en las vías públicas.
6. Elaborar el informe periódico a partir de los resultados de la asistencia brindada y el tiempo de respuesta.

2.2.3 Escuela Metropolitana de Tránsito

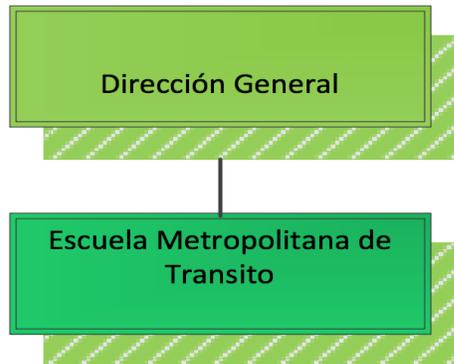


Figura 2.4 Estructura de la Escuela Metropolitana de Tránsito **Fuente:** Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET

La escuela metropolitana de tránsito tiene como objetivo general Diseñar, planificar y facilitar los programas de educación para la policía metropolitana de tránsito y programas orientados a producir los cambios de comportamiento necesarios a los diferentes públicos que intervienen en la actividad del tránsito y el transporte. La misma tiene como funciones principales:

1. Facilitar a los aspirantes a la Policía Metropolitana de Tránsito, los conocimientos y técnicas, a través de una educación basada en principios y valores que garantice el manejo del tránsito y seguridad vial.
2. Dar a conocer los diferentes procedimientos que se utilizan para la fiscalización del tránsito.

3. Capacitar a los agentes para el conocimiento amplio de la Ley 241 y sus Modificaciones.
4. Desarrollar en sentido amplio la disciplina, responsabilidad, imagen, ética y demás valores que debe exhibir un agente de la Policía Metropolitana de Tránsito (PMT).
5. Garantizar la instrucción sobre el ejercicio de los derechos humanos en el proceso de aplicación de las leyes de tránsito.
6. Elaborar e implementar planes de capacitación continua dirigida a mantener una aptitud idónea en la realización de sus tareas.
7. Fortalecer el programa de inducción a todo el personal, orientado a dotar de las informaciones básicas para el desempeño de sus funciones.
8. Establecer un sistema de evaluación continua de los programas de manera que se pueda obtener la retroalimentación necesaria con relación a los resultados de la gestión de educación.
9. Concientizar a los agentes sobre la necesidad de respetar la dignidad de los ciudadanos y ciudadanas en los procedimientos policiales.
10. Ejecutar los programas educativos provenientes del Instituto Especializado de Estudios Superiores de la Policía Nacional (IEESPON)

2.2.4 Dirección de Operaciones

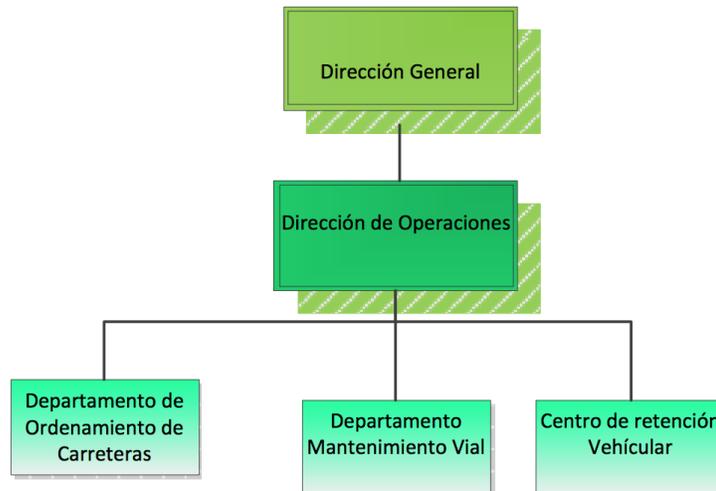


Figura 2.5 Estructura de la Dirección de Operaciones **Fuente:** Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET

La dirección de operaciones tiene como objetivo general Elaborar e implementar planes operativos sobre tránsito y transporte en procura de asegurar el buen funcionamiento de las vías públicas. La misma tiene como funciones principales:

1. Establecer políticas y directrices que ayuden a mejorar el funcionamiento del tránsito y transporte en las vías públicas a nivel nacional.
2. Elaborar planes operativos dirigidos a reducir los muertos y lesionados por accidentes de tránsito en periodos.
3. Elaborar planes de contingencias para el manejo del tránsito en situaciones de emergencia y/o situaciones extremas (huelga, accidentes, etc.).

4. Realizar acciones de prevención y seguridad en las carreteras y autopistas.
5. Coordinar con las instancias correspondientes la reparación y señalización de las vías públicas a nivel nacional.
6. Coordinar con los comandantes regionales las directrices para la colocación de los agentes de tránsito tomando como referencia estudios y análisis de las problemáticas más propensas a causar congestionamiento del tránsito en las principales ciudades del país.
7. Velar por una distribución equilibrada del personal Policial (Policía Metropolitana de Tránsito) en las diferentes regiones de acuerdo con sus necesidades operacionales.

2.2.5 Departamento de Ordenamiento de Carretera (DOCA)

El Departamento de ordenamiento de carretera (DOCA) tiene como objetivo general Brindar protección a los usuarios de las diferentes autopistas y carreteras, (interurbanas) a través de la prevención, orientación, asistencia y fiscalización en las diferentes vías del país, para que los mismos lleguen a su destino de manera segura. El mismo tiene como funciones principales:

1. Prevenir accidentes de tránsito mediante la presencia del personal en las vías y la utilización de los radares de control de velocidad.

2. Viabilizar el tránsito en las diferentes vías, garantizando un ambiente de seguridad.
3. Prestar asistencia en casos de accidente de tránsito y en casos de desperfectos de vehículos que transitan en las vías.
4. Aplicar los correctivos y sanciones a quienes infringen las leyes de tránsito.
5. Tramitar los servicios de ambulancia y/o grúas en casos necesarios.

2.2.6 Departamento de Inteligencia Vial

El Departamento de inteligencia vial tiene como objetivo general Vigilar a los conductores en las vías pública con la finalidad de detectar violaciones a las Leyes, reglamentos y normas que rigen el tránsito vehicular. El mismo tiene como funciones principales:

1. Vigilar el comportamiento de los conductores en las vías, para la fiscalización a las violaciones de las Leyes de Tránsito.
2. Capturar imágenes de conductores infractores, para su posterior citación y fiscalización de acuerdo con como el caso lo requiera.
3. Documentar las violaciones detectadas a fin de presentársela al infractor al momento de ser citado por la Institución.

4. Citar a los conductores que cometen transgresiones a la Ley, Reglamento y Norma de tránsito, así como, darle seguimiento a los que fueron notificados y no se presentaron.
5. Establecer vigilancia en áreas determinadas como vulnerables a la violación de las Leyes de Tránsito.
6. Procesar y analizar toda información resultante de la vigilancia.
7. Coordinar con el Departamento de Atención al Ciudadano el contacto e invitación a las Charlas de Seguridad Vial de los conductores infractores.

2.2.7 Departamento Legal



Figura 2.6 Estructura del Departamento Legal **Fuente:** Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET

El departamento Legal tiene como objetivo general velar que se apliquen todas las normas, leyes, decretos, y asesorar en asuntos de su especialidad a funcionarios y empleados en todo lo concerniente a las documentaciones y procesos legales. Sus funciones principales son:

1. Verificar, revisar, corregir y emitir opinión jurídica sobre los expedientes relacionados con todos aquellos casos de orden legal y los que le sean asignados por el director de la Institución.
2. Asumir la defensa de la Institución y de sus miembros en servicio, en las acciones legales que se promueven en su contra.
3. Elaborar los contratos que contraiga la AMET con terceras personas, producto de sus actividades.
4. Representar al Director General ante los estamentos judiciales, acerca de cualquier reclamación o demanda relacionada con AMET.
5. Asesorar al Director General de la AMET en todo lo concerniente a asunto de carácter jurídico que tenga que ver con la institución.
6. Examinar, analizar y dar opinión de todos los casos que en materia jurídica le sean sometidos, además de mantener un estudio constante de las leyes, reglamentos, decretos, etc. relacionadas al tránsito.

7. Llevar registros permanentes de todos los casos jurídicos legales en los que intervenga.
8. Verificar y depurar expedientes sobre entrega de vehículos remolcados a los parqueos de retención de vehículos.
9. Registrar la salida de los vehículos retenidos por la institución.
10. Representar antes los tribunales de la R.D., a los agentes de la institución, como querellantes, querellados y actores civiles.
11. Representar la institución en actividades jurídicas públicas que le sean asignadas.
12. Elaborar juntamente con las direcciones de áreas vinculadas los proyectos de convenios de asistencia técnica que deban celebrarse.

2.2.8 División de Transportación

Su objetivo principal es mantener en óptimas condiciones la flotilla vehicular de AMET mediante el mantenimiento preventivo y correctivo, con la finalidad de que sirvan como un medio para trasladarse en el servicio que se brinda a la ciudadanía. Sus funciones principales son:

1. Planificar, dirigir, ejecutar, controlar y evaluar lo relativo al mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades de la flotilla vehicular.

2. Dirigir y controlar la gestión de documentos tales como, seguro y renovación de las pólizas, de la flotilla vehicular de la Institución.
3. Administrar, evaluar y controlar el parque vehicular de la Institución.
4. Coordinar y ejecutar acciones para liberar las vías ante problemáticas de vehículos inmovilizados que afecten la fluidez del tránsito.
5. Supervisar, evaluar y controlar la ejecución de los contratos o servicios destinado a mantener en condiciones óptima la flotilla vehicular.

2.2.9 Departamento de Tecnología de la Información

Su objetivo principal es Administrar las tecnologías de acuerdo con las necesidades de información de la Institución, garantizando un apoyo efectivo tanto para el desarrollo de las labores que realizan las diferentes unidades como para la toma de decisiones. Sus funciones principales son:

1. Prever, coordinar y supervisar las actividades relacionadas con informática, procesamiento de datos y tecnología.
2. Apoyar a la Dirección de AMET, así como a sus diferentes dependencias en la implementación de nuevos proyectos tecnológicos.
3. Velar por la integridad, buen uso y funcionamiento de la infraestructura tecnológica y aplicaciones al servicio de los usuarios de AMET.

4. Realizar evaluaciones técnicas de nuevas tecnologías y proponer los cambios y/o actualizaciones necesarias para satisfacer las necesidades técnicas del presente y futuro de la Institución.
5. Dar soporte a los usuarios de la Institución en lo referente al uso de la tecnología, además de instruirlos en el buen uso de los equipos y aplicaciones informáticas puestas a disposición de los mismos.
6. Realizar el análisis y desarrollo de nuevos programas de aplicación y dar el mantenimiento requerido, proponiendo los cambios y ajustes necesarios en las aplicaciones existentes.
7. Custodiar los activos tecnológicos de la Institución.
8. Elaborar y ejecutar políticas en cuanto al uso de las tecnologías en la Institución.
9. Elaborar y ejecutar planes de contingencias y recuperación de desastres, para asegurar la integridad de la información y la continuidad de las operaciones.
10. Proteger y velar por el buen funcionamiento de la base de datos pertenecientes a la Institución.

11. Supervisar todo proyecto informático que fuere contratado a terceros, vinculados o arrendados por la AMET, verificando que los equipos y sistemas cumplan con las especificaciones señaladas.
12. Proponer la adquisición de programas, paquetes de software y nuevas tecnologías y sistemas con sus respectivas licencias.
13. Elaborar reportes mensuales y anuales sobre las actividades realizadas, generando recomendaciones cuando corresponda, a fin de ser entregados a las instancias superiores.
14. Coordinar y/o asesorar el análisis y diseños o desarrollo informáticos y/o propuestas, en acción integradas con otras dependencias del sector.
15. Entregar, montar e instalar los equipos informáticos.

2.2.10 Departamento de Educación Vial

Su objetivo principal es Planificar, diseñar, coordinar, implementar y evaluar las actividades relacionadas con educación vial, desarrollando estrategias de comunicación y concienciación al ciudadano en lo que a normas y leyes de tránsito se refiere, a fin de lograr mejores niveles de seguridad en la circulación por el espacio público y de convivencia ciudadana.

Sus funciones principales son:

1. Diseñar e implementar programas educativos en materia de vialidad dirigidos a diversos públicos, contemplando el carácter de grupo de riesgo de cada uno (Estudiantes, conductores, empleados públicos y privados, etc.)

2. Diseñar e implementar campañas informativas y de concienciación destinada a toda la comunidad o a un sector específico, relacionadas con la misión específica del área.

3. Diseñar e implementar acciones educativas en ámbitos no formales: eventos especiales, exposiciones, etc.

4. Definir los contenidos y procedimientos requeridos para la implementación de políticas de educación vial, sus protocolos, diseños logísticos y prioridades a impartir en los centros educativos.

5. Asegurar el correcto uso e integridad del equipamiento utilizado en la labor propia del Área (material pedagógico, elementos de comunicación, herramientas, señalética, etc.).

6. Desarrollar relaciones y contactos institucionales con organizaciones públicas y privadas vinculadas con la materia de acción del área (compañías aseguradoras, casas de estudio, organizaciones no gubernamentales que trabajan la temática, etc.) en la búsqueda de patrocinio, cooperación, promoción, de las actividades

que el área realiza en su aplicación de los procedimientos y operativos que compartan (campañas, actividades de concientización, etc.).

2.2.11 Dirección de Procedimiento de Accidentes de Tránsitos

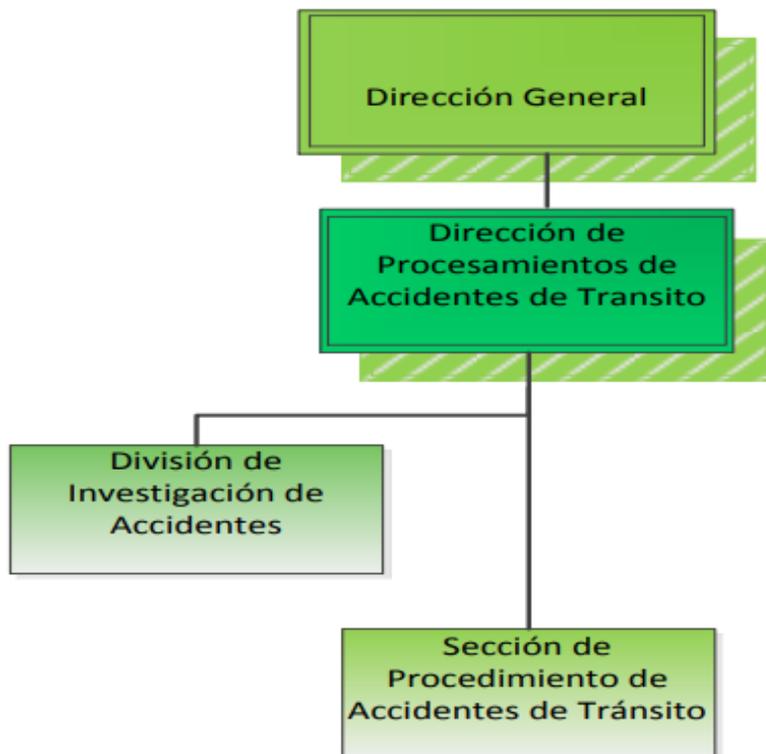


Figura 2.7 Estructura de la Dirección de Procesamientos de Accidentes de Tránsito Fuente: Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET

Su objetivo principal es dirigir y coordinar todas las labores y actividades correspondientes a la investigación, atención, asistencia y recepción de las denuncias de ciudadanos por accidentes de tránsito.

Sus funciones principales son:

1. Desarrollar las actividades de recolección, registro, evaluación y difusión de la información obtenida a nivel nacional por accidentes de tránsito.
2. Coordinar la estandarización de procedimientos en todas las áreas de procedimientos de accidentes de tránsito.
3. Investigar la mecánica del accidente, dilucidar la responsabilidad civil, tramitar los casos de accidentes de tránsito en las vías públicas a los tribunales competentes.
4. Coordinar y colaborar con las aseguradoras en los procesos de esclarecer los niveles de responsabilidad al efectuarse la colisión entre las partes afectadas en el accidente de tránsito.
5. Realizar estudios en el registro de datos, verificando el procedimiento de recopilación y promover acciones de mejoramiento encaminadas a tener datos con calidad.
6. Efectuar el trámite de las informaciones sobre procedimientos ilegales realizados por el personal perteneciente al área, con el fin de asesorar en la toma de decisiones oportunas y objetivas que neutralicen el problema de la corrupción en esta área.

7. Elaborar informe diario consolidando todas las informaciones sobre reporte de accidentes de tránsito y procedimiento realizado a nivel nacional y difundirlo a la Dirección General de AMET, Jefatura de la Policía Nacional, áreas de estadistas y otras áreas.

8. Investigar los accidentes de tránsito de mayor trascendencia o relevancia que se presenten a nivel nacional, elaborando los correspondientes informes técnicos y reconstrucciones, llevando un registro detallado, estableciendo para cada caso conocido las conclusiones, gestiones realizadas y soluciones o medidas adoptadas.

2.2.12 División Investigación de Accidentes

Su objetivo general es Investigar y analizar los elementos causales de los diferentes accidentes de tránsito para establecer grado de responsabilidad de los involucrados, y así aportar pruebas a los tribunales que faciliten la aplicación de la ley en el debido proceso. Sus funciones Principales son:

1. Recopilar información y evidencia en la escena del accidente a los fines de analizar el hecho.

2. Investigar los múltiples factores de diferente naturaleza que han tenido una influencia desigual en el desencadenamiento del suceso aplicando métodos que

lleven progresivamente a un diagnóstico de la situación que ha propiciado la materialización del accidente.

3. Elaborar informe pericial de reconstrucción de accidentes.

4. Coordinar y dirigir la declaración de los peritos ante los tribunales cuando las circunstancias lo ameriten.

5. Analizar los diferentes casos de accidentes de tránsito a los fines de elaborar estadística que permitan aplicar medidas preventivas de eliminación o reducción de riesgo.

6. Presentar recomendaciones para los organismos pertinentes de las acciones eficaces que prevengan la ocurrencia futura de accidentes similares a los investigados.

7. Colaborar con los organismos relacionados a la seguridad vial para establecer programas educativos destinados a los ciudadanos infractores de las leyes de tránsito.

2.2.13 Sección de Procedimiento de Accidentes de Tránsitos

Su objetivo general es dirigir y coordinar todas las labores y actividades correspondientes a la atención, asistencia y recepción de las denuncias de ciudadanos por accidentes de tránsito. Sus funciones principales son:

1. Acoger las denuncias de conductores involucrados en accidentes de tránsito.
2. Indagar con los conductores las circunstancias del accidente de tránsito.
3. Verificar y registrar las circunstancias de ocurrencia del accidente.
4. Elaborar el informe correspondiente a la denuncia.
5. Remitir, junto con la denuncia los documentos de conducir a la fiscalía en materia de tránsito de acuerdo con la regional correspondiente.

2.2.14 Centro de Retención Vehicular

Su objetivo principal es recibir los vehículos de motor cuando son retenidos por circunstancias establecidas en las normativas de tránsito a los conductores infractores, así como de chatarras retiradas de las vías públicas con la finalidad de ser custodiado hasta su devolución. Sus funciones principales:

1. Registrar y verificar la documentación de todo vehículo de motor que sea llevado para ser retenido.
2. Inspeccionar y registrar el estado en que es recibió y se entregó todo vehículo.
3. Desarrollar procedimientos que permitan facilitar la ubicación de los vehículos retenido dentro del parque para su posterior entrega.

4. Recibir y dar información a los usuarios para la tramitación de devolución de vehículos que permanecen retenido por la Institución.
5. Mantener controles para evitar la sustracción y el deterioro de los vehículos, como de sus partes.
6. Establecer los servicios de custodia dentro del parque.
7. Elaborar informe de resultados de las actividades realizadas y enviar a la Dirección de Operaciones.

2.2.15 Dirección de Fiscalización

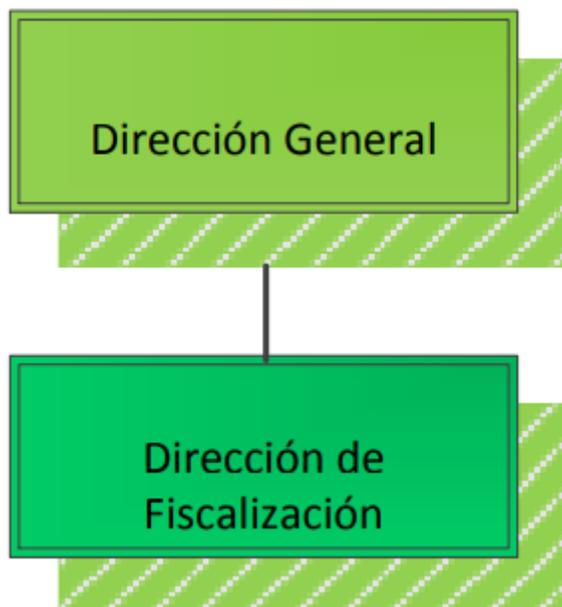


Figura 2.8 Estructura de la Dirección de Fiscalización **Fuente:** Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET

Su objetivo principal es diseñar, coordinar y supervisar a nivel nacional la fiscalización e inspección del tránsito, velando que el mismo fluya de manera eficiente, sin sobrecargos de congestionamientos en las vías y con menores contratiempos. Sus funciones principales son:

1. Velar por el cumplimiento de las leyes y las normas de seguridad vial.
2. Velar porque se implementen las estrategias tendentes a optimizar la efectividad del tránsito en las vías públicas.
3. Aplicar los procedimientos de supervisión a los agentes que laboran en las vías públicas.
4. Velar por la idoneidad de la Policía Metropolitana de Tránsito.
5. Coordinar y supervisar las acciones de la Policía Metropolitana de Tránsito.
6. Participar en el establecimiento de políticas para la colocación de los agentes de tránsito en los puntos más propensos de congestionamiento del tránsito en las principales ciudades del país.
7. Supervisar la facilitación de agentes de tránsito en eventos de gran concentración de personas, y los franqueos a altas personalidades de visita en nuestro país.

8. Desarrollar estrategias de supervisión para los procedimientos operativos destinados a la viabilización y fiscalización del tránsito a nivel nacional.

9. Velar por la imagen que proyectan los agentes en la realización de sus labores.

2.3 Protocolo para el abordaje a conductores

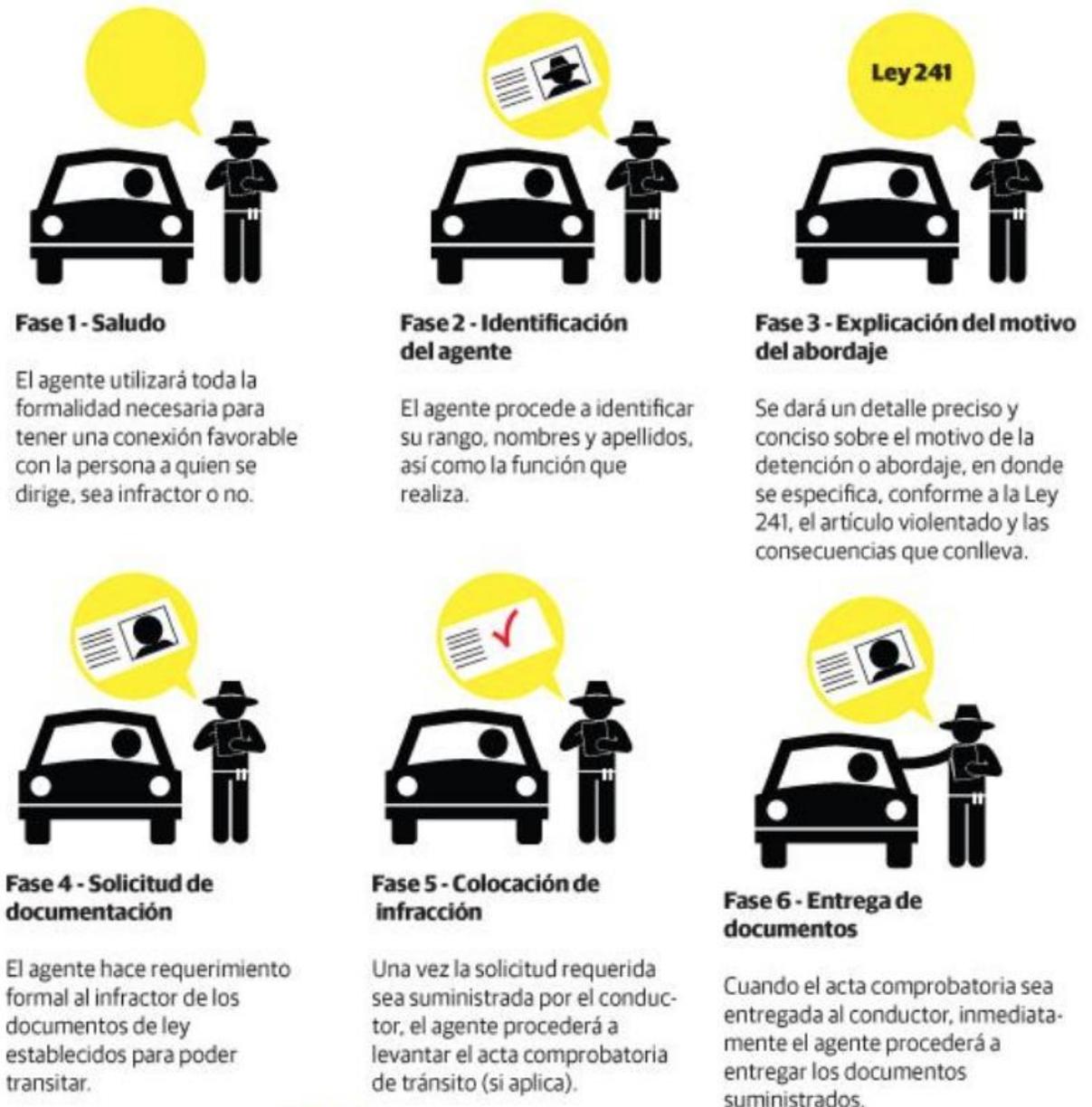
Los agentes de la AMET son instruidos en el ejercicio de levantar infracciones de acuerdo con la Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana. G. O. No. 10875 del 24 de febrero de 2017, la cual contempla todo lo concerniente a las actividades de movilidad, transporte terrestre, tránsito y la seguridad vial.

La Dirección General de AMET desarrolló un protocolo compuesto de ocho pasos para trazar las pautas del comportamiento de los agentes de la institución a la hora de abordar a un conductor para colocar una infracción.

Según la parte introductoria de dicho protocolo:

“Durante todas las actuaciones de nuestros agentes, estos lo harán de forma enérgica, salvaguardando su integridad física, evitando cualquier situación que ponga en riesgo su vida, así como la de los demás, actuando con apego y respeto a la constitución, las leyes, los reglamentos y las disposiciones internas, así como a los derechos y la dignidad humana”.

En la siguiente ilustración, realizada por Ramón L. Sandoval, podemos apreciar los ocho pasos del protocolo:





Fase 7 - Explicación del procedimiento a seguir

El agente, una vez entregada el acta comprobatoria al conductor, procederá a dar una breve explicación del procedimiento a seguir; como primera medida, asistir el día de la cita al tribunal.



Fase 8 - Despedida

Terminadas todas las fases anteriores, el agente se despedirá de forma cordial, sin cruzar ninguna palabra que provoque disturbios.

En caso de situaciones difíciles en las que el ciudadano se altere y quiera discutir:

- 1-** Se debe actuar siempre con respeto y cortesía, sin alterarse igual que el conductor
- 2-** En caso de que el conductor diga: "Usted no sabe quién soy", el agente debe contestar: "Por supuesto que sí, usted es un ciudadano muy importante para nosotros, permítame sus documentos para revisar si están en orden".
- 3-** El agente debe responder concienciando sobre las consecuencias de violar las leyes, y que su función es protegerlo y a los suyos.
- 4-** Se lleva al conductor a entender que es por su seguridad y, según su interacción y respuesta, se procede a fiscalizarlo o a darle una oportunidad.
- 5-** Si un agente interviene ante un posible infractor de sexo femenino, deberá hacer uso de la radio y requerir la mujer más cercana para que sea quien intervenga ante el procedimiento.

Fuente:AMET

Ramón L. Sandoval

Figura 2.9 Protocolo de abordaje a Conductores **Fuente:** AMET

Los oficiales de AMET utilizan un formulario para registrar las infracciones de tránsito. Este formulario ha sufrido distintas modificaciones durante el paso del tiempo, actualmente el formulario luce como se aprecia en las siguientes imágenes:

República Dominicana
AMET-DIGESETT

ACTA DE INFRACCIÓN

Zona: [] Agente No.: [] Fecha: [] Hora: []

DATOS DEL CONDUCTOR

Distrito Nacional No. []

No. Licencia / Documento Identificación: []

Apellidos: []

Tel.: []

Dominicano [] Extranjero [] País: []

Placa del Vehículo No.: [] Marca: [] Modelo: []

Tipo de Vehículo: Motocicleta [] Automóvil [] Camioneta [] Autobús [] Otro: []

Artículo	Artículo	Artículo	Artículo	Artículo	Artículo	
42	16	124	31	158	61	224
44	17	133	32	167	62	225
62	18	135	33	170	63	226
63	19	137	34	174	64	227, 228 y 229
64 No.1	20	139	35	189 No.1	65	230
64 No.2	21	140	36	189 No.2	66	231 No.1
64 No.3	22	141	37	189 No.4	67	231 No.2
67	23	142	38	189 No.6	68	231 No.4
68	24	143	39	189 No.7	69	231 No.5
69	25	144	40	189 No.8	70	233
78	26	145	41	189 No.9	71	235
96	27	146	42	189 No.11	72	236
98	28	147	43	189 No.13	73	237
120	29	155	44	189 No.14	74	238
122	30	156	45	189 No.15	75	239
					76	241
					77	246
					78	247
					79	248
					80	249
					81	250
					82	251
					83	252
					84	253
					85	254
					86	256
					87	257
					88	264
					89	266
					90	267
					91	268
					92	269

Firma Agente Actante: [] Firma Conductor: []

Observaciones: []

No. []

Figura 2.10 Acta de infracción a la ley de tránsito (parte frontal) Fuente: AMET

ARTÍCULOS DE LAS INFRACCIONES CONTINGENTES EN LAS VÍAS PÚBLICAS

42	44	62	63	64 No. 1	64 No. 2	64 No. 3	67	68	69	78	96	98	120	122	147	156	158	159	167	170	174	189, No. 1	189, No. 2	189, No. 4	189, No. 6	189, No. 7	189, No. 8	189, No. 9	189, No. 11	189, No. 13	189, No. 14	189, No. 15	221	222	223	224	225	226	227, 228 y 229	230	231, No. 1	231, No. 2	231, No. 4	233	235	236	237	238	239	241	246	247	248	249	250	251	252	253	254	256	257	264	266	267	268	269
----	----	----	----	----------	----------	----------	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----------------	-----	------------	------------	------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Figura 2.11 Acta de infracción a la ley de tránsito (reverso) Fuente: AMET

2.4 Oportunidades de mejora

2.4.1 Proceso actual de registro de infracciones a la ley de tránsito

A partir de la entrevista realizada a Estela Samboy Lora, Cabo de la Policía Nacional, en la Oficina de libre acceso a la información (OAI) de AMET en fecha 9 de marzo del 2018, se recolectaron los pasos que componen el proceso actual de captura y digitación de infracciones a la ley de tránsito:

1. Cada agente de AMET, sin importar su cargo, recibe un talonario que posee 50 formularios numerados.
2. Los agentes utilizan el talonario para registrar infracciones cometidas por ciudadanos a la ley de tránsito. El formulario es llenado a mano por el oficial, quien le entrega una copia del formulario al infractor.
3. Al final del turno (existen dos turnos, el matutino y el vespertino) un supervisor se dedica a recoger las infracciones registradas por los oficiales que pertenecen a su zona asignada. El supervisor solo se lleva las infracciones registradas, el talonario permanece con el agente hasta que se agoten las páginas.
4. El supervisor lleva las infracciones registradas a la Dirección General que se le corresponde, donde realiza un “Oficio de Guardia”; proceso mediante el cual hace un resumen verbal de todas las infracciones recolectadas. El resumen es escuchado por un oficial, quien va digitando el Oficio de

Guardia. Este resumen es contrastado con las infracciones entregadas por el supervisor para verificar que la información coincida. El documento se imprime, sella y se le entrega al supervisor.

5. El supervisor lleva el Oficio de Guardia impreso junto con las infracciones recolectadas durante el turno al Departamento de procesamiento de infracciones de tránsito. En este departamento las infracciones son digitadas manualmente a un sistema informático. Desde este punto las infracciones pasan a ser responsabilidad de la Procuraduría de la República para ser cobradas.

El proceso es ilustrado en la siguiente imagen:

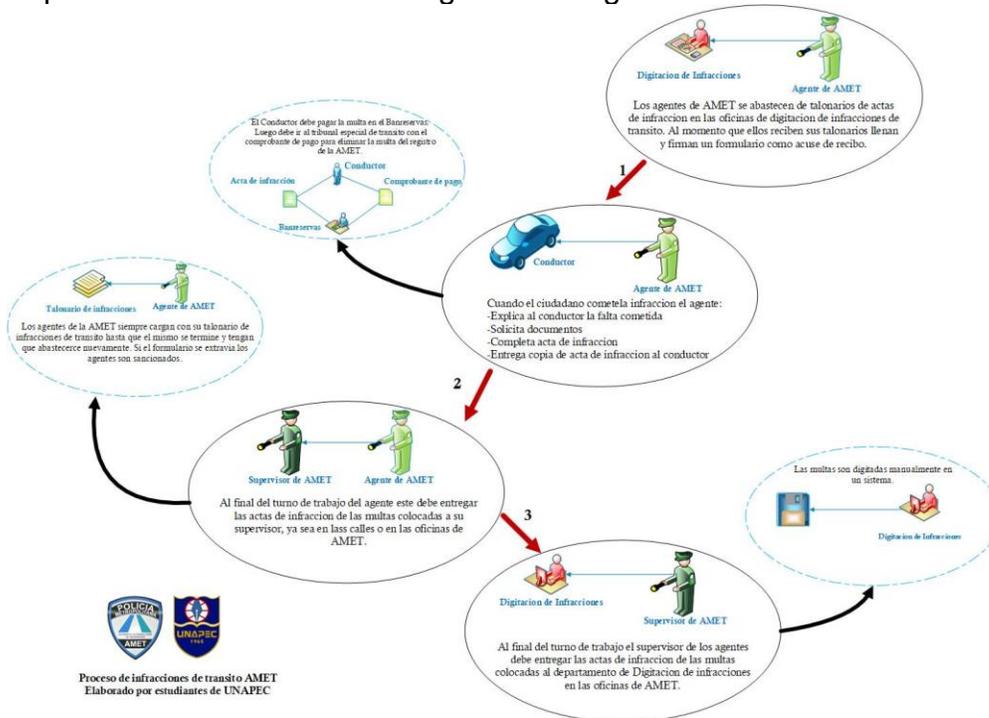


Figura 2.12 Proceso de colocación de infracciones a la ley de tránsito Fuente: Autores

En el siguiente capítulo se incluye una Matriz de Riesgos asociados al proceso actual. Los riesgos identificados serán eliminados/mitigados con el desarrollo del aplicativo móvil.

2.4.2 Matriz de riesgos

Riesgos identificados:

- Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a la escasez de materiales para la operativa de las infracciones de tránsito.
- Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a la pérdida del talonario por parte del agente antes de colocar
- Que se genere desperdicios debido al inventario de materiales para los talonarios
- Que se pierdan las infracciones colocadas y el talonario quede inservible, debido al deterioro del mismo
- Que se produzcan errores al introducir manualmente los datos de la infracción
- Que los agentes de AMET pierdan el comprobante de la
- Que el ciudadano pierda el comprobante de la
- Que se pierda dinero, debido a que el infractor no pague la infracción y no sea
- Que los supervisores de AMET pierdan el comprobante de la infracción

- Que el agente no entregue todas las infracciones registradas al final del turno, debido a que no existe una constancia de entrega al supervisor
- Que el supervisor omita detalles durante el resumen verbal de las infracciones recolectadas al final del
- Que el supervisor no pueda entregar las infracciones recogidas al final del
- Que se registre información incorrecta en la base de datos, debido a errores durante la digitalización de las actas
- Que se altere la integridad de la información registrada en la base de
- Que no se pueda generar informes estadísticos
- Que no se tenga acceso a la información actual, debido a que la base de datos se actualiza al final de cada turno y no en tiempo real

Se identificaron un total de 17 riesgos relacionados con el proceso actual de registro de infracciones a la ley de tránsito. Tal cual se puede apreciar en la matriz, todos estos riesgos son mitigados o eliminados con el desarrollo y uso del aplicativo móvil propuesto en esta investigación.

Se utilizó la siguiente escala para categorizar la fuente de los riesgos:

Fuente del Riesgo	
Interno	Factores, procesos, condiciones o personas que dependen, impactan o están vinculadas directamente con la institución.
Externo	Factores, procesos, condiciones o personas que dependen, impactan o están vinculadas indirectamente con la institución.

Tabla 2.1 Fuente de los riesgos **Fuente:** Autores

Se utilizó la siguiente escala para clasificar el tipo de riesgo:

TIPO DE RIESGO	
Clasificación	
Financiero	Muchas de las decisiones financieras pueden tener impacto de largo plazo en el riesgo de los activos, mientras posiblemente sólo se enfatiza en los riesgos en gran medida con respecto a los costos de operación y contratación de bienes o servicios. Ejemplos: sobrecosto, el diseño o modificación de los recursos como los talonarios, la redundancia de recurso o equipos y la selección de equipos o suplidores específicos.
Operativo	El riesgo de la operación aborda aquellos parámetros que surgen de las personas, los procesos y los procedimientos de funcionamiento de la empresa. Ejemplos: el procedimiento de respuesta ante condiciones anormales (Denuncias la autoridad, entre otros), el proceso de captura de información y experiencias operativas y el proceso de comunicaciones de entre los involucrados.
Mantenimiento	El riesgo de mantenimiento aborda los parámetros que derivan de las prácticas de mantenimiento implementadas en una empresa. Estos riesgos reciben el influjo de la antigüedad de los procesos y los recursos, del personal y del presupuesto y la disponibilidad de recursos externos.
Condición	Aborda aquellos parámetros que surgen por el estado físico actual de la empresa. Entre los factores que influyen en este riesgo se encuentran la antigüedad de los procesos y recursos, adición a factores externos que puedan afectar. ejemplo: condiciones climáticas, denuncias públicas, la reputación de la institución y/o sus integrantes, entre otros.

Tabla 2.2 Clasificación de tipo de riesgo *Fuente: Autore*

Se utilizó la siguiente escala para medir la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo:

PROBABILIDAD		
	Escala	Frecuencia/Probabilidad
1	Bajo	Anual
2	Moderado Medio	Trimestral
3	Moderado Alto	Mensual
4	Alto	Semanal
5	Muy Alto	Diario

Tabla 2.3 Clasificación de probabilidad de los riesgos *Fuente: Autores*

Se utilizó la siguiente escala para medir el impacto de cada riesgo:

IMPACTO					
Escala		Económico	Regulatorio	Ambiente	Reputación
1	Bajo	Costo Total <0.5% Presupuesto anual	Advertencia reguladora/No penalidad	Remediación mínima.	Pérdida de reputación en la localidad contenida
2	Moderado Medio	Costo Total <1% Presupuesto anual	Penalidad <1% Presupuesto anual	Violación de regulación. Remediación mínima	Pérdida de reputación en la localidad extendida
3	Moderado Alto	Costo Total <5% Presupuesto anual	Penalidad <5% presupuesto anual	Remediación considerable.	Pérdida de reputación en el país
4	Alto	Costo Total <15% Presupuesto anual	Penalidad <15% presupuesto anual	Remediación grande	Pérdida de reputación en la región
5	Muy Alto	Costo Total <25% Presupuesto anual	Penalidad <25% presupuesto anual	Remediación grande. Retiro de licencia ambiental	Pérdida de reputación global

Tabla 2.4 Clasificación de Impacto de los riesgos Fuente: Autores

Para calcular el valor de cada riesgo se utilizó la siguiente fórmula: $(P \times I)$, donde I es el impacto y P es la probabilidad del riesgo. La escala utilizada fue la siguiente:

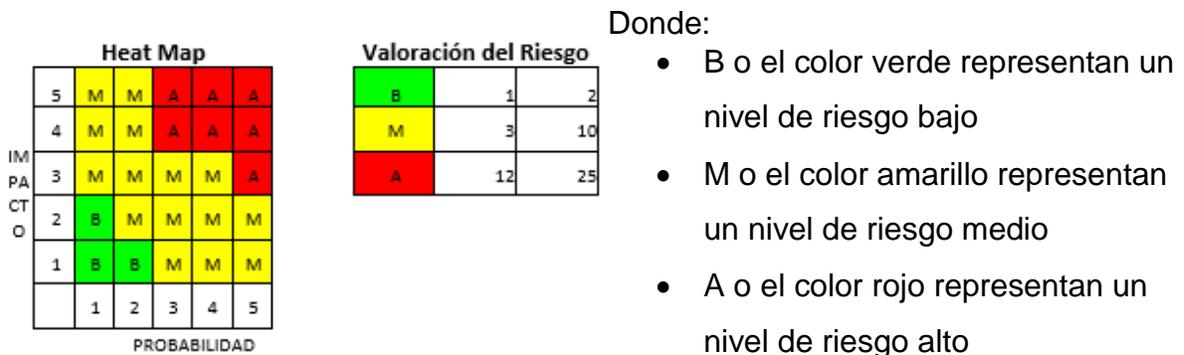


Tabla 2.5 Heat Map y valoración de los riesgos Fuente: Autores

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos del proceso actual de colocar infracciones de tránsito									
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Controles actuales	Probabilidad	Impacto	Valoración del riesgo (P x I).	Controles
Adquisición de Actas comprobatorias por parte de AMET. (Talonarios y Materiales varios).	RA-1	Operativo	Externa	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a la escasez de materiales para la operativa de las infracciones de tránsito.	La AMET tiene otro proveedor o varios proveedores lo que implica elevar el costo de fabricación.	1	5	5	La mayoría de los materiales gastables serán reemplazados por una aplicación móvil. Se necesitarán rollos de papel para la impresora portátil. Se conoce la longitud de cada rollo y la longitud del comprobante, por lo tanto, se puede calcular cuantas infracciones se pueden imprimir por cada rollo. Utilizando los datos

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos del proceso actual de colocar infracciones de tránsito									
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Controles actuales	Probabilidad	Impacto	Valoración del riesgo (P x I).	Controles
									estadísticos actuales, se calculará la cantidad de rollos necesarios por agente de manera mensual.
A cada agente se le entrega un talonario, el talonario lo conserva hasta que lo agota	RA-2	Operativo	Externa	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a la pérdida del talonario por parte del agente antes de colocar	AMET realiza campañas de concientización al agente de las consecuencias de ese tipo de situaciones.	2	2	4	El agente ya no tendrá un talonario impreso, este será reemplazado por una aplicación móvil.
	RA-3	Mantenimiento	Externa	Que se genere desperdicios debido al inventario de materiales para los talonarios	AMET realiza campañas internas para concientizar el manejo de los desperdicios generados.	5	5	25	La aplicación reemplaza al talonario tradicional. No será necesario imprimir un talonario por agente. Si bien es cierto

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos del proceso actual de colocar infracciones de tránsito									
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Controles actuales	Probabilidad	Impacto	Valoración del riesgo (P x I).	Controles
									que la aplicación imprimirá un comprobante por infracción, este será de menor tamaño que el talonario actual y será impreso a demanda.
	RA-4	Condición	Externa	Que se pierdan las infracciones colocadas y el talonario quede inservible, debido al deterioro del mismo	AMET concientiza al agente de las consecuencias de ese tipo de situaciones. No obstante, esto representa pérdidas monetarias para la institución.	2	3	6	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.
Para colocar una infracción: el agente completa a mano el formulario con	RA-5	Operativo	Interno	Que se produzcan errores al introducir manualmente	AMET concientiza al agente de las consecuencias	3	5	15	Los datos serán introducidos de manera automática

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos del proceso actual de colocar infracciones de tránsito									
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Controles actuales	Probabilidad	Impacto	Valoración del riesgo (P x I).	Controles
los datos provistos por el ciudadano				los datos de la infracción	de ese tipo de situaciones.				por la aplicación leyendo el código de barra de la licencia de conducir o la cedula de identidad del ciudadano.
	RA-6	Operativo	Externa	Que los agentes de AMET pierdan el comprobante de la	AMET concientiza al agente de las consecuencias de ese tipo de situaciones.	2	4	8	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.
El agente entrega una copia del acta de infracción al ciudadano	RA-7	Operativo	Externa	Que el ciudadano pierda el comprobante de la	AMET concientiza al ciudadano de las consecuencias de ese tipo de situaciones.	3	2	6	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos,

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos del proceso actual de colocar infracciones de tránsito									
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Controles actuales	Probabilidad	Impacto	Valoración del riesgo (P x I).	Controles
									garantizando la integridad de la información.
	RA-8	Financiero	Externa	Que se pierda dinero, debido a que el infractor no pague la infracción y no sea	AMET impone restricciones en algunas actividades como viajar fuera del país. Esto no es 100% efectivo ya que no todas las multas llegan a registrarse.	5	5	25	Los datos recolectados por la aplicación serán accesibles utilizando un servicio web. Este servicio web puede ser utilizado por otras instituciones para validar las infracciones del ciudadano antes de procesar alguna solicitud.
Al final del turno de trabajo, un supervisor recoge los formularios	RA-9	Operativo	Externa	Que los supervisores de AMET pierdan el comprobante	AMET concientiza al supervisor de las consecuencias	2	4	8	Las infracciones serán persistidas de manera

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos del proceso actual de colocar infracciones de tránsito									
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Controles actuales	Probabilidad	Impacto	Valoración del riesgo (P x I).	Controles
completados por el agente				de la infracción	de ese tipo de situaciones. No obstante, esto representa pérdidas monetarias para la institución.				automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.
	RA-10	Operativo	Externa	Que el agente no entregue todas las infracciones registradas al final del turno, debido a que no existe una constancia de entrega al supervisor	AMET concientiza al agente de las consecuencias de ese tipo de situaciones. No obstante, esto representa pérdidas monetarias para la institución.	2	4	8	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.
El supervisor lleva el formulario al departamento correspondiente, donde realiza un resumen verbal de todas las infracciones del turno.	RA-11	Operativo	Interno	Que el supervisor omite detalles durante el resumen verbal de las infracciones recolectadas al final del	AMET concientiza al supervisor de las consecuencias de ese tipo de situaciones.	1	1	1	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos del proceso actual de colocar infracciones de tránsito									
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Controles actuales	Probabilidad	Impacto	Valoración del riesgo (P x I).	Controles
									de la información.
	RA-12	Operativo	Externa	Que el supervisor no pueda entregar las infracciones recogidas al final del	AMET concientiza al supervisor de las consecuencias de ese tipo de situaciones.	1	2	2	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.
Los formularios son llevados al departamento encargado de digitación, donde son cargados manualmente a la base de datos	RA-13	Operativo	Interno	Que se registre información incorrecta en la base de datos, debido a errores durante la digitalización de las actas	No existe ningún control a este riesgo.	5	5	25	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.
	RA-14	Operativo	Interno	Que se altere la integridad de la información	No existe ningún control a este riesgo.	3	5	15	Las infracciones serán persistidas de

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos del proceso actual de colocar infracciones de tránsito									
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Controles actuales	Probabilidad	Impacto	Valoración del riesgo (P x I).	Controles
				registrada en la base de					manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.
Recolección de Datos Estadísticos	RA-15	Mantenimiento	Interno	Que no se pueda generar informes estadísticos	No existe ningún control a este riesgo.	5	3	15	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.
	RA-16	Operativo	Externa	Que el agente no pueda acceder al documento de identidad del infractor, debido a que el ciudadano se niegue a entregarlo o	No existe un control a este riesgo	3	5	15	Es un riesgo que se escapa del alcance de este proyecto en el cual entran otros factores. Como temas legales y/o

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos del proceso actual de colocar infracciones de tránsito									
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Controles actuales	Probabilidad	Impacto	Valoración del riesgo (P x I).	Controles
				no posea ningún documento de identidad en ese momento.					procesos judiciales.
	RA-17	Mantenimiento	Interno	Que no se tenga acceso a la información actual, debido a que la base de datos se actualiza al final de cada turno y no en tiempo real	No existe ningún control a este riesgo.	5	3	15	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.

Tabla 2.6 Matriz de identificación y evaluación de riesgos **Fuente:** Autores

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos luego de mitigar los riesgos en el proceso de colocar infracciones de tránsito

Proceso	ID de Riesgo	Descripción del riesgo	Nivel del Riesgo	Controles	Opción de tratamiento
Adquisición de Actas comprobatorias por parte de AMET. (Talonarios y Materiales varios).	RA-1	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a la escasez de materiales para la operativa de las infracciones de tránsito.	5	La mayoría de los materiales gastables serán reemplazados por una aplicación móvil. Se necesitarán rollos de papel para la impresora portátil. Se conoce la longitud de cada rollo y la longitud del comprobante, por lo tanto, se puede calcular cuantas infracciones se pueden imprimir por cada rollo. Utilizando los datos estadísticos actuales, se calculará la cantidad de rollos necesarios por agente de manera mensual.	Riesgo Mitigado
A cada agente se le entrega un talonario, el talonario lo conserva hasta que lo agota	RA-2	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a la pérdida del talonario por parte del agente antes de colocar	4	El agente ya no tendrá un talonario impreso, este será reemplazado por una aplicación móvil.	Riesgo Mitigado
	RA-3	Que se genere desperdicios debido al inventario de materiales para los talonarios	25	La aplicación reemplaza al talonario tradicional. No será necesario imprimir un talonario por agente. Si bien es cierto que la aplicación imprimirá un comprobante por infracción, este será de menor tamaño que el talonario actual y será impreso a demanda.	Riesgo Mitigado
	RA-4	Que se pierdan las infracciones colocadas y el talonario quede inservible, debido al deterioro del mismo	6	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado
Para colocar una infracción: el agente completa a mano el formulario con los datos provistos por el ciudadano	RA-5	Que se produzcan errores al introducir manualmente los datos de la infracción	15	Los datos serán introducidos de manera automática por la aplicación leyendo el código de barra de la licencia de conducir o la cedula de identidad del ciudadano.	Riesgo Mitigado

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos luego de mitigar los riesgos en el proceso de colocar infracciones de tránsito

Proceso	ID de Riesgo	Descripción del riesgo	Nivel del Riesgo	Controles	Opción de tratamiento
	RA-6	Que los agentes de AMET pierdan el comprobante de la	8	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado
El agente entrega una copia del acta de infracción al ciudadano	RA-7	Que el ciudadano pierda el comprobante de la	6	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado
	RA-8	Que se pierda dinero, debido a que el infractor no pague la infracción y no sea	25	Los datos recolectados por la aplicación serán accesibles utilizando un servicio web. Este servicio web puede ser utilizado por otras instituciones para validar las infracciones del ciudadano antes de procesar alguna solicitud.	Riesgo Mitigado
Al final del turno de trabajo, un supervisor recoge los formularios completados por el agente	RA-9	Que los supervisores de AMET pierdan el comprobante de la infracción	8	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado
	RA-10	Que el agente no entregue todas las infracciones registradas al final del turno, debido a que no existe una constancia de entrega al supervisor	8	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado
El supervisor lleva el formulario al departamento correspondiente, donde realiza un resumen verbal de todas las infracciones del turno.	RA-11	Que el supervisor omita detalles durante el resumen verbal de las infracciones recolectadas al final del	1	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado
	RA-12	Que el supervisor no pueda entregar las infracciones recogidas al final del	2	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos luego de mitigar los riesgos en el proceso de colocar infracciones de tránsito					
Proceso	ID de Riesgo	Descripción del riesgo	Nivel del Riesgo	Controles	Opción de tratamiento
Los formularios son llevados al departamento encargado de digitación, donde son cargados manualmente a la base de datos	RA-13	Que se registre información incorrecta en la base de datos, debido a errores durante la digitalización de las actas	25	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado
	RA-14	Que se altere la integridad de la información registrada en la base de	15	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado
Recolección de Datos Estadísticos	RA-15	Que no se pueda generar informes estadísticos	15	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado
	RA-16	Que el agente no pueda acceder al documento de identidad del infractor, debido a que el ciudadano se niegue a entregarlo o no posea ningún documento de identidad en ese momento.	15	Es un riesgo que se escapa del alcance de este proyecto en el cual entran otros factores. Como temas legales y/o procesos judiciales.	Riesgo Transferido
	RA-17	Que no se tenga acceso a la información actual, debido a que la base de datos se actualiza al final de cada turno y no en tiempo real	15	Las infracciones serán persistidas de manera automática en una base de datos, garantizando la integridad de la información.	Riesgo Mitigado

Tabla 2.7 Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos luego de mitigar los riesgos **Fuente:** Autores

2.5 Población y Muestra

2.5.1 Entrevista realizada a los agentes de la AMET

Durante la investigación se realizó una entrevista a 40 agentes de la AMET para conocer su opinión respecto al proceso actual para registrar infracciones de tránsito. De igual modo se realizaron preguntas para medir la aceptación por parte de los agentes hacia una solución basada en aplicativos móviles.

Las preguntas fueron respondidas de manera voluntaria por los agentes de la AMET, sin ningún tipo de incentivo o remuneración a cambio de sus respuestas.

A continuación, se detallan los resultados:

1- ¿Cómo consideras el nuevo modelo de actas de infracción para la asignación de Infracciones a la ley de tránsito (Multas)?

40 responses

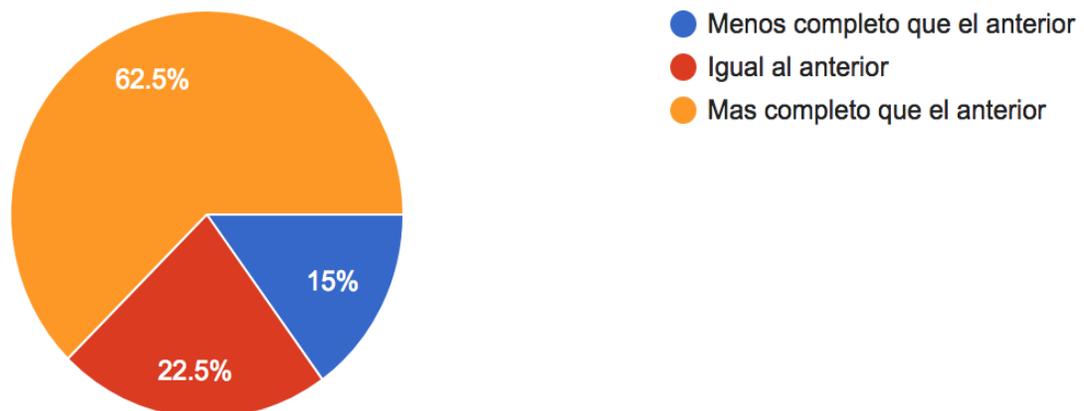


Figura 2.13 Nivel de aceptación del nuevo modelo de actas de infracción por parte los agentes de AMET
Fuente: Autores

El objetivo de la pregunta es entender cuál formato del modelo de actas resulta más atractivo para los agentes. La interfaz gráfica de la aplicación móvil se basará en el formulario preferido por los agentes. La entrevista reveló que el nuevo formato de actas de infracción resulta ser más completo que el formato anterior, razón por la cual se tomará dicho formato como base para desarrollar la interfaz gráfica.

2- ¿Usted alguna vez ha utilizado una aplicación móvil?

40 responses

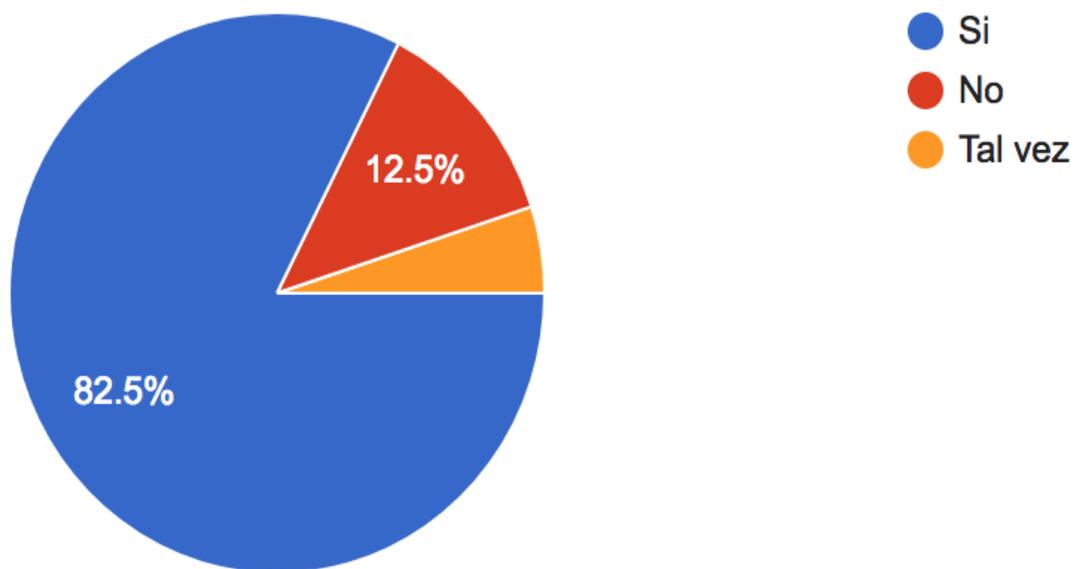


Figura 2.14 Nivel de experiencia en el uso de aplicaciones móviles por parte los agentes de AMET **Fuente:** Autores

La intención de esta pregunta es conocer el grado de experiencia de los oficiales con relación al uso de aplicaciones móviles. La gran mayoría posee experiencia

con este tipo de herramientas, por lo cual la curva de aprendizaje para el nuevo aplicativo no será muy pronunciada.

3- ¿Usted alguna vez ha utilizado alguno de estos sistemas operativos móviles?

40 responses

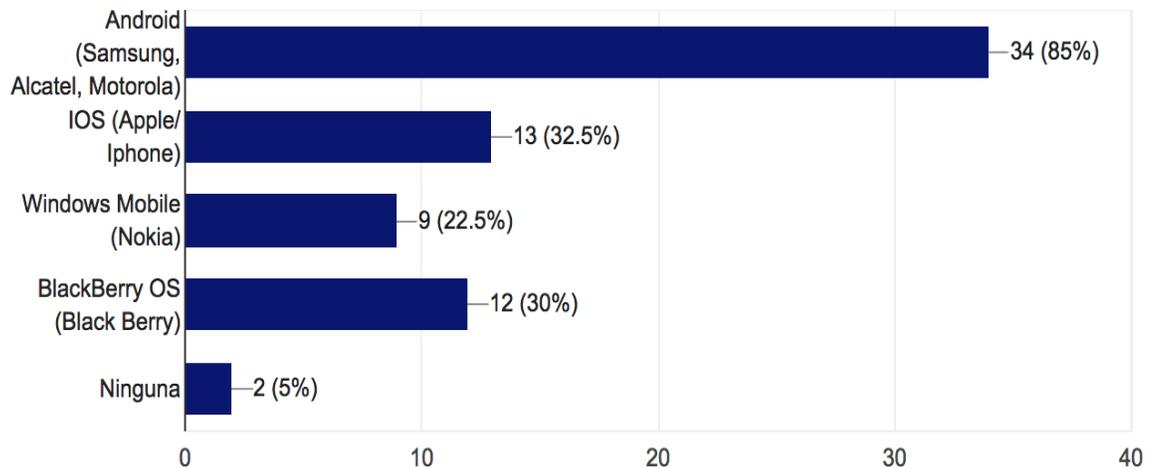


Figura 2.15 Nivel de experiencia en el uso de sistemas operativos móviles por parte los agentes de AMET

Fuente: Autores

Todos los oficiales de la AMET cuentan con una “flota”, siendo esta en su mayoría un teléfono inteligente con acceso a internet y saldo para realizar llamadas. El objetivo de esta pregunta conocer la plataforma con la cual poseen más experiencia los agentes. El aplicativo móvil será desarrollado con React Native, razón por la cual estará disponible en las plataformas móviles más populares.

4- ¿Utilizarías una aplicación móvil que te permitiera colocar las infracciones a la ley de tránsito?

40 respuestas

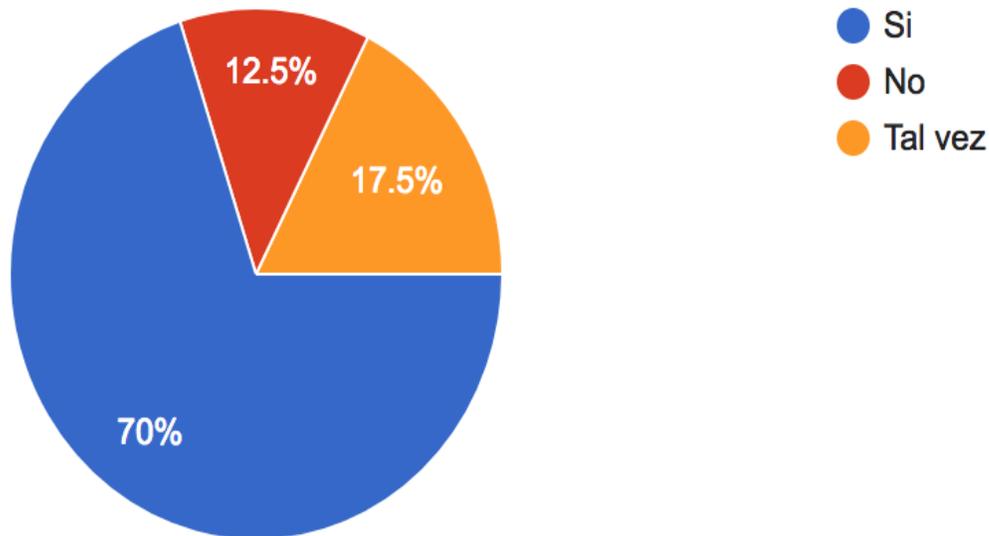


Figura 2.16 Nivel de aceptación del uso de una aplicación móvil para colocar infracciones por parte los agentes de AMET **Fuente:** Autores

Tal como muestra la figura 1.15 la gran mayoría de los agentes de AMET entrevistados estarían dispuestos a utilizar una aplicación móvil para registrar las infracciones a la ley de tránsito, lo cual justifica la presente investigación.

Es importante comparar los resultados esta pregunta con la pregunta #5 (¿Considera que el proceso de colocar infracciones a la ley de tránsito sería más eficiente si lo hicieras en una aplicación móvil?), ya que se puede apreciar una relación casi 1:1 entre los agentes dispuestos a utilizar una aplicación móvil para registrar las infracciones y los agentes que consideran que su trabajo sería más eficiente al usar dicha aplicación.

5- ¿Considera que el proceso de colocar infracciones a la ley de tránsito sería más eficiente si lo hicieras en una aplicación móvil?

40 responses

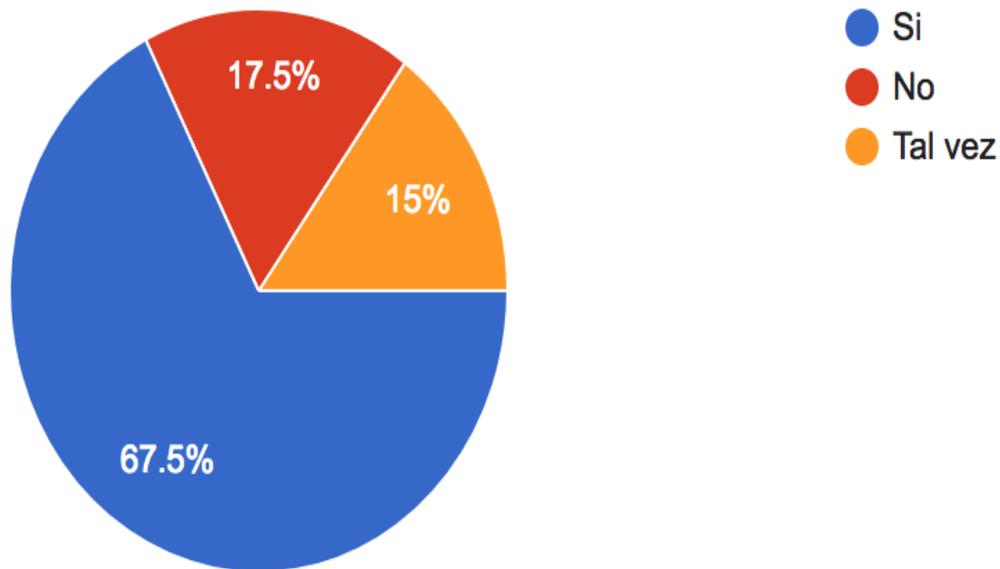


Figura 2.17 Nivel de impacto positivo del uso de una aplicación móvil para infracciones de tránsito por parte los agentes de AMET **Fuente:** Autores

La gran mayoría de los agentes entrevistados coinciden con que su trabajo sería más eficiente utilizando una aplicación móvil.

Es importante comparar los resultados esta pregunta con la pregunta #4 (¿Utilizarías una aplicación móvil que te permitiera colocar las infracciones a la ley de tránsito?), ya que se puede apreciar una relación casi 1:1 entre los agentes dispuestos a utilizar una aplicación móvil para registrar las infracciones y los agentes que consideran que su trabajo sería más eficiente al usar dicha aplicación.

6- ¿Alguna vez has tenido uno de estos incidentes con tu talonario de infracciones a la ley de tránsito (Multas)?

40 respuestas

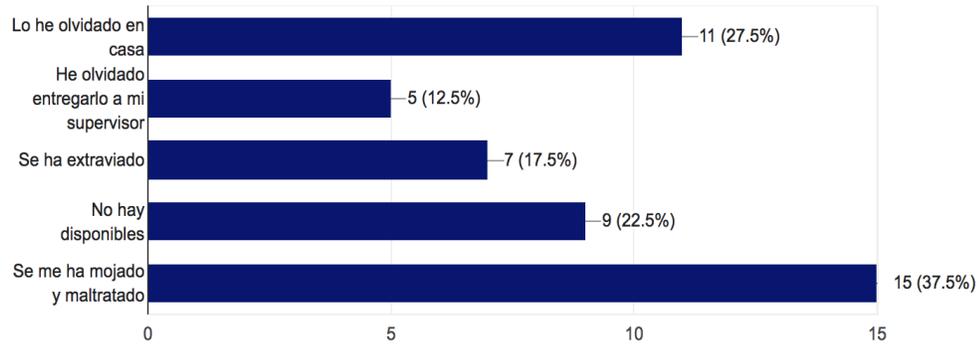


Figura 2.18 Nivel de incidentes ocurridos con el talonario de infracciones actual por parte los agentes de AMET **Fuente:** Autores

El objetivo de esta pregunta es conocer los problemas más comunes encontrados en el proceso actual de registro de infracciones de tránsito. La mayoría de estos problemas han sido identificados como riesgos en la Matriz de Riesgos del proceso actual contenida en este capítulo.

Considerando que el talonario de infracciones es la herramienta básica de trabajo para el agente, resulta alarmante el porcentaje de respuestas señalando incidentes que pueden ser resueltos fácilmente con el desarrollo de una herramienta tecnológica, como es el aplicativo móvil propuesto en este trabajo de grado.

Analizando los resultados de la encuesta se puede apreciar que el trabajo de investigación realizado está justificado con una necesidad real de la AMET.

2.5.2 Entrevista realizada a ciudadanos dominicanos

Durante la presente investigación se realizó una encuesta a ciudadanos dominicanos que han tenido experiencia con relación al proceso de registro de infracciones de tránsito. El objetivo de la entrevista es conocer la realidad de los ciudadanos que han sido o serán partícipes del proceso de registro de infracciones a la ley de tránsito.

La encuesta fue enfocada para conocer la opinión sobre el proceso actual y la aceptación del ciudadano dominicano hacia una aplicación móvil que sea utilizada por oficiales de AMET para registrar las infracciones de tránsito. Las preguntas fueron respondidas de manera voluntaria por ciudadanos dominicanos, sin ningún tipo de incentivo o remuneración a cambio de sus respuestas.

A continuación, se detallan los resultados:

1- ¿Qué tiempo tiene conduciendo?

286 respuestas

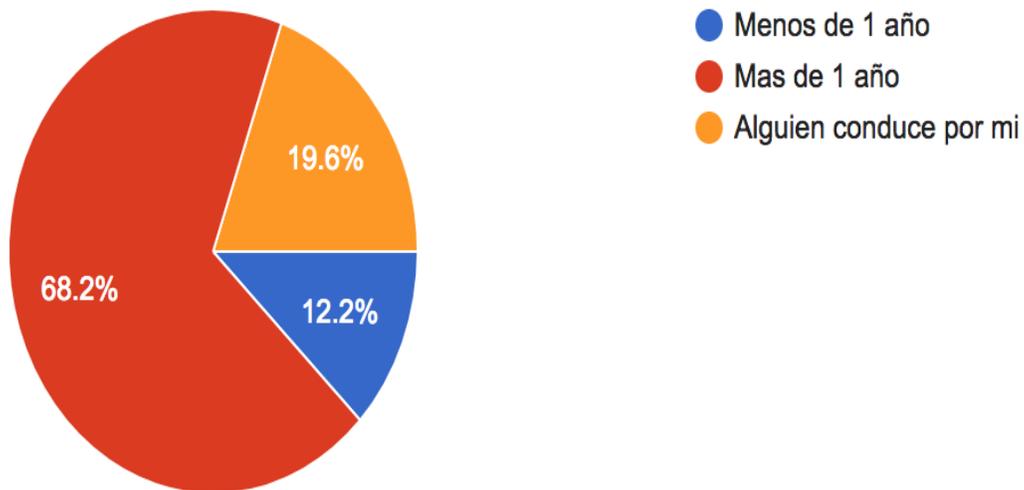


Figura 2.19 Nivel de experiencia de los ciudadanos conduciendo **Fuente:** Autores

El objetivo de esta pregunta es conocer el nivel de experiencia relacionado al tránsito de la República Dominicana ya sea conduciendo o interactuando de cerca con esta actividad.

Según la figura y los datos contenidos en ella de 286 personas entrevistadas el 68.2% de los intervenidos tiene ha tenido experiencia hace más de un año conduciendo en las calles de la República Dominicana, por lo que las tendencias a tener experiencia en las actividades analizadas en este caso de estudio son bastante altas.

2- ¿Alguna vez le han colocado una infracción a la ley de tránsito?

286 respuestas

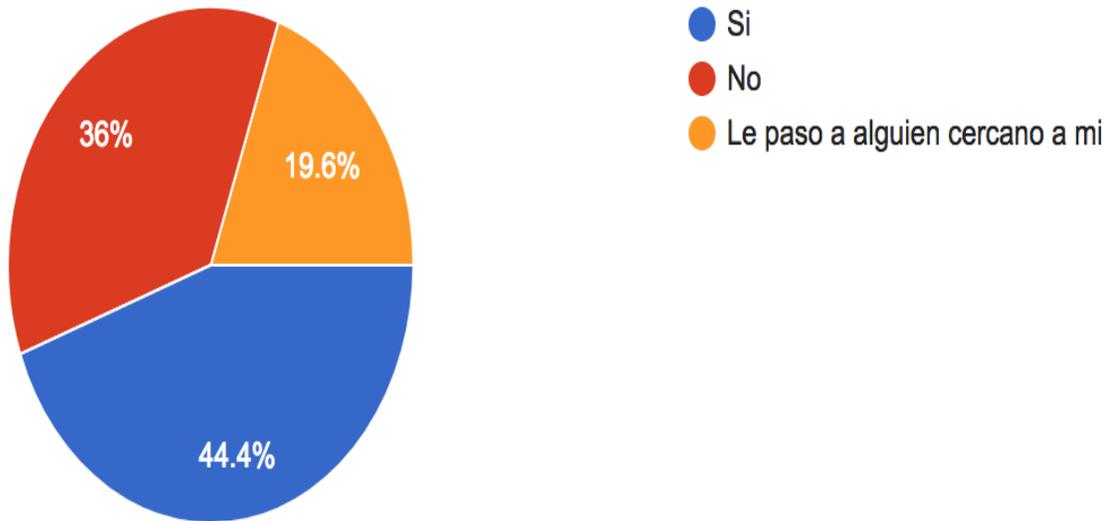


Figura 2.20 Nivel de interacción con infracciones a la ley de tránsito por parte de los ciudadanos entrevistados

Fuente: Autores

Según esta pregunta más del 44% de los entrevistados ha sido sancionado con una infracción a la ley de tránsito lo que hace más certera la experiencia en el proceso.

Estos datos a su vez sustentan el análisis del caso de estudio y confirma el alto alcance e incidencia de los conductores frente a las leyes de tránsito en la república dominicana.

3- ¿Qué tan satisfecho estás con la logística (organización) de los agentes de AMET para colocar infracciones a la ley de tránsito?

286 respuestas

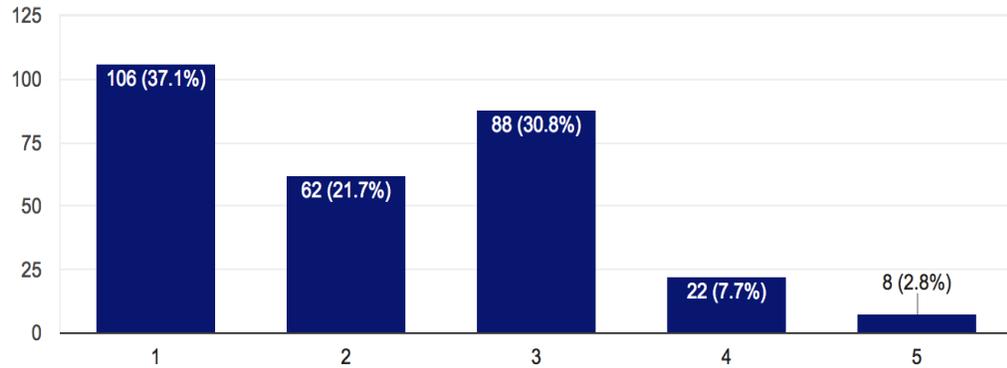


Figura 2.21 Nivel de satisfacción de los ciudadanos con la logística para colocar infracciones a la ley de tránsito por parte de la AMET **Fuente:** Autores

El objetivo de esta pregunta es conocer los niveles de satisfacción por parte de los ciudadanos frente a la logística utilizada actualmente durante el proceso de infracciones a la ley de tránsito.

En la tabla el 37.7% de las personas no está nada satisfecho en cómo se realiza el proceso actual, solo un 2.8% de los ciudadanos entrevistados dice estar satisfecho con el proceso. Un porcentaje muy bajo comparado con la cantidad de encuestados.

4- ¿Qué tan satisfecho estás con la logística (organización) de la AMET para digitalizar las infracciones a la ley de tránsito?

286 responses

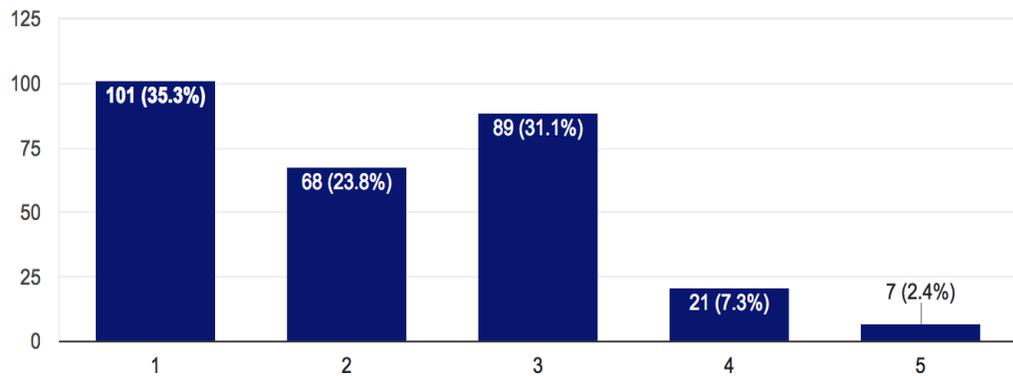


Figura 2.22 Nivel de satisfacción de los ciudadanos con la logística para digitalizar infracciones a la ley de tránsito por parte de la AMET **Fuente:** Autores

El objetivo de esta pregunta es conocer los niveles de satisfacción por parte de los ciudadanos frente a la logística utilizada actualmente durante el proceso digitalización de infracciones a la ley de tránsito.

En la tabla el 35.3% de las personas no está nada satisfecho en cómo se realiza el proceso actual, solo un 2.4% de los ciudadanos entrevistados dice estar satisfecho con el proceso. Un porcentaje muy bajo comparado con la cantidad de encuestados. Es importante destacar que muchos de los ciudadanos se quejan de este proceso debido a la frecuencia con la que muchas infracciones son colocadas a ciudadanos sin haberlas cometido.

5- ¿Cómo consideras el nuevo modelo de actas de infracción para la asignación de Infracciones a la ley de tránsito (Multas)?

286 responses

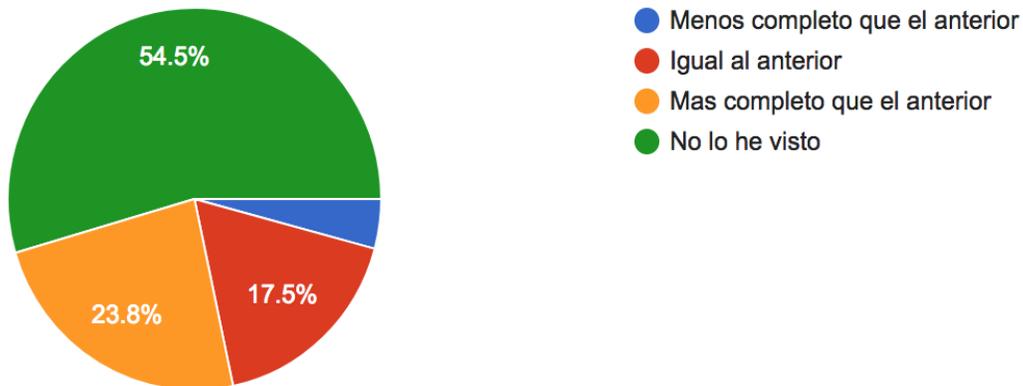


Figura 2.23 Nivel de satisfacción de los ciudadanos con el nuevo modelo de actas de infracción a la ley de tránsito de la AMET **Fuente:** Autores

El objetivo de la pregunta es entender cuál formato del modelo de actas considera el conductor es más completo. La interfaz gráfica de la aplicación móvil se basará en el formulario preferido por los agentes.

La entrevista reveló que el nuevo formato de actas de infracción resulta ser más completo que el formato anterior, está más entendible y fácil de entender, con la definición de todos los artículos referentes a infracciones a la ley de tránsito.

6- ¿Considera que sería más fácil para usted realizar el pago de sus infracciones de tránsito recibiendo avisos vía correo electrónico?

286 respuestas

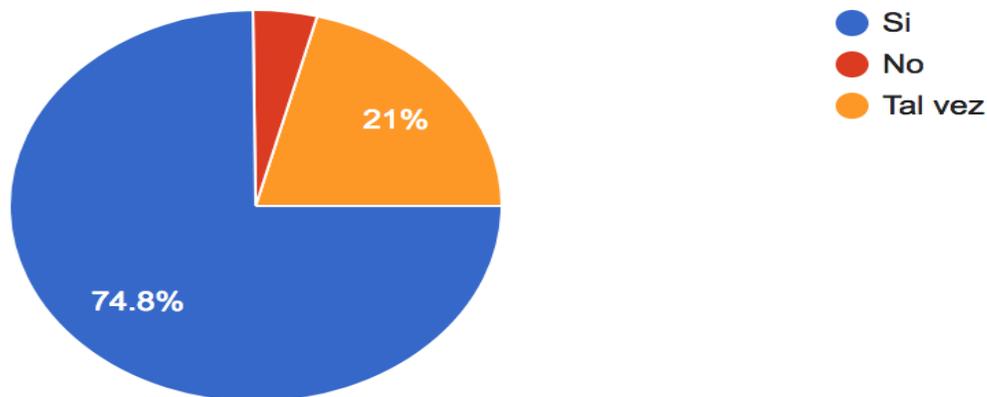


Figura 2.24 Nivel de aceptación de los ciudadanos para recibir notificaciones vía correo electrónico de las infracciones a la ley de tránsito Fuente: Autores

Según la gráfica el 74.8% de los ciudadanos se sentiría más cómodo con recepción de sus comprobantes de infracción vía correo electrónico. A diferencia de un 21% que está indeciso en esta pregunta y es debido a que como todos sabemos no todos los ciudadanos hacen uso de los recursos tecnológicos como el correo electrónico.

El objetivo de esta pregunta es colocar el envío de notificaciones a los ciudadanos vía correo electrónico, no obstante, para aquellos que no hace uso de estos recursos, habrá comprobantes pequeños y envío de SMS. esto puede reducir en gran escala los riesgos ambientales.

7- ¿Alguna vez has tenido uno de estos incidentes con el pago de tus infracciones a la ley de tránsito (Multas)?

286 respuestas

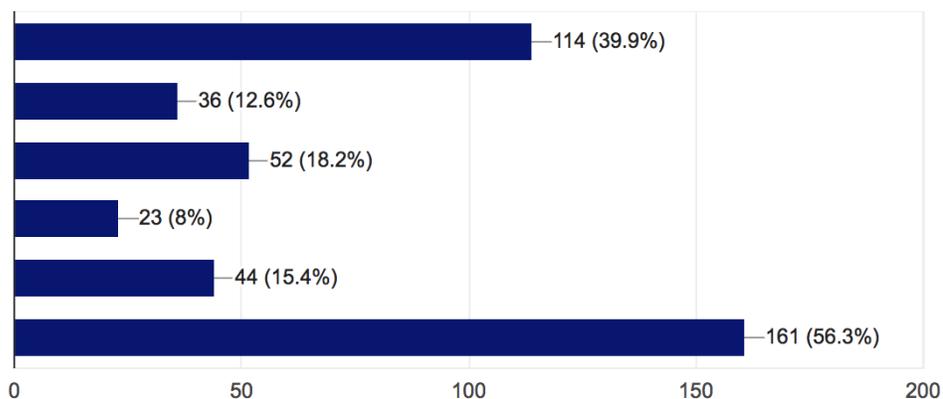


Figura 2.25 Nivel de Incidencia de los ciudadanos para realizar el pago de las infracciones a la ley de tránsito
Fuente: Autores

El objetivo de esta pregunta es conocer los problemas más comunes encontrados en el proceso de realizar el pago de las infracciones de tránsito. La mayoría de estos problemas han sido identificados como:

- Filas largas en el banco y en la AMET **39.9%**
- He olvidado el acta de infracción (Multa) **12.6%**
- He extraviado el acta de infracción (Multa) **18.2%**
- Se me ha mojado y maltratado el acta de infracción (Multa) **8%**
- Aparezco con más infracciones de las que he cometido **15.4%**
- Nunca he pagado la infracción de tránsito (Multa) **56.3%**

Considerando que la parte de pago de la infracción es un riesgo que no mitigamos directamente, se estipula colocar una aplicación un envío de notificaciones con el comprobante la infracción y un enlace de acceso para acceder al sistema de pago de la procuraduría y realizar el pago en línea sin tener que dirigirse a ninguna institución.

8- ¿Alguna vez te han colocado una infracción a la ley de tránsito sin haberla cometido?

286 responses

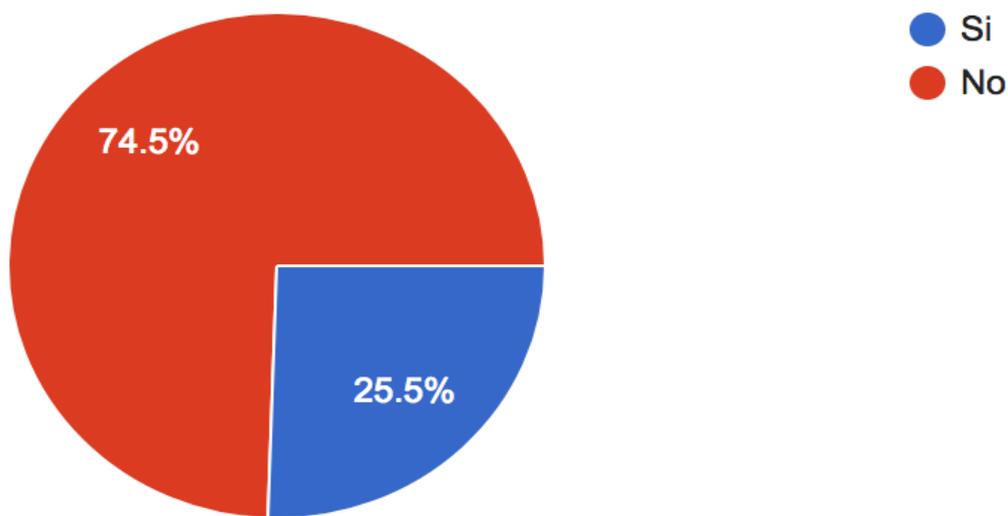


Figura 2.26 Nivel de experiencia de los ciudadanos con infracciones a la ley de tránsito sin haberlas cometido

Fuente: Autores

Debido a que este proceso es manual en su gran mayoría, siempre a ocurrido el incidente descrito en la pregunta de la gráfica anterior. El hecho de que los datos que conforman una infracción son introducidos de manera manual aumenta aún

más las probabilidades de errores. Todo esto da como resultado infracciones cometidas por ciudadanos y que no son registradas en el sistema o infracciones que no fueron cometidas por un ciudadano y son registradas en el sistema.

9- ¿Con que frecuencia verifica el estado de sus infracciones de tránsito?

286 respuestas

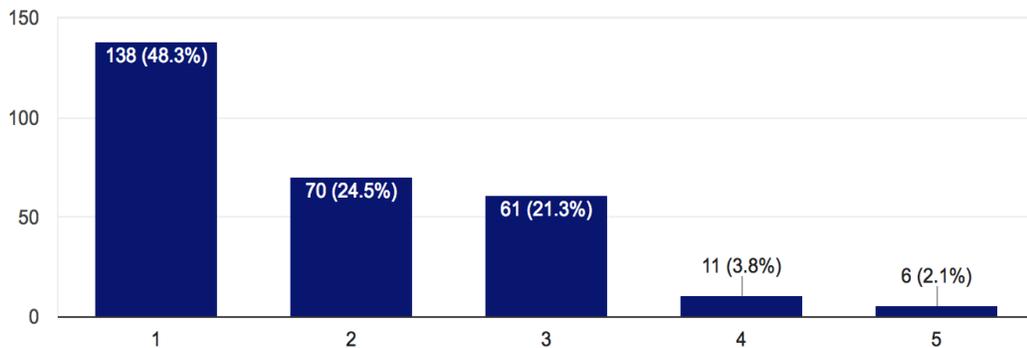


Figura 2.27 Nivel de experiencia de los ciudadanos verificando sus infracciones a la ley de tránsito **Fuente:** Autores

El objetivo de esta pregunta es conocer los niveles de frecuencia por parte de los ciudadanos frente al conocimiento de las infracciones de tránsito que han cometido.

Según la tabla, un 48.3% nunca ha verificado si posee infracciones de tránsito adicionales a las que quizás en un momento le colocaron, solo un 2.1% de los ciudadanos entrevistados dice haber verificado al menos una vez si posee infracciones a la ley de tránsito. Un porcentaje muy bajo comparado con la

cantidad de encuestados. Parte del proceso de implementación de la aplicación sería la información de los procesos nuevos tanto para agentes de la AMET como para los ciudadanos que son multados por la autoridad del tránsito.

2.6 Resumen Estadístico

2.6.1 Infracciones registradas vs Infracciones pagadas por los infractores.

Considerando solamente las infracciones más comunes para el año 2016, se impusieron 296,811 multas representando un monto de **RD\$ 360,436,797**. Sin embargo, según estudio realizado por la Fundación Walter Palm, menos del **10%** de estas multas son cobradas.

Esto significa una pérdida de **RD\$ 324,393,117** anual, tan solo considerando las multas más comunes.

Cabe destacar que esas son las multas registradas, pero, al no contar con un sistema automatizado, es muy probable que se hayan extraviado infracciones durante el proceso manual.

Luis José Polanco explicó que con un sistema inteligente de tránsito esta cifra se podría triplicar y llegar a los RD\$1,500 millones anual, “dinero que se podría usar para ayudar a la solución del tránsito en la capital”.

“Hay que buscar un mecanismo para cobrar las multas que hay pendientes en los archivos de la Autoridad Metropolitana del Transporte (AMET), es mucho dinero que bien podría usarse para ayudar a solucionar el problema del tránsito”

Con un sistema automatizado se puede aumentar la cantidad de infracciones colocadas y reducir el porcentaje de multas no pagadas, implementando sistemas de notificaciones como correo electrónico al infractor con un enlace al sistema de pagos de multas en línea de la Procuraduría General de la República.

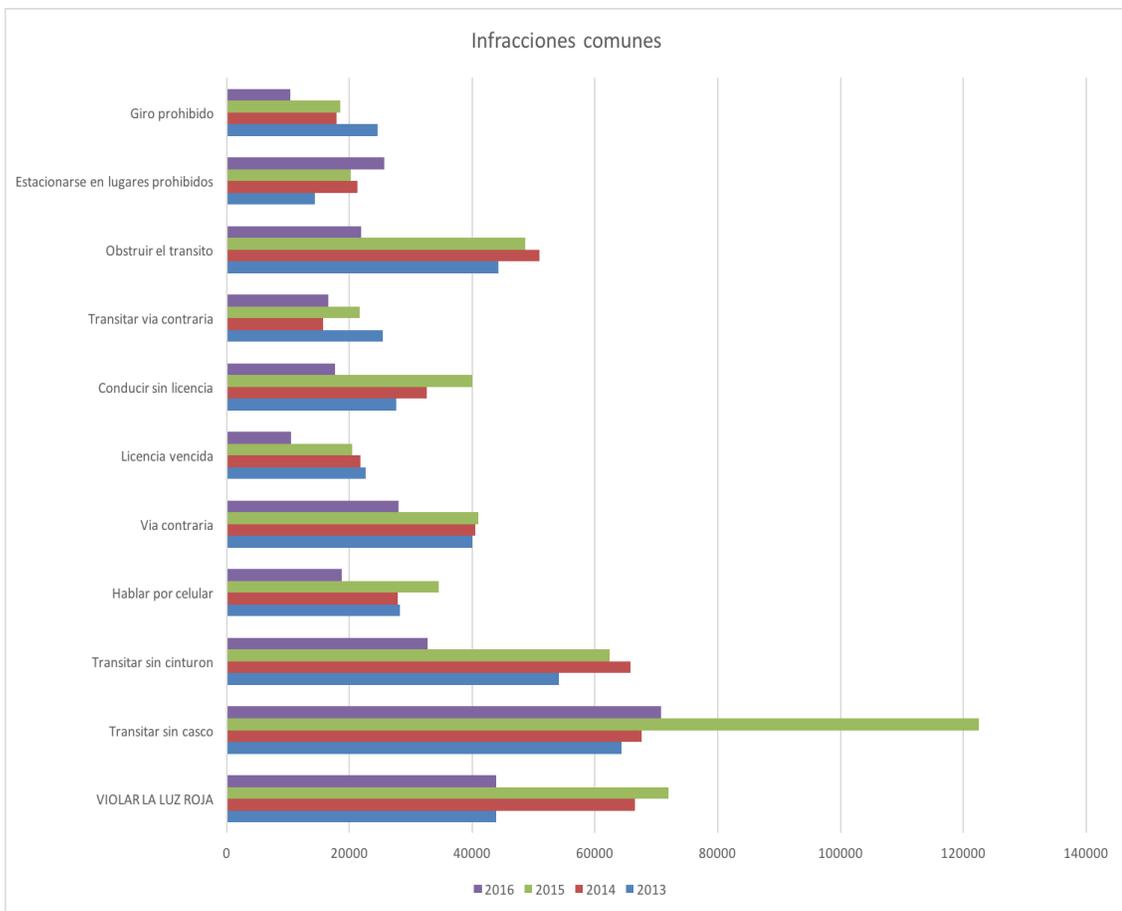


Figura 2.28 Infracciones a la ley de tránsito más comunes *Fuente: Autor*

	2013	2014	2015	2016	Monto RD\$	Total 2016 RD\$
Violar la luz roja	43,929	66,462	71,981	43,917	1,667	73,209,639
Transitar sin casco	64,290	67,628	122,494	70,808	1,000	70,808,000
Transitar sin cinturón	54,102	65,821	62,345	32,709	1,667	54,525,903
Hablar por celular	28,247	27,898	34,567	18,765	1,667	31,281,255
Vía contraria	39,987	40,509	41,022	27,962	1,000	27,962,000
Licencia vencida	22,647	21,736	20,463	10,536	1,000	10,536,000
Conducir sin licencia	27,657	32,546	40,032	17,656	1,000	17,656,000
Transitar vía contraria	25,435	15,678	21,632	16,548	1,000	16,548,000
Obstruir el tránsito	44,210	50,948	48,598	21,893	1,000	21,893,000
Estacionarse en lugares prohibidos	14,345	21,334	20,145	25,694	1,000	25,694,000
Giro prohibido	24,536	17,869	18,493	10,323	1,000	10,323,000
	389,385	428,429	501,772	296,811		360,436,797

Tabla 2.8 Infracciones a la ley de tránsito más comunes **Fuente:** Autores

Según las estadísticas de la institución, entre las infracciones más comunes sobresalen transitar sin casco, violación de la luz roja y transitar sin el cinturón de seguridad.

2.6.2 Cantidad y distribución de los agentes de AMET

Existen **3,387** agentes de AMET, la gran mayoría distribuidos en el Distrito Nacional.

El 73% (2,457) de la fuerza de agentes se encuentran en el Gran Santo Domingo, lo cual deja en evidencia dónde están enfocados los mayores esfuerzos de la institución

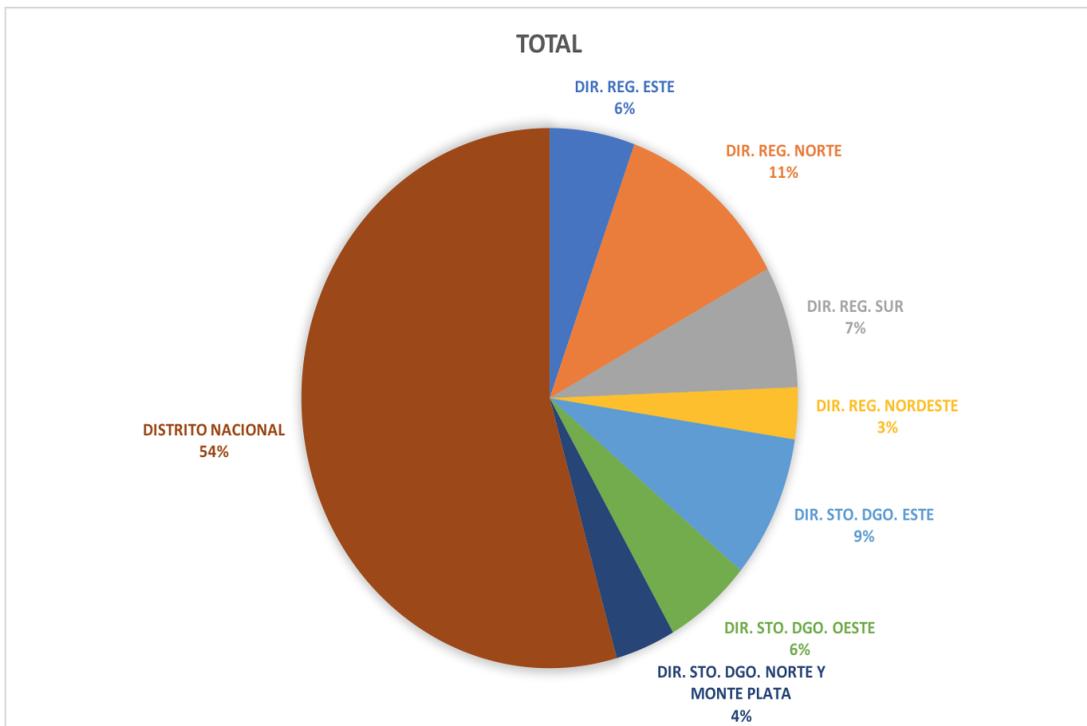


Figura 2.29 Cantidad y distribución de los agentes de AMET **Fuente:** Autores

Dependencia	Agentes	Porcentaje
DIR. REG. ESTE	188	6%
DIR. REG. NORTE	390	12%
DIR. REG. SUR	247	7%
DIR. REG. NORDESTE	105	3%
DIR. STO. DGO. ESTE	290	9%
DIR. STO. DGO. OESTE	193	6%
DIR. STO. DGO. NORTE Y MONTE PLATA	133	4%
DISTRITO NACIONAL	1,841	54%
TOTAL	3,387	

Tabla 2.9: Cantidad y distribución de los agentes de AMET Fuente: Autores

2.6.3 Datos sobre el parque vehicular dominicano

El parque vehicular de República Dominicana para el 2016 registra aproximadamente 3,854,038 vehículos, lo cual representa una variación entre años anteriores de un 6.7% o 241,074 vehículos de nuevo ingreso.

Durante este estudio se tomaron en cuenta tanto vehículos privados, como públicos, ambulancias, vehículos fúnebres, entre otros, información descrita en el Boletín Estadístico del Parque Vehicular de La República Dominicana, publicado por la dirección de impuestos internos (DGII).

La necesidad de transportarse va en aumento todos cada día y por consecuencia aumenta la necesidad de tener control sobre el parque vehicular. Así como la

aplicación de reglamentos que incentiven las leyes de tránsito las cuales ayudan a mantener el orden y la paz entre los ciudadanos. Por todo esto es necesario una reestructuración en la logística organizacional del trato dado a las leyes de tránsito en el país.

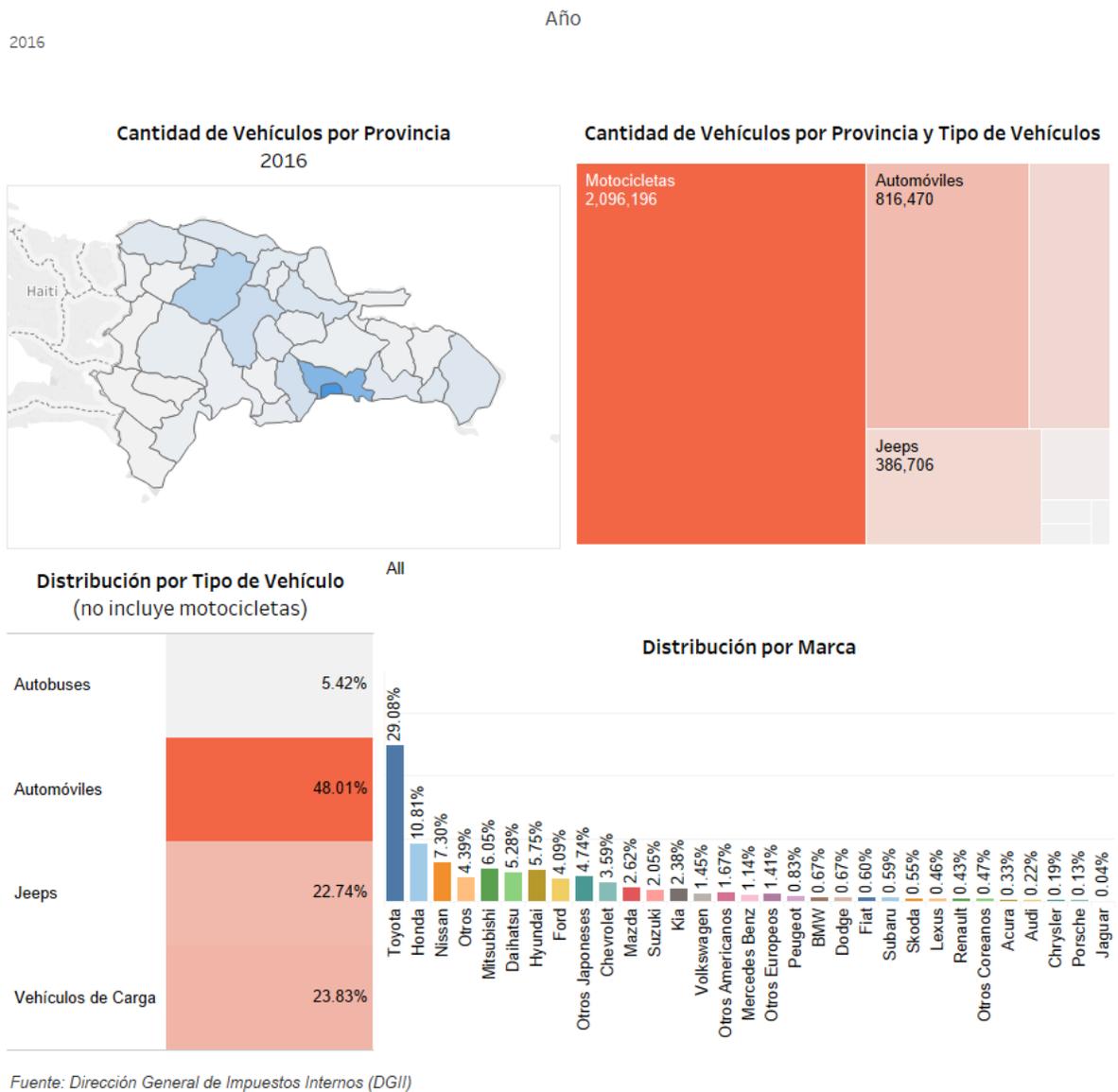


Figura 2.30 Parque vehicular dominicano Fuente: Analytica Dominicana

2.6.4 Metas del Plan Estratégico AMET 2017-2020

El 21 de febrero de 2017, se promulgó la Ley 63-17 de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial con la que se crea el Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (INTRANT) como entidad de organización del sistema terrestre. Todo esto debido a quejas y descontentos por parte de los ciudadanos referente al tránsito terrestre.

Es importante destacar que el presupuesto anual ha presentado incrementos importantes desde el 2013, pasando de RD\$452 millones a RD\$861.45 millones en 2017, todo esto representa un aumento de 90.53%.

Sin embargo, el presupuesto no detalla el costo total en el que se incurre para registrar una infracción de tránsito, es decir, no existe una forma clara de saber el costo por talonario, combustible y demás materiales gastables utilizados durante el proceso de registro de infracciones.

Habiendo dicho esto, debemos de entender que la implementación de estas medidas tiene un costo, el cual debe de estar dentro del presupuesto anual de la institución.

En el caso de la AMET, el presupuesto nacional de 2017 es de RD\$861.5 millones (0.03% del Producto Interno Bruto (PIB) de 2016).

Las principales cuentas del mismo son Especialidades (47.7% del presupuesto), sueldos fijos (11%), gasolina (10.3%) y la regalía pascual (4.6%). Aunque, es posible que la implementación de estas medidas genere una mayor eficiencia a un mediano/largo plazo (lo que se traduciría en una reducción de los costos), en el corto plazo, es propicio evaluar la elevación del presupuesto destinado a instituciones como la AMET.

Esta estrategia puede complementarse con el aumento de las recaudaciones proveniente de un alza del costo por multa (como ya estipula la nueva ley) y/o de la cantidad de multas impuestas (asumiendo mayor cumplimiento de las normas y persecución de las infracciones).

AUTORIDAD METROPOLITANA DE TRASPORTE AMET

PRESUPUESTO 2017

CUENTA	MONTO ANUAL RD\$
Sueldos fijos	94,714,280.00
Sueldos al personal contratado e igualado	1,260,000.00
Sueldos al personal por servicios especiales	23,820,000.00
Sueldo Anual No. 13	40,021,718.00
Prestación laboral por desvinculación	1,500,000.00
Compensación por gastos de alimentación	4,200,000.00
Especialísmos	410,657,036.00
Contribuciones al seguro de salud	4,973,490.00
Contribuciones al seguro de pensiones	4,980,504.00
Contribuciones al seguro de riesgo laboral	815,514.00
Teléfono local	7,831,523.00
Telefax y correos	568,514.00
Servicio de internet y televisión por cable	2,720,739.00

Energía eléctrica	3,893,628.00
Agua	230,000.00
Recolección de residuos	180,000.00
Impresión y encuadernación	3,000,000.00
Viáticos dentro del país	6,343,885.00
Viáticos fuera del país	1,200,000.00
Alquileres y rentas de edificios y locales	5,624,864.00
Alquiler de equipo de oficina y muebles	2,244,184.00
Seguro de bienes muebles	6,000,000.00
Obras menores en edificaciones	2,000,000.00
Mantenimiento y reparación de equipos de transporte, tracción y elevación	3,000,000.00
Servicios jurídicos	1,500,000.00
Otros servicios técnicos profesionales	2,000,000.00
Alimentos y bebidas para personas	36,000,000.00
Prendas de vestir	7,000,000.00
Calzados	4,000,000.00
Productos de papel y cartón	1,000,000.00
Llantas y neumáticos	4,500,000.00
Gasolina	88,325,150.00
Gasoil	3,000,000.00
Insecticidas, fumigantes y otros	554,354.00
Pinturas, lacas, barnices, diluyentes y absorbentes para pinturas	470,051.00
Útiles de escritorio, oficina informática y de enseñanza	15,872,517.00
Productos y Útiles Varios n.i.p	30,000,000.00
Becas nacionales	2,667,000.00
Muebles de oficina y estantería	30,000,000.00
Automóviles y camiones	986,275.00
Equipo de comunicación, telecomunicaciones y señalamiento	1,000,000.00
Informáticas	800,000.00
PRESUPUESTO 2017	861,455,226.00

Tabla 2.10: Presupuesto Anual de AMET **Fuente:** AMET (2017)

Sin embargo, la AMET ha presentado un déficit presupuestario desde entonces. En este sentido, y luego de haber presentado las metas propuestas para el plan estratégico, los mecanismos de regulación y aplicación de multas serán mucho más estrictos para poder mantener un presupuesto equilibrado.

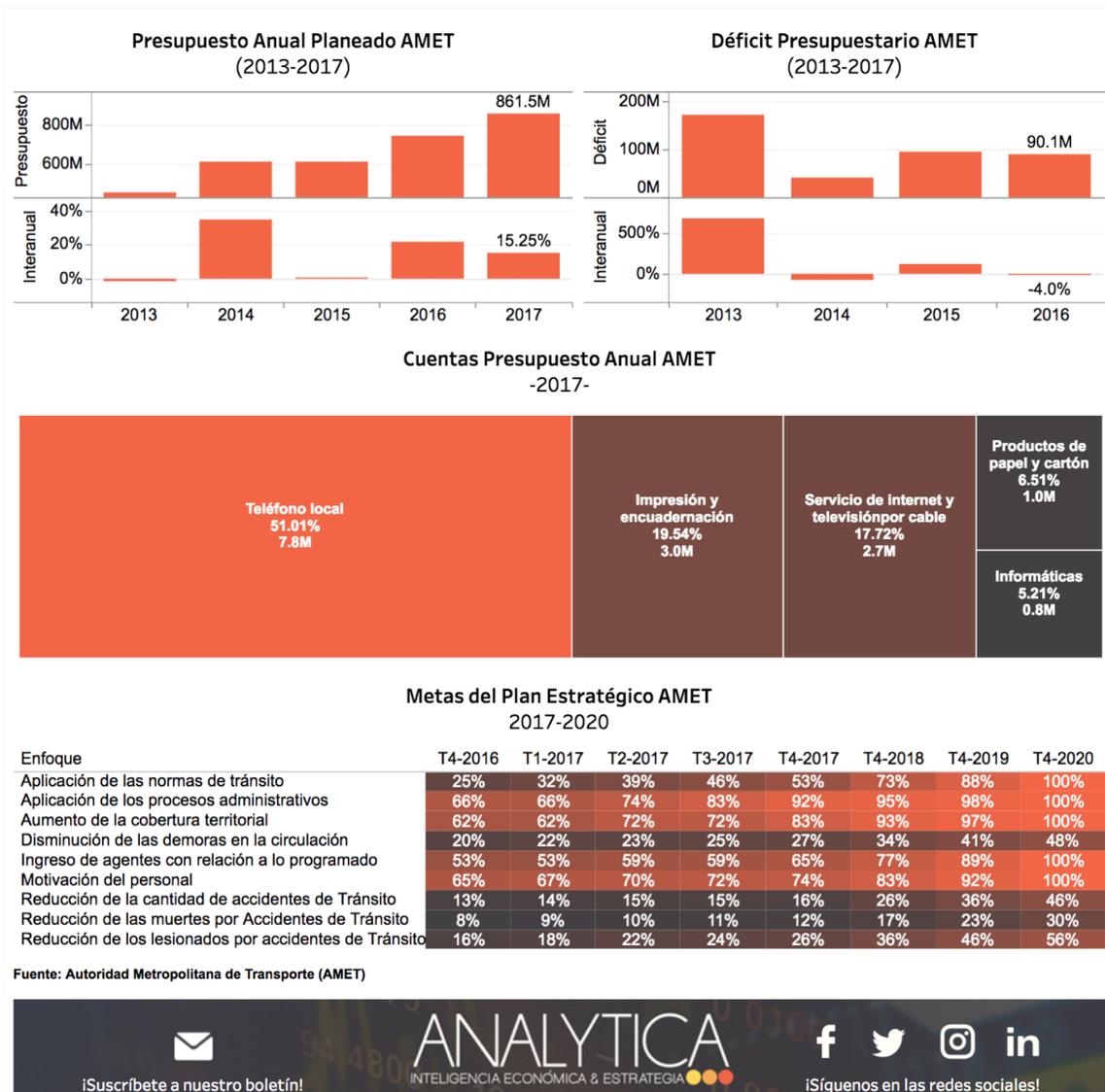


Figura 2.31 Metas del plan estratégico y déficit presupuestario de AMET. Las “Cuentas Presupuesto Anual” solo reflejan las cuentas de interés para el presente proyecto. Fuente: Analytica dominicana (2017)

CAPÍTULO III.

**APLICATIVO ELECTRÓNICO PARA EL REGISTRO DE
LAS TRANSGRESIONES LEGALES DE LOS
CONDUCTORES Y PEATONES EN LA VÍA PÚBLICA**

3.1 Definición de la solución propuesta

El proyecto propone crear un sistema compuesto por una aplicación móvil, servicios web y una aplicación web. Para definir el alcance y el objetivo de alto nivel de la solución, se hará uso del esquema planteado en el Documento Visión, elaborando una declaración clara del problema, una propuesta de solución y las características de alto nivel del producto.

3.2 Sentencia que define el problema

El problema de	<p>Registrar las infracciones a la ley de tránsito, de manera que la información registrada sea fiable y se mantenga íntegra durante la evolución de todo del proceso.</p> <p>Acceder en tiempo real a la información referente a infracciones de tránsito pertenecientes a un ciudadano dominicano.</p> <p>Generar estadísticas certeras y en tiempo real de las infracciones a la ley de tránsito registradas por AMET</p>
afecta a	<p>Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET)</p> <p>Presidencia de la Republica</p> <p>Ministerios públicos</p> <p>Ciudadanos Dominicanos</p>
El impacto asociado es	<p>El proceso actual para registrar infracciones de tránsito conlleva la intervención de varias personas durante distintas etapas del proceso, lo cual aumenta las probabilidades de introducir un error humano. El hecho de que los datos que conforman una infracción son introducidos de manera manual aumenta las probabilidades de errores. Todo esto da como resultado infracciones cometidas por ciudadanos y que no son registradas en el sistema o infracciones que no fueron cometidas por un ciudadano y son registradas en el sistema.</p>
Una solución adecuada sería	<p>Utilizar una aplicación móvil para automatizar el proceso de registro de infracciones a la ley de tránsito, persistiendo los datos en tiempo real en bases de datos especializadas, utilizando servicios web para establecer la comunicación entre los clientes y los servidores.</p>

Tabla 3.1: Sentencia que define el problema a solucionar **Fuente:** Autores

3.3 Sentencia que define la posición del producto

Para	Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET) Presidencia de la República Ministerios públicos Residentes/Visitantes de la Rep. Dom.
Quienes	Necesitan mantener un registro fiable de las infracciones a la ley de tránsito.
El	Aplicativo móvil "AMET - eTicket"
Que	Automatiza el registro en tiempo real de las infracciones a la ley de tránsito
A diferencia de	El talonario de actas comprobatorias utilizado actualmente para registrar las infracciones a la ley de tránsito
Nuestro producto	Mitiga los errores ocasionados por el factor humano y persiste en tiempo real las infracciones a la ley de tránsito.

Tabla 3.2: Sentencia que define la posición del producto **Fuente:** Autores

3.4 Descripción global del producto

Beneficio del Cliente	Características que lo soportan
Facilidad a la hora de registrar la infracción de tránsito	La aplicación será capaz de escanear la licencia de conducir o cédula de identidad del ciudadano para llenar los datos de la infracción. El oficial de AMET solo deberá seleccionar los artículos de la ley de tránsito que fueron infringidos por el ciudadano.
Constancia electrónica	Si el ciudadano provee al agente de AMET su correo electrónico, este recibirá un comprobante digital de la infracción, así como un enlace al sistema de la Procuraduría de la República para realizar el pago de la multa en línea.
Estadísticas en tiempo real	Los datos de las infracciones serán registrados en tiempo real en una base de datos especializada. Esta información estará disponible en todo momento para ser consumida por las partes interesadas.
Reducción de costos operativos	Los supervisores no necesitarán desplazarse hacia la ubicación de cada agente asignado a su zona para recolectar las infracciones registradas a final de cada turno. Esto contribuye a economizar combustible y otros recursos, como tiempo disponible para que los supervisores puedan realizar otras actividades, al igual que el personal del Dpto. Procesamiento de Infracciones de Tránsito. No será necesario imprimir talonarios ni comprar materiales gastables relacionados con el proceso actual.
Integridad de la información	Los datos serán persistidos sin intervención humana luego de haber finalizado el registro de la infracción, garantizando que la información registrada por el agente de AMET sea la que se registre en la base de datos.

Tabla 3.3: Descripción Global del producto **Fuente:** Autores

3.5 Arquitectura general de la Infraestructura de redes y seguridad

3.5.1 Computación en la nube

Utilizamos la computación en la nube, como la provisión de servicios a través de Internet, pagados de acuerdo con el uso y bajo demanda de bases de datos, aplicaciones y recursos de TI en general.

La computación en la nube ofrece flexibilidad, brinda acceso rápido a recursos y no es necesario realizar grandes inversiones de hardware. Funciona de forma sencilla accediendo a servidores, bases de datos y almacenamiento de forma amplia a través de internet.

Estos servicios se dividen en tres grandes categorías:

Infraestructura como servicio (IaaS) que ofrece toda la flexibilidad referente a los recursos de hardware de un departamento de TI, incluyendo funciones de red y almacenamiento.

La Plataforma como servicio (PaaS) la cual maneja la administración de la infraestructura de hardware y sistemas operativos y permite la eficiencia en la adquisición de recursos, parchado de plataformas, planificación de capacidad y mantenimiento constante del software.

El software como servicio (SaaS) el cual mantiene la gestión de los servicios de forma eficiente y el mantenimiento de las aplicaciones de usuarios finales es totalmente cubierto por el proveedor del servicio.

Algunos beneficios de la computación en la nube:

1. Escalabilidad
2. Bajos Costos
3. Competitividad
4. Alta Disponibilidad

Para alojar la infraestructura de la solución planteada en este trabajo de grado, se estipula utilizar los servicios de computación en la nube de Amazon Web Services.

Lo cual es una plataforma de servicios en la nube la cual brinda potencia, almacenamiento de bases de datos y entrega rápida y segura de contenidos, con capacidades escalables.

3.5.1.1 Diagrama de infraestructura

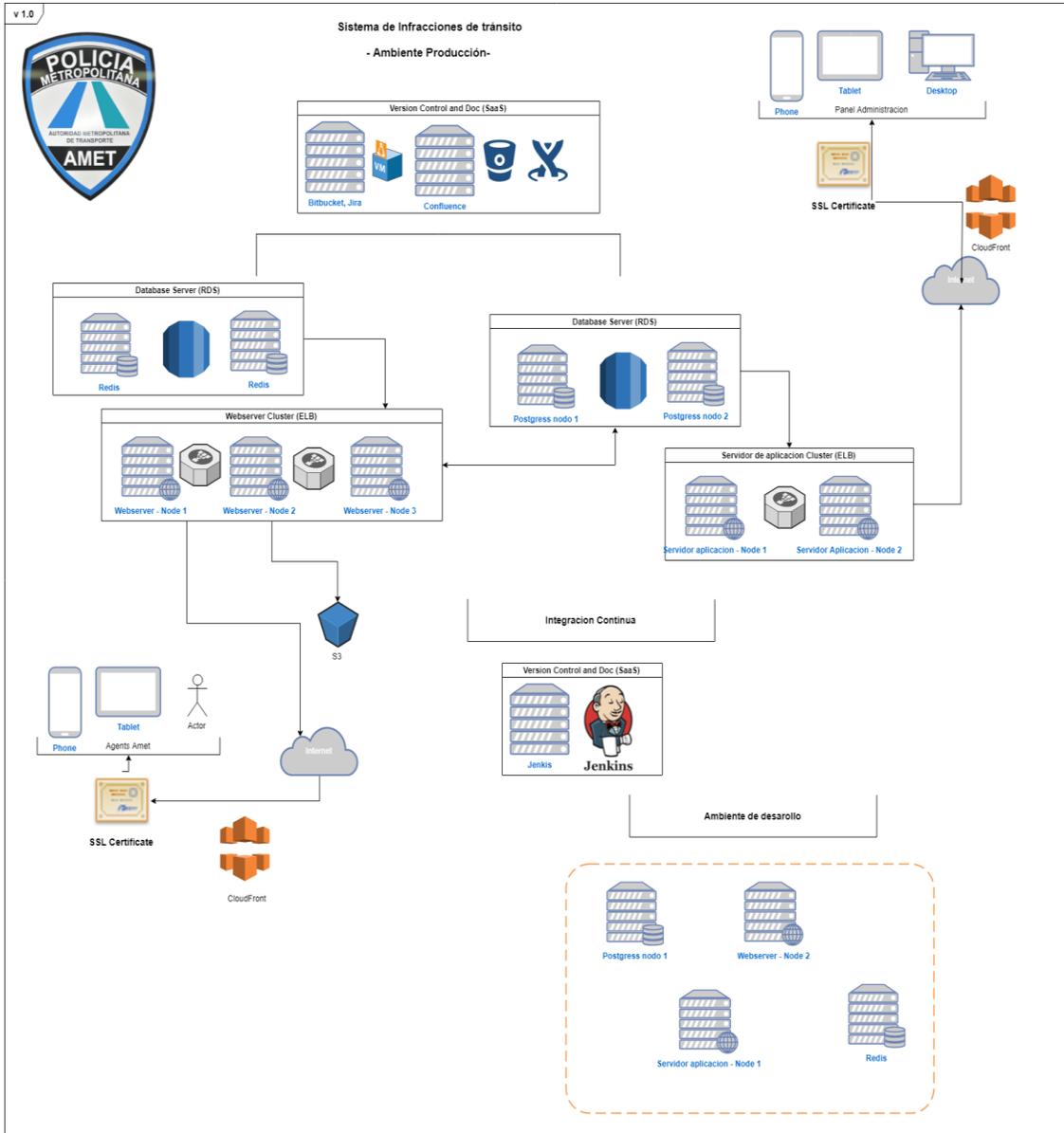


Figura 3.1 Diagrama de infraestructura para aplicación de infracciones a la ley de tránsito Fuente: Autores

La institución debe contar con los servicios de AWS, los cuales soportan la aplicación y cada uno de sus procesos. Los Sistemas Operativos de los servidores serán CentOS Linux. Adicional se integrarán todos los componentes diagramados en este diseño los cuales serán detallados en el desarrollo de este capítulo.

3.5.1.2 Base de datos

Los servicios de base de datos estarán colocados en AWS. Implementaremos, utilizar y ajustar la escala de un almacén de datos en memoria basado en Memcached o Redis en la nube. A escala de una parte del costo de las soluciones tradicionales.

Esto es debido a que se utilizaran informes, herramientas analíticas para extraer información, monitoreo del desempeño de la misma con almacenes de datos que soportan la entrada y salida de datos suministros a gran velocidad y con cientos de usuarios de manera simultánea.

Utilizaremos Redis que es un almacén de estructura de datos de valores de clave que permite crear diversas estructuras de aplicaciones. Dentro de sus principales casos de uso este almacenamiento caché, administración de sesiones y las clasificaciones. Cuenta con licencia BSD, admite numerosos lenguajes de desarrollo y está en código C.

Además, integraremos ElastiCache un almacén de datos en memoria rápido que ofrece latencias menores a un milisegundo para aplicaciones en tiempo real a escala de internet como es el caso de la aplicación para la AMET. ElastiCache utiliza un formato de código abierto y compatible con las API de Redis, las aplicaciones de Redis auto administradas funcionan sin problemas si realizar modificaciones de código.

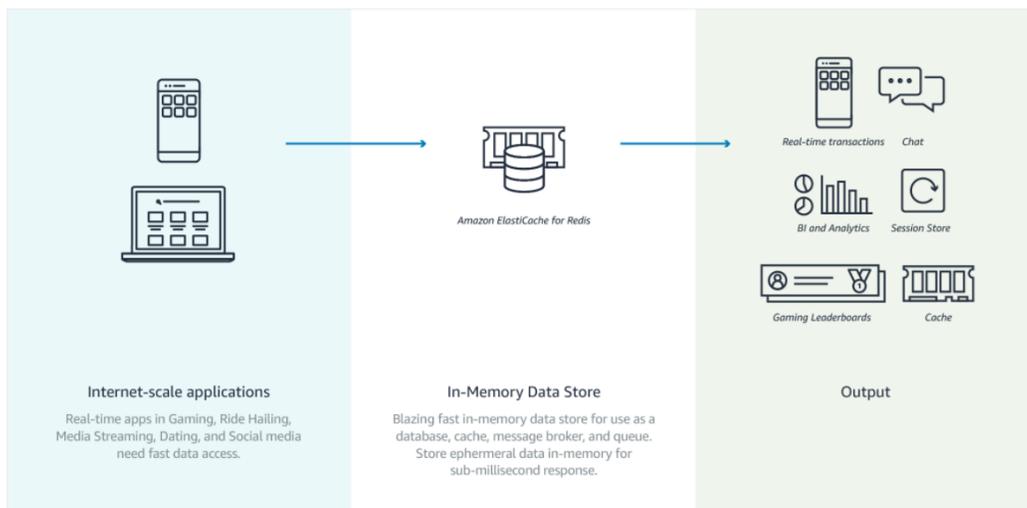


Figura 3.2 Funcionamiento de Amazon ElastiCache para Redis **Fuente:** Amazon Web Services

Amazon ElastiCache para Redis es una opción para procesamiento de datos analíticos y transaccionales y en tiempo real. Algunos casos de uso que podemos mencionar están: Marcadores de videojuegos, aprendizaje automático, análisis geoespacial, almacenamiento de sesiones, colas y análisis en tiempo real.

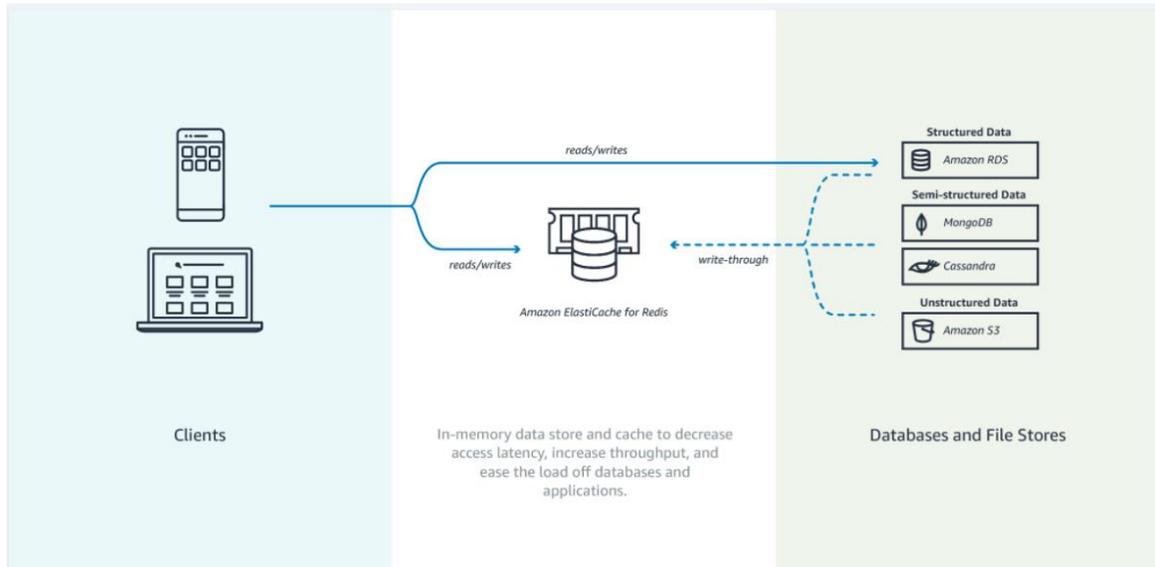


Figura 3.3 Almacenamiento en caché con Amazon ElastiCache para Redis **Fuente:** Amazon Web Services

Debido a que actualmente existe una base de datos con los datos actuales del proceso de registros de infracciones, debemos realizar la migración de las bases de datos a AWS de manera rápida y segura que no afecte la operativa actual.

Para esto utilizaremos AWS Database Migration Service el cual puede migrar datos a y desde otras bases de datos de código abierto.

Este servicio admite migraciones homogéneas, ejemplo de Oracle a Oracle, además de heterogéneas entre diferentes plataformas.

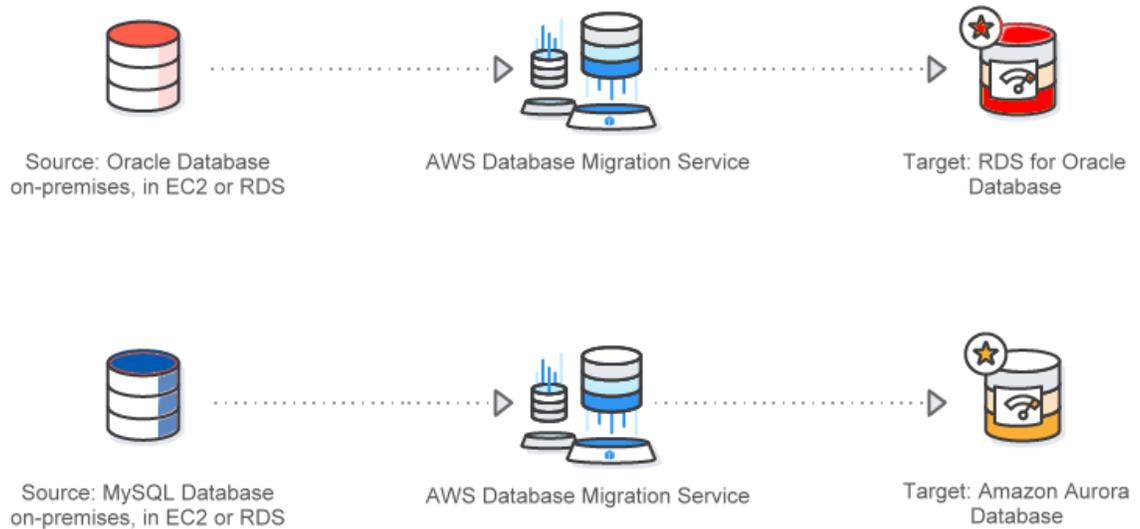


Figura 3.4 Migraciones de bases de datos homogéneas **Fuente:** Amazon Web Services

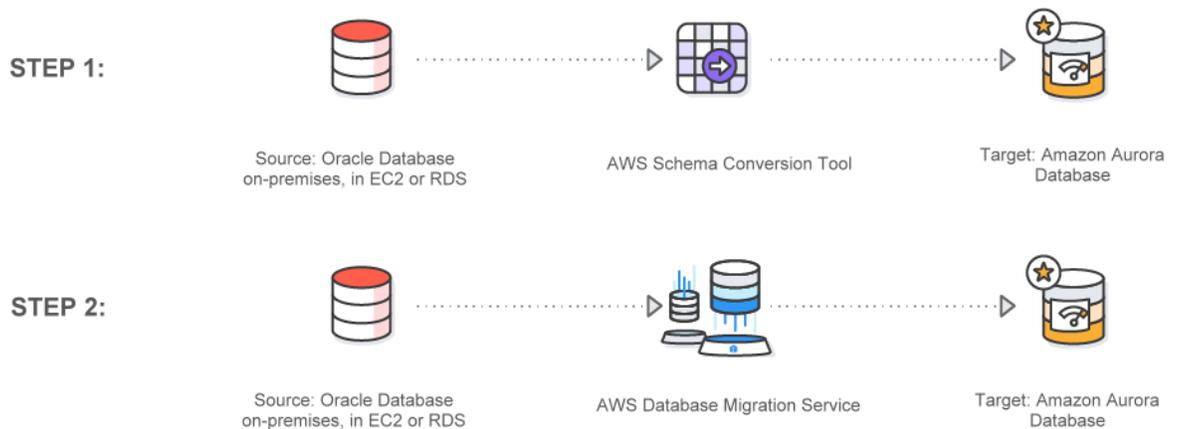


Figura 3.5 Migraciones de bases de datos heterogéneas **Fuente:** Amazon Web Services

3.5.1.3 Servidores Web & Storage

Los servicios Web en la nube proporcionan capacidades informáticas modificables y seguras. Los diseños pueden facilitar el uso de escalas web de forma sencilla, rápida y con una fricción mínima. Proporciona control completo de

los recursos y se reduce el tiempo para lanzar instancias nuevas en cuestión de minutos lo que emite una rápida escalabilidad ya aumentando o reduciendo, según las necesidades del proyecto. Algunas de las ventajas en comparación con los servicios web tradicionales son:

- Escala Web Elástica
- Ambientes totalmente controlados
- Flexibilidad en el hospedaje de los servicios
- Integración con otros servicios de la nube
- Seguridad y confianza
- Bajo costo en comparación con los servicios tradicionales



Figura 3.6 Clientes con casos de éxito destacados de Amazon EC2 **Fuente:** Amazon Web Services

Ejemplos de algunas empresas que hoy en día son casos de éxito, brindando servicios en línea globalmente, sin interrupciones, utilizando los servicios en la nube de AWS. Estas empresas utilizan miles de servidores para, en pocos minutos, procesar terabytes de datos multimedia, desde cualquier lugar del mundo y prácticamente desde cualquier dispositivo con acceso a Internet.

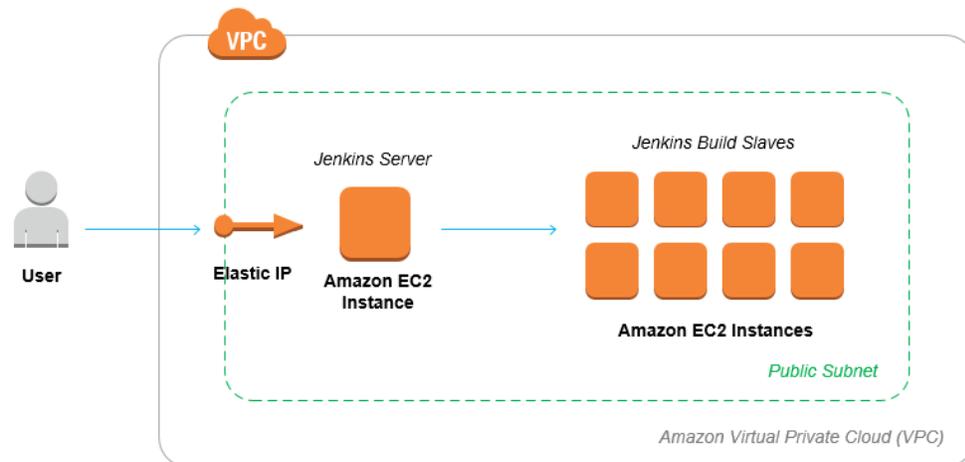
Durante todo el proceso de diseño y arquitectura de la aplicación integraremos algunas herramientas para el mejor desempeño de la misma. Como es el caso de Jenkins un software de integración continua y entrega continua.

Utilizado para integrarse con el sistema de control, automatizar pruebas e implementar códigos, haciendo rápida corrección de errores encontrados en su base de códigos.

Jenkins funciona verificando cambios en los repositorios de código fuente, desencadenando procesos de prueba y compilando una vez detecta cambios. A su vez se puede ejecutar una serie de pruebas de integración, rendimiento y funcionalidad en su código y desglosar los informes para identificar problemas con su código, por ejemplo, errores sintaxis, código redundante y pérdidas de memoria.

Set Up a Jenkins Build Server

Quickly create a build server for Continuous Integration (CI) on AWS



AWS Reference Architectures



Figura 3.7 Configurar un servidor de compilación Jenkins Fuente: Amazon Web Services

Adicionalmente, para este proyecto será necesario tener capacidades que permitan recopilar, analizar y almacenar datos de manera simple, a gran escala y de forma segura.

Para lograr estas características se implementará Amazon S3 un servicio de almacenamiento de objetos, el cual permite guardar volúmenes ilimitados de datos en su formato original. También permite que se almacenen y se recuperen desde cualquier ubicación, como sitios web y aplicaciones móviles.

S3 es la única plataforma de almacenamiento en la nube que usa aprendizaje automático para detectar, clasificar y proteger información confidencial de manera automática.

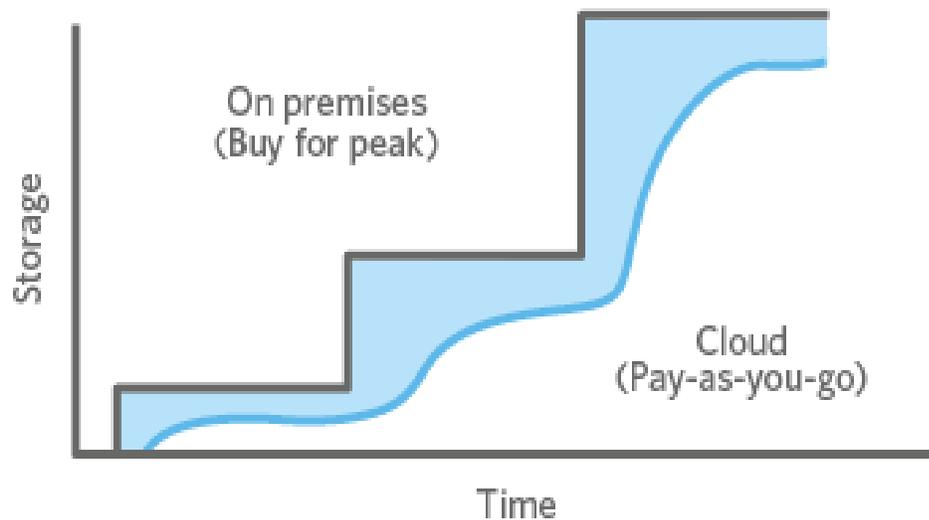


Figura 3.8 Beneficios del almacenamiento de objetos en la nube **Fuente:** Amazon Web Services

Los datos se distribuyen de manera automática en un mínimo de tres instalaciones físicas que se encuentran distanciadas geográficamente por al menos 10 kilómetros dentro de una región de AWS. Además, puede replicar datos de forma automática en otra región de AWS.

De acuerdo con Gartner, Inc., "Amazon S3 es el mayor servicio de almacenamiento de objetos basado en la nube pública, según mediciones de datos administrados. AWS cuenta con más información que cualquier otro

proveedor acerca de la manera en la que los clientes usan servicios de almacenamiento en la nube pública a escala".

3.5.1.4 Servidor de Aplicaciones

La manera tradicional de alojamiento de aplicaciones ha evolucionado en los últimos años, anteriormente y en muchos casos hoy en día los negocios mantienen una infraestructura para ejecutar aplicaciones (On-Premise).

Con el modelo de Software como servicio (SaaS), los negocios pueden usar aplicaciones que estén hospedadas online, lo que permite reducir costos a gran escala, ya que solo se paga por lo que se utiliza; se dispone de actualizaciones sencillas y se pueden integrar fácilmente con datos de sistemas actuales.

Para administrar las tareas y dar seguimiento al aplicativo utilizado por los agentes de la AMET utilizaremos JIRA. Esta herramienta ayuda al seguimiento de errores e incidencia y es eficiente para la gestión operativa de proyectos.

Adicionalmente la integraremos con BITBUCKET un sistema de control de versiones distribuido con el que los administradores colaborarán de manera escalable, aprobando revisiones de código mediante requerimientos en línea.

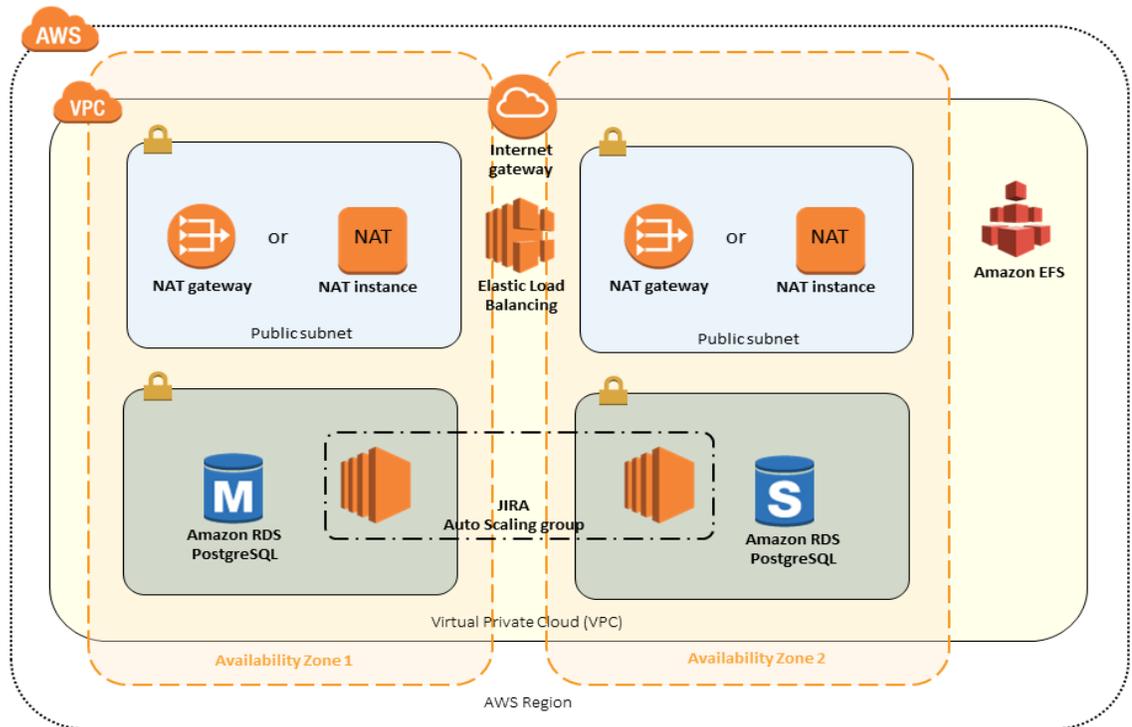


Figura 3.9 arquitectura de Jira **Fuente:** Amazon Web Services

En adición a esto utilizaremos Amazon CloudFront un servicio de red de entrega de contenido (CDN) global que proporciona datos, vídeos, aplicaciones y API de forma segura a sus espectadores con baja latencia y altas velocidades de transferencia.

CloudFront se integra con AWS, tanto con ubicaciones físicas conectadas directamente a la infraestructura global de AWS como con software que funciona a la perfección con los servicios, incluidos AWS Shield para la mitigación de ataques DDoS, Amazon S3, Elastic Load Balancing o Amazon EC2 como

orígenes de su aplicación, para ejecutar código personalizado cerca de sus espectadores.

3.5.1.5 Sistema de notificaciones y correo

La implementación del sistema de infracciones a la ley de tránsito como mencionamos anteriormente busca agilizar y/o reducir las etapas del proceso que afectan un óptimo desarrollo del mismo. Parte de la agilidad es la comunicación en tiempo real tanto de los agentes como de los conductores.

Debido a esto utilizaremos envío de notificaciones vía correo electrónico o SMS (en caso de que el conductor no posea correo electrónico) a los conductores una vez hayan cometido una infracción de tránsito.

Este correo electrónico tendrá información sobre la infracción cometida, precio, tipo de la infracción y un enlace para dirigirse al portal de pago de la Procuraduría General de la República, entre otros datos.

Para estos servicios utilizaremos Amazon Pinpoint lo cual permite interactuar con los usuarios mediante envío de emails, SMS y mensajes push móviles. Se integrará con el sistema de infracciones de tránsito y registrará los datos de uso, lo que ayudará a comprender mejor de qué manera los agentes interactúan con la aplicación.

Se tendrá seguimiento de las reacciones de los conductores con relación a los mensajes enviados, por ejemplo, mostrar el número de los mensajes enviados, abiertos o en los cuales se hizo clic.

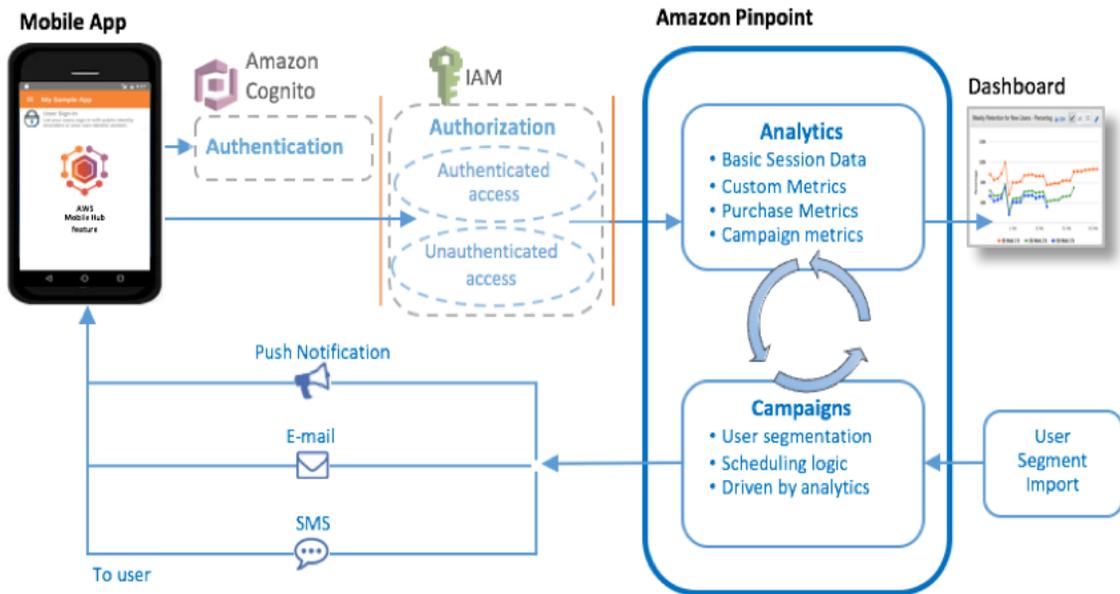


Figura 3.10 Mensajería utilizando Amazon PinPoint **Fuente:** Amazon Web Services

3.5.2 Ciberseguridad

ISACA (Information Systems Audit and Control Association) capítulo Monterrey, definen qué es la ciberseguridad. De acuerdo con la asociación, puede entenderse como: “Protección de activos de información, a través del tratamiento de amenazas que ponen en riesgo la información que es procesada, almacenada y transportada por los sistemas de información que se encuentran interconectados”.

Parte importante de esta propuesta es proporcionar herramientas que aseguren la información que se procesa durante el proceso de colocación de infracciones de tránsito, para nadie es un secreto que actualmente debido a las brechas de seguridad que el sistema actual tiene, existe un alto porcentaje de manipulación de la información, lo que no permite la total integridad de los datos almacenados.

Hoy en día todo está interconectado debido a la revolución digital que está experimentando la sociedad, lo que representa un avance, pero a la vez nuevos riesgos que mitigar. La empresa Gartner predice que para el 2020, el 95% de las fallas de seguridad en la nube serán culpa del cliente.

Es decir que los usuarios deben estar bien despiertos frente a las amenazas de hoy en día y aprender a identificar los síntomas ante cualquier posible incidente de seguridad de la información.

En marzo de 2017 se dieron a conocer noticias de seguridad que impactaron muchas organizaciones, acerca del portal de la organización mediática WikiLeaks.

El cual se hizo público con documentos donde se resumían los métodos y técnicas con la que se puede acceder a diferentes aplicaciones de Smartphones para espiar conversaciones (escritura, audio y video). Dentro del grupo de aplicaciones que fueron hackeadas están: WhatsApp, Telegram, Signal, Weibo, Confide, Cloackman.

Tal y como reveló un estudio reciente elaborado por Panda Security en colaboración con Nielsen, el 91% de las pymes españolas afirman ser víctimas de ataques informáticos a diario.

La mayoría están protagonizados por troyanos (33%) y 'spyware' (25%) y las principales puertas de entrada que identifican las empresas son las webs poco seguras (39%), las descargas de programas de la Red (23%) y el 'malware' recibido por correo electrónico (19%).

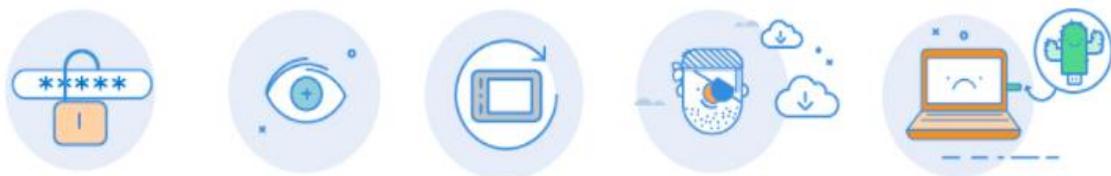


Figura 3.11 Consejos de Ciberseguridad **Fuente:** Panda Security

Parte de la implementación del proyecto va acompañada de una campaña de concientización para los agentes de dando a conocer los riesgos de ciberseguridad que representan las organizaciones hoy en día.

Dando así a conocer algunos consejos de seguridad entre otras técnicas que ayuden a mantenerlos alertas ante cualquier ataque o brecha de seguridad.

Algunos consejos de seguridad son:

1. Seleccionar contraseñas fuertes

Los hackers tienen muchas herramientas disponibles para descifrar contraseñas, pero se puede hacer más difícil seleccionando contraseñas seguras, cambiando y manteniendo las mismas de manera confidencial.

2. Piensa antes de hacer clic

Si algo acerca de un correo electrónico, mensajería instantánea o sitio web parece sospechoso, no haga clic en enlaces, descargue archivos o abra archivos adjuntos.

3. Utilizar conexiones seguras

Cuando se conecte a Internet fuera de la oficina, use redes seguras para proteger su información.

4. Sea precavido cuando utilice unidades USB

Evite el uso de unidades USB y otros medios extraíbles a menos que esté seguro de que la fuente es confiable.

5. Discreción de ejercicios al utilizar medios sociales

Tenga en cuenta que la información que comparte en los sitios de redes sociales puede

ser compilada y luego utilizada en su contra en forma altamente personal o ciberataques realistas.

6. Puede ser comprometido así que esté preparado

En la era cibernética de hoy, el compromiso es inevitable. Si detecta cualquier anomalía con sus activos informáticos informe inmediatamente a sus técnicos del área de tecnología.

3.5.3 Conectividad

3.5.3.1 Estructura de conectividad On-Premise recomendada



Figura 3.12 Diagrama de conectividad Fuente: Autores

La institución debe contar con Servicios Dedicados de Internet simétrico por Fibra Óptica, con 30 Mbps o más, tres direcciones públicas y redundancia de al menos 2 proveedores, para aprovechar los altos beneficios que permita las soluciones alojadas en la nube.

Los mismos deben tener atributos que aseguren la calidad de los servicios y una eficiente administración de los recursos de manera integral, estable y confiable; además de solicitar de los proveedores de servicios de internet sus servicios de soporte 24/7 con un SLA de al menos 99.6%, garantía y la cultura de estar siempre que se necesiten. Se asume que la institución debe tener estos servicios On-premise.

El Monitoreo debe ser 24/7, tanto del estado actual (Subida/Bajada) del servicio y de las Interconexiones contratadas con los proveedores de servicios de telecomunicaciones (al menos (2) interconexiones).

Adicional a los servicios de internet se debe monitorear los recursos en la nube para eso se utilizarán los servicios de Amazon CloudWatch, un servicio de monitorización de los recursos de la nube de AWS y de las aplicaciones que se ejecutan en AWS.

Este servicio recopila y realiza el seguimiento de métricas y logs, establece alarmas y reacciona automáticamente a los cambios en sus recursos. Además, esta herramienta puede monitorear recursos de cómo, tablas e instancias de base

de datos, métricas personalizadas y logs generados por las aplicaciones y los servicios.

Teniendo visibilidad para todo el sistema sobre la utilización de recursos, el desempeño de las aplicaciones y el estado de funcionamiento.

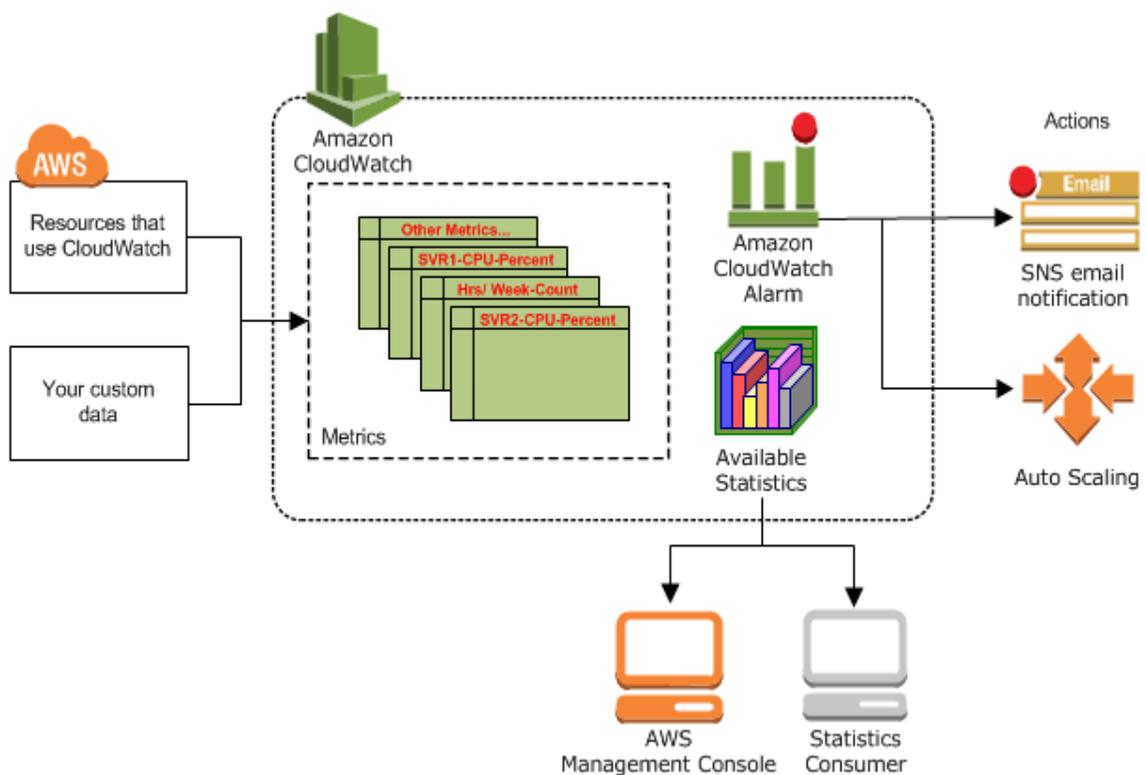


Figura 3.13 Monitoreo de Servicios con CloudWatch Fuente: Amazon Web Services

3.5.3.2 Administración de dispositivos Móviles

Debido al volumen de los dispositivos Móviles que se utilizaran para realizar el proceso de colocación de infracciones a la ley de tránsito, es necesario utilizar una herramienta que permita administrar dichos activos. SysAid MDM (Mobile

Device Management) le permiten controlar todos los dispositivos móviles que entran en su sistema de gestión de IT.

Los administradores pueden inscribir fácilmente los dispositivos de los Agentes de la AMET mediante el envío de una notificación de registro del dispositivo a través de correo electrónico o SMS a cada Agente de la AMET, pidiéndoles que se inscriban a SysAid MDM. La notificación de inscripción incluye un enlace para inscribirse en SysAid MDM directamente desde el dispositivo móvil del agente de la AMET.

Mobile Device Policies - Default-MDM-Policy

 Policy Management allows you to define policy settings for various features on your corporate smartphones, tablets, and mobile handheld devices.

Device Passcode | Wi-Fi | Email | Attached Assets

Enforce passcode on mobile device	Yes
Allow simple passcode <small>On iOS, permit the use of simple character sequences (e.g. 1111, 123, abc, xyz); on Android, do not require passwords to contain a letter, a numerical digit, or a special symbol.</small>	Yes
Require alphanumeric value in passcode (at least one letter)	No
Minimum passcode length	4
Minimum number of complex characters (1-4)	--
Maximum passcode age (1-730 days, or none)	90
Auto-Lock(1-5 in minutes or none, for iPad 2,5,10,15 or none) <small>Device automatically locks when time period elapses</small>	1
Password history (1-50, or none) <small>Number of unique passcodes required before a passcode can be reused</small>	
Maximum grace period for device lock <small>Maximum amount of time device can be locked without prompting for passcode on unlock. Supported only on iOS devices</small>	5 Minutes
Maximum number of failed passcode attempts before all data is erased (4-16)	--

Figura 3.14 Consola de administración de sysAid MDM **Fuente:** SysAid

SysAid MDM le ofrece varias opciones para la gestión remota de los dispositivos móviles, adicional a diversas funciones que serán de gran provecho para la institución:

- Tener una visión detallada del inventario de hardware y software de los dispositivos.
- Restablecer la contraseña del dispositivo móvil. Si la política del dispositivo requiere un código, el usuario debe ingresar inmediatamente uno nuevo.
- Bloquear el dispositivo móvil. Una vez bloqueado el dispositivo, el usuario debe volver a introducir el código de acceso del dispositivo con el fin de volver a utilizar el dispositivo.
- Limpiar todos los datos del dispositivo móvil, restaurando todos los ajustes a sus valores predeterminados de fábrica. La limpieza del dispositivo se utiliza normalmente si un dispositivo se pierde o es robado.

3.5.3.3 Servicio de Telefonía Celular

Uno de los principales focos de la propuesta de una aplicación para automatizar el proceso de infracciones a la ley de tránsito es ofrecer una solución enfocada a la optimización de los costos que inciden en este proceso de la AMET, al tiempo que se garantice la calidad y continuidad en sus operaciones. Parte de esta mejora debe ser una propuesta de flotas que se ajuste a las necesidades de

telecomunicaciones de la institución, que eficienta los costos actuales de comunicaciones integrándolos al nuevo proceso de infracciones de tránsito y que garantice la calidad.

Los beneficios que debe tener esta propuesta deben estar orientados a los objetivos del desarrollo de esta aplicación, dentro de los cuales están:

- Marcado a través de 4 dígitos entre los miembros de la flotilla.
- Facturación 100% al Segundo.
- Flexibilidad para adicionar nuevas líneas en su plan actual, (líneas permitidas por plan).
- Acceso a una herramienta de Administración de Flotas, el cual es una funcionalidad vía portal Web con aplicaciones On-line, que le permite el manejo de todas las unidades de la flota.
- Opción de cargar a sus números de flota tarjetas de llamadas una vez se hayan agotado los minutos asignados.
- Accesibilidad que mantenerse tecnológicamente actualizado a través del cambio de equipos cada 12 meses, con precios asequibles.
- Garantía por un año en piezas y servicios en todos los equipos móviles, que no evidencian maltratos ocasionados por los usuarios; para reparaciones, con un SLA de 5 días laborables.

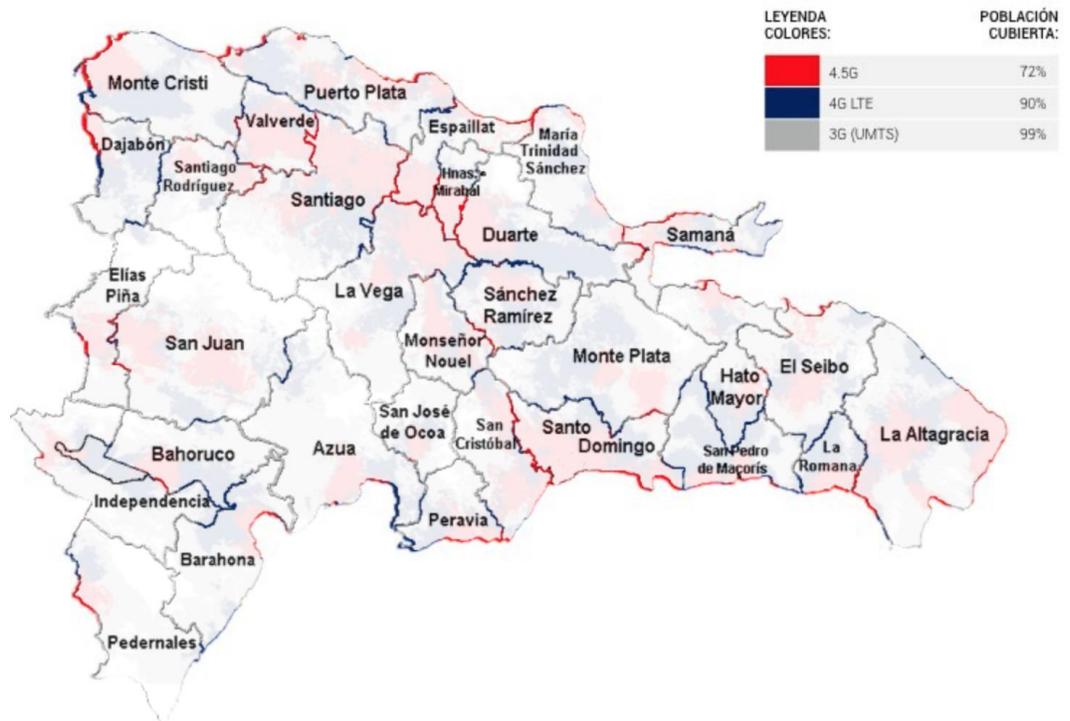
Adicionalmente, para facilitar la comunicación entre los usuarios de flota y la central telefónica de la institución, deben contar con una solución que permita la integración entre ambos servicios; pudiendo recibir y/o generar 24 llamadas simultáneas compartidas con las llamadas entrantes y salientes de la central.

Las llamadas que se generen desde la Central hacia la Flota y viceversa, se descontarán de los minutos del plan contratado.

Luego de consumidos los minutos del plan, los minutos adicionales son facturados como si hubiesen sido consumidos por la flota a los precios de minutos adicionales de flota.

Para esta propuesta se eligió al proveedor Claro RD haciendo un ejercicio de cómo quedaría el arsenal de flotas a utilizar en esta propuesta. Este proveedor ha demostrado a través de los años tener una red de telecomunicaciones confiable, personal técnico y de negocios altamente calificado, la mejor infraestructura de soporte para clientes corporativos, la mayor red 4G del país.

Cabe destacar que la presente estructura de precios y modelos no representa un diseño formal de los servicios propuesto, sus receptores no deben considerarse como formal, definitivo u oficial, solo considerada como propuesta representativa a título de ejemplo, la información incluida no es oficial.



Derecho de autor, Claro 2017

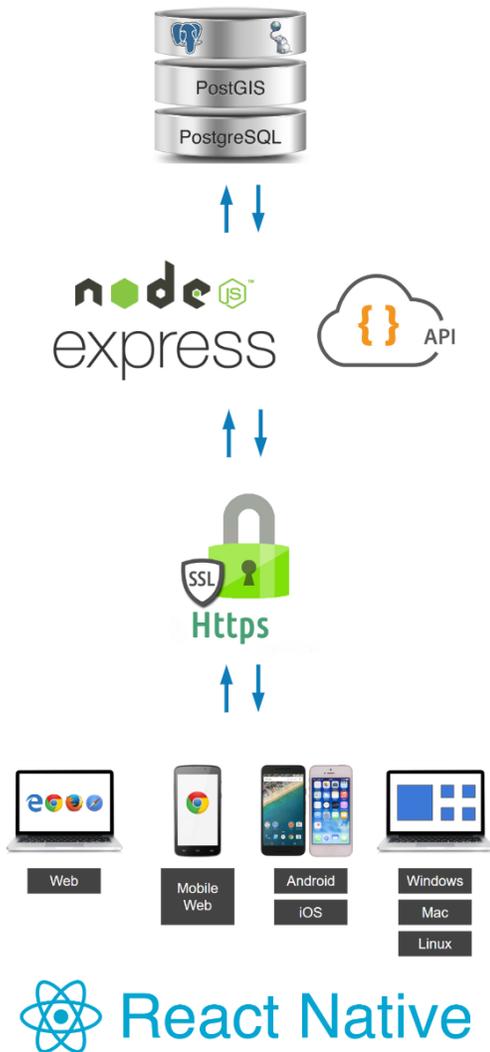
Información actualizada en Julio de 2017

Figura 3.15 Mapa de cobertura de Claro RD Fuente: Claro RD

3.6 Arquitectura de Software

La solución propuesta está conformada por los siguientes elementos de software:

- Base de datos espacial
- Servicios web REST
- Aplicación móvil nativa
- Aplicación web



PostGIS es una base de datos **espacial** construida sobre **PostgreSQL**.

API Restful desarrollada sobre **NodeJS + express**. Para consumir el API se necesita enviar un token en cada request.

Comunicación entre aplicaciones y servicios web cifrada con **SSL**. Los datos enviados en cada request estarán encriptados.

React Native permite desarrollar aplicaciones nativas para entorno móvil, web y escritorio; compartiendo el mismo código entre las distintas plataformas.

Figura 3.16 Diagrama del software Fuente: Autores

3.6.1 Base de datos

Una base de datos es una colección de datos organizados de manera especial para una búsqueda rápida. Dependiendo cómo se organizan los datos se pueden observar distintos tipos de gestores de base de datos. Entre los distintos tipos se encuentran las bases de datos espaciales, en la cual se manipulan objetos

espaciales de la misma manera en que se manipula cualquier otro tipo de objeto en la base de datos. Los datos espaciales representan información sobre la ubicación física y la forma de objetos geométricos.

Estos objetos pueden ser ubicaciones de punto u objetos más complejos como países, carreteras o lagos. En la implementación de una base de datos espacial se suelen encontrar los siguientes elementos:

- **Tipos de datos espaciales:** representan formas geométricas como puntos, líneas y polígonos.
- **Índices espaciales:** se utilizan índices multidimensionales para procesar de manera eficiente operaciones espaciales.
- **Funciones espaciales:** algoritmos para realizar consultas sobre datos espaciales.

Debido a que las infracciones de tránsito van relacionadas al espacio/ubicación donde son cometidas, se propone la implementación de una base de datos espacial para almacenar la información.

PostGIS añade a PostgreSQL soporte para los tres elementos claves de una base de datos relacional: tipos espaciales, índices espaciales y funciones espaciales. PostgreSQL es un poderoso sistema gestor de base de datos objeto-relacional. Utiliza el tipo de licencias BSD, siendo un software libre y código abierto. PostGIS

convierte a PostgreSQL en una de las bases de datos preferidas para implementar Sistemas de Información Geográfica (GIS), dentro de las razones para escoger PostGIS + PostgreSQL se pueden señalar las siguientes:

- Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad por defecto (ACID, por sus siglas en inglés)
- Soporte completo del estándar SQL (SQL92)
- Posee una gran comunidad de desarrollo
- Columnas sin límites de tamaño ("TOAST" able tuples) para soportar objetos GIS enormes.
- Estructura de índice genérica (GiST) para permitir índices de árbol R (R-tree)
- Facilidad para implementar funciones personalizadas

El secreto de las bases de datos espaciales radica en los índices que utiliza para indexar la información. El orden de clasificación natural de números, cadenas y fechas es simple de determinar: cada valor es menor, mayor o igual a cualquier otro valor. Pero debido a que los polígonos pueden superponerse, pueden estar contenidos entre sí y están dispuestos en un espacio bidimensional (o más), no se pueden utilizar las mismas técnicas empleadas en una base de datos convencional para indexar datos espaciales. Las bases de datos espaciales reales proporcionan un "índice espacial" que en cambio a la pregunta "¿qué objetos están dentro de este cuadro delimitador particular?".

Un cuadro delimitador (bounding box en inglés) es el rectángulo más pequeño capaz de contener los valores máximos y mínimos de una figura geométrica, permitiendo responder la pregunta “¿se encuentra A dentro de B?” de una manera muy eficiente.

Bounding Boxes



Figura 3.17 Cuadro delimitados Fuente: boundless

3.6.2 Servicios web REST

Los servicios web son aplicaciones de cliente y servidor que se comunican a través del Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) de la World Wide Web (WWW). Según lo describe el World Wide Web Consortium (W3C), los servicios web proporcionan un medio estándar de interoperación entre aplicaciones de software que se ejecutan en una variedad de plataformas y marcos.

Los servicios web se caracterizan por su gran interoperabilidad y extensibilidad. Los servicios web se pueden combinar de una manera flexible para lograr operaciones complejas. Los programas que brindan servicios simples pueden interactuar entre sí para ofrecer servicios sofisticados de valor agregado.

Representational State Transfer (REST) es un estilo arquitectónico que especifica restricciones, como la interfaz uniforme, que si se aplican a un servicio web inducen propiedades deseables, como el rendimiento, la escalabilidad y la modificabilidad, que permiten que los servicios funcionen mejor en la Web.

En el estilo arquitectónico REST, los datos y la funcionalidad se consideran recursos y se accede a ellos utilizando identificadores de recursos uniformes (URI), generalmente enlaces en la Web. Se actúa sobre los recursos utilizando un conjunto de operaciones simples y bien definidas.

El estilo arquitectónico REST restringe una arquitectura a una arquitectura cliente-servidor y está diseñado para usar un protocolo de comunicación sin estado, típicamente HTTP. En el estilo de arquitectura REST, los clientes y servidores intercambian representaciones de recursos mediante el uso de una interfaz y protocolo estandarizados.

Se propone desarrollar servicios web REST utilizando el formato JSON para el intercambio de información entre la aplicación móvil y los servicios. Ya que React Native (tecnología propuesta para desarrollar la aplicación móvil) y Node.js

(tecnología propuesta para desarrollar los servicios web) tienen soporte nativo para interpretar JSON, se hace idóneo el uso de servicios RESTful para el intercambio de información. Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript creado en el motor de

JavaScript V8 de Chrome, permitiendo utilizar JavaScript fuera de un navegador. Node.js utiliza un entorno de entrada/salida orientado a eventos, permitiendo un procesamiento sin bloqueos en tiempo real, haciendo de este uno de los entornos de desarrollo más ligeros y eficientes en el mercado actual. Posee el ecosistema de librerías (npm) más grande entre todas las soluciones open source, con una inmensa comunidad de desarrolladores respaldando el proyecto.

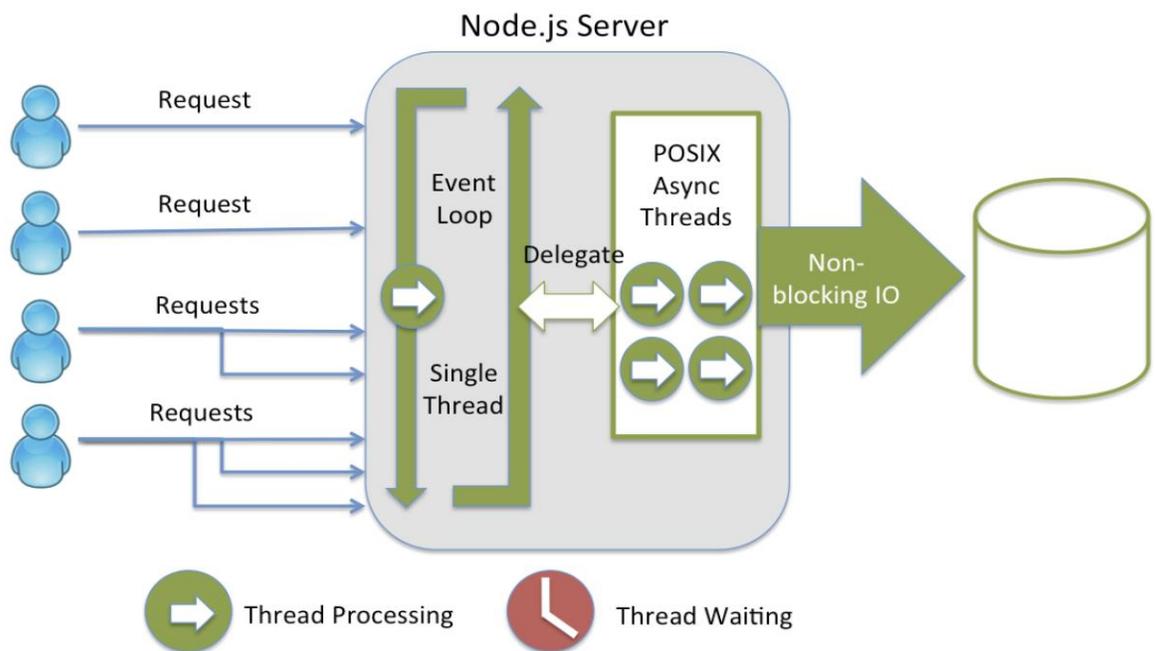


Figura 3.18 Manejo de Node.js *Fuente: Gist Github*

Como se muestra en la figura anterior, Node.js usa un hilo para manejar solicitudes entrantes y varios “callbacks” para proporcionar entrada/salida asincrónica sin bloqueo. Menos hilos significa menos memoria para la asignación de la pila y un mayor uso económico de la CPU.

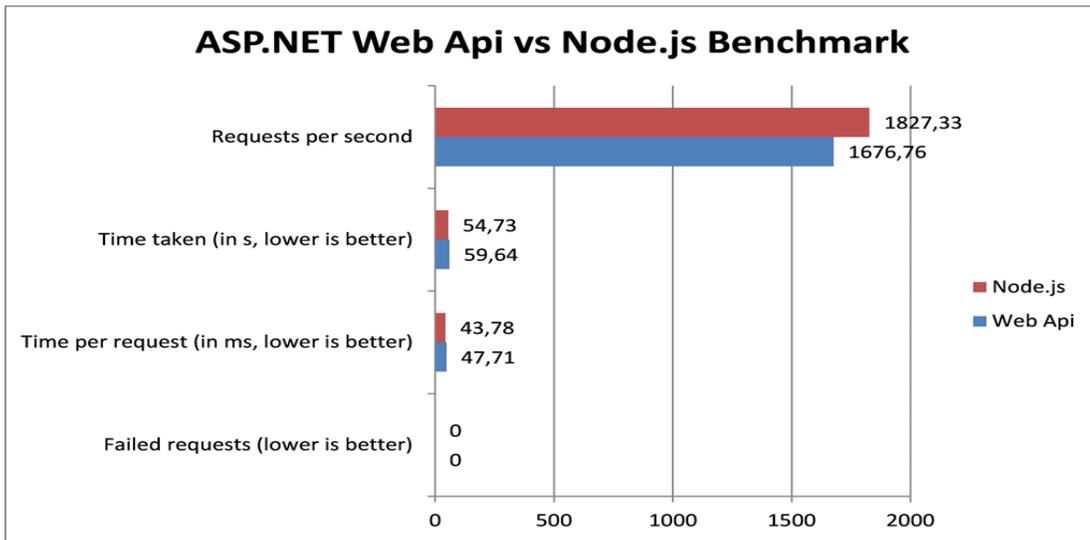


Figura 3.19 comparación entre ASP.Net Web Api y Node.js realizando lecturas del cuerpo de un request. **Fuente:** Gist Github

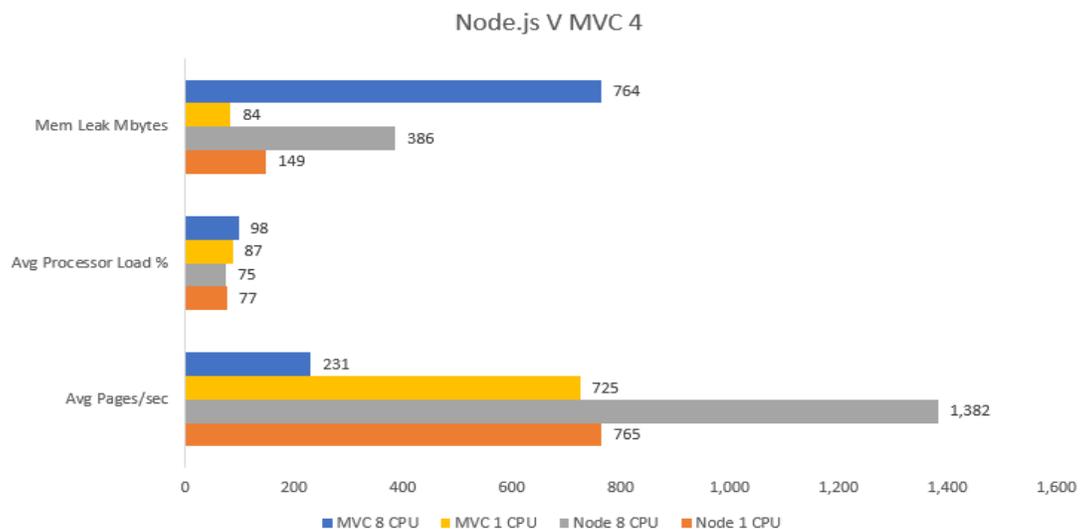


Figura 3.20 comparación entre Node.js y MVC 4, realizando lecturas de un archivo JSON en el sistema de archivos. **Fuente:** Gist Github

Node.js fue creado para manejar requests de manera extremadamente rápida, razón por la cual es la tecnología propuesta para implementar los servicios web que manejan las solicitudes de la aplicación móvil.

3.6.2.1 Funcionalidades principales del API

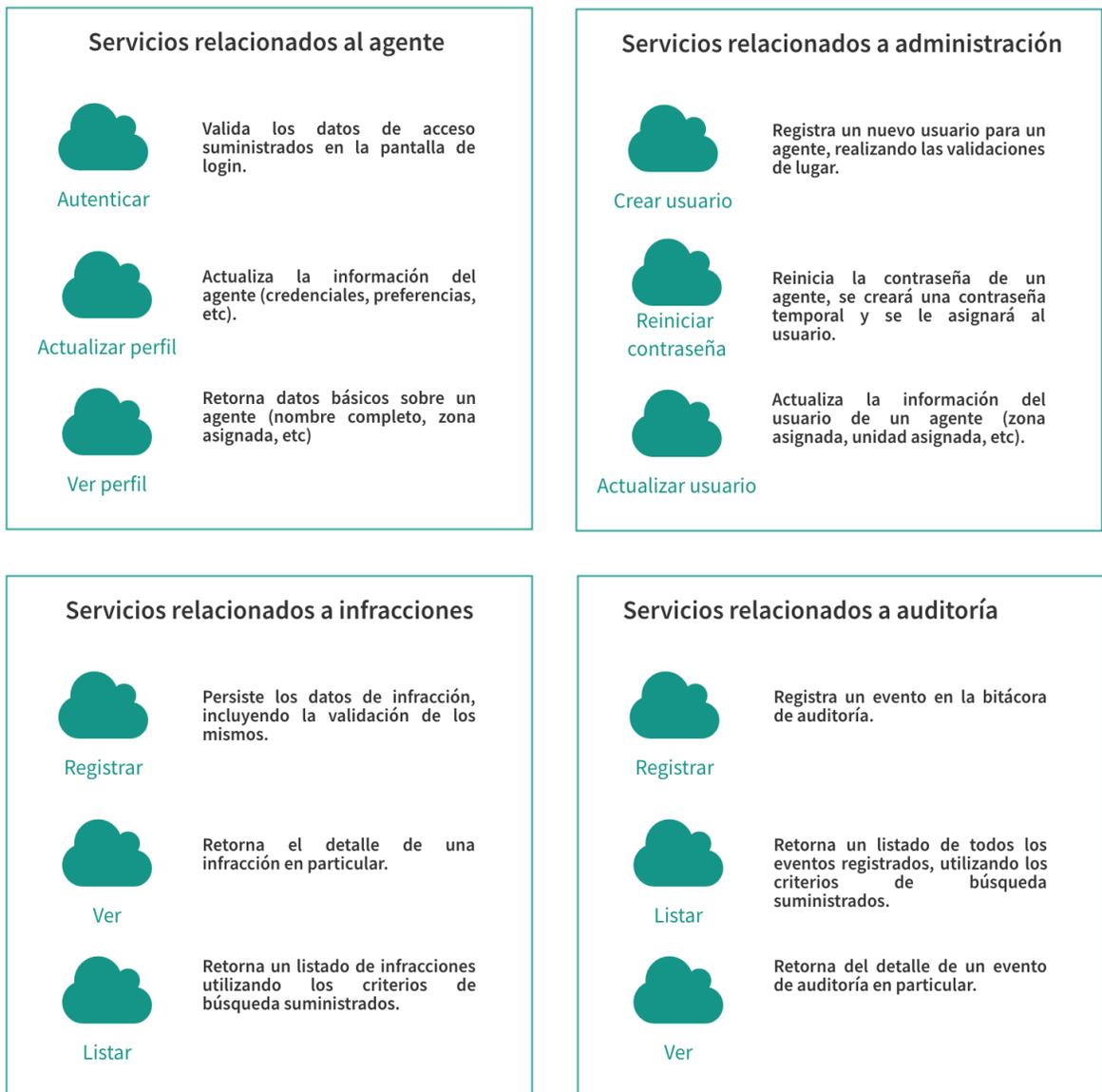


Figura 3.21 Funcionalidades principales del API. Fuente: Autores

El API expondrá distintos servicios, agrupados en cuatro categorías principales:

- Servicios relacionados a agentes
- Servicios relacionados a infracciones
- Servicios relacionados a usuarios
- Servicios relacionados a auditoría

Todas las llamadas al API deberán contener un “token” de autenticación conformado por un hash del código del usuario + un hash de la contraseña del usuario. El token será utilizado en cada request para validar que el usuario tiene acceso a consumir el servicio web invocado.

3.6.2.2 Servicios relacionados a agentes



Figura 3.22 Servicios relacionados a agentes. **Fuente:** Autores

Expondrán las funcionalidades necesarias para que la aplicación móvil sea capaz de manejar los datos de un agente. Permiten autenticar al agente, actualizar sus datos y visualizar su perfil.

3.6.2.3 Servicios relacionados a infracciones

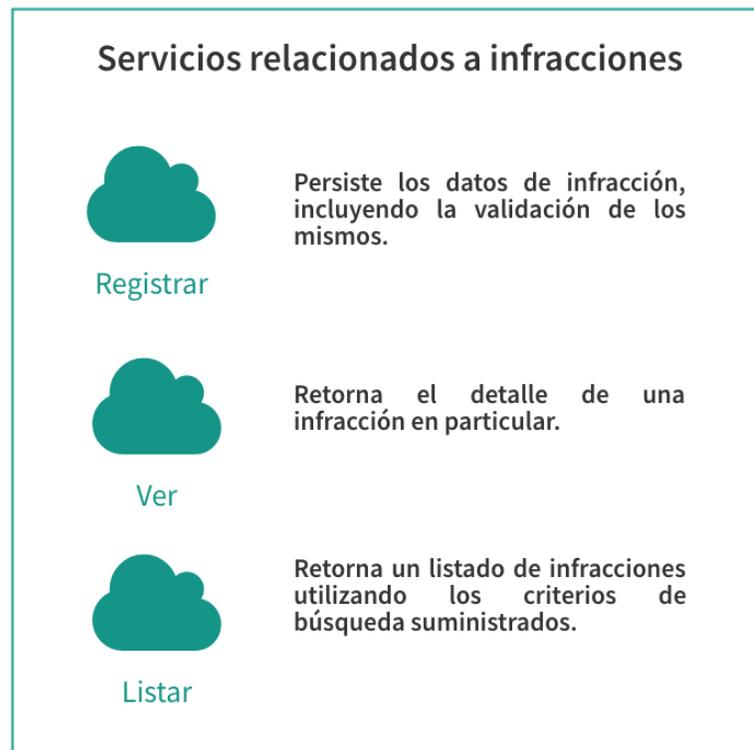


Figura 3.23 Servicios relacionados a infracciones. **Fuente:** Autores

Expondrán las funcionalidades necesarias para que la aplicación móvil sea capaz de manejar los datos de una infracción. Permiten registrar, listar y visualizar infracciones.

Estos servicios pueden ser consumidos tanto por la aplicación móvil como por cualquier otro usuario autorizado, por ejemplo, un Ministerio del gobierno que necesite listar las infracciones registradas para un ciudadano.

3.6.2.4 Servicios relacionados a administración



Figura 3.24 Servicios relacionados a administración. **Fuente:** Autores

Expondrán las funcionalidades necesarias para que la aplicación web sea capaz de administrar los distintos usuarios del sistema. Permiten crear y modificar usuarios. Estos servicios están destinados a ser utilizados por administrados, a través de una aplicación web creada para gestionar los usuarios del sistema.

3.6.2.5 Servicios relacionados a auditoría



Figura 3.25 Servicios relacionados a auditoría. **Fuente:** Autores

Estos servicios serán consumidos por los demás servicios web para registrar eventos relacionados a las funciones que desempeñan. También serán consumidos por la aplicación web para generar reportes de auditoría, detallando las acciones realizadas por los distintos usuarios del sistema.

3.6.3 Aplicación móvil

Una aplicación móvil es un software diseñado para correr en un dispositivo móvil, como un teléfono, tableta, reloj inteligente, etc. Debido a que el hardware sobre el

cual se ejecuta la aplicación no está atado a una ubicación física, las aplicaciones móviles pueden ser utilizadas en cualquier lugar, razón por la cual constituyen una plataforma idónea para automatizar el proceso de creación de infracciones de tránsito. Existen distintas herramientas para desarrollar aplicaciones móviles, entre ellas se encuentra React Native.

React Native utiliza JavaScript para construir aplicaciones nativas, es decir, aplicaciones móviles que tienen acceso directo al API del sistema operativo sobre el cual se ejecutan.

Ya que se propone desarrollar los servicios web sobre Node.js, un entorno de desarrollo basado en JavaScript, también se plantea utilizar JavaScript para desarrollar la aplicación. De esta manera se mantiene un solo ecosistema de desarrollo, maximizando el potencial del recurso humano contratado para desarrollar la solución.

Las funcionalidades claves que brinda la aplicación móvil son:

- Lectura de licencia de conducir y/o cédula de identidad
- Registro de infracción de tránsito
- Impresión de comprobante de infracción de tránsito
- Reporte de infracciones registradas

3.6.3.1 Funcionalidades principales de la aplicación móvil

3.6.3.1 Login



Figura 3.26 Ventana de inicio de sesión en AMET - eTicket. **Fuente:** Autores

El acceso a la aplicación móvil estará protegido por un formulario de acceso, en el cual se le pedirá al agente ingresar su “usuario” y su “contraseña”. La aplicación móvil utilizará el servicio web para validar los datos ingresados.

Una sesión de login tendrá una vigencia máxima de 10 minutos de inactividad, es decir, luego de 10 minutos sin recibir ningún tipo de interacción por parte del usuario la aplicación cerrará sesión y pedirá las credenciales para cualquier uso posterior.

Cada agente tendrá un usuario único, el cual será administrado en una aplicación web por los administradores.

La pantalla de login posee los siguientes campos:

Consideraciones

- Luego de 10 minutos de inactividad la sesión queda vencida.
- Los agentes son asignados a una zona geográfica en específico, la aplicación solicitará cambiar la contraseña cada vez que el agente sea asignado a una nueva ubicación. Este proceso solo podrá ser realizado en la ubicación geográfica a la que fue asignado el agente.
- Los agentes usarán una contraseña temporal para su primera autenticación, inmediatamente la aplicación móvil pedirá cambiar la contraseña. Este proceso solo podrá ser realizado en la ubicación geográfica a la que fue asignado el agente.

3.6.3.1.2 Registro de infracciones

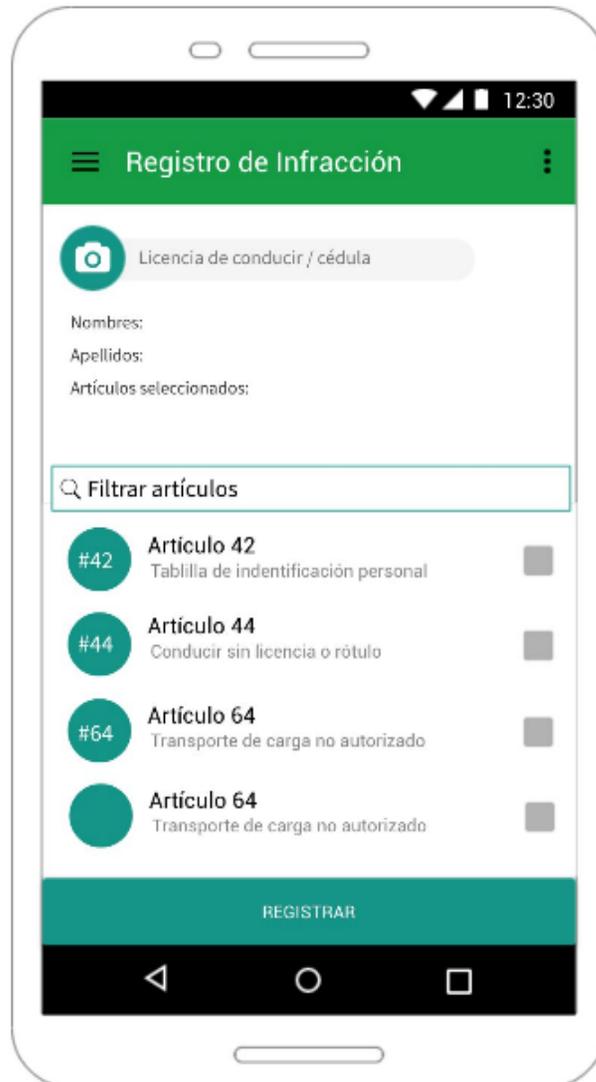


Figura 3.27 Ventana de Registro de infracciones en AMET - eTicket. **Fuente:** Autores

Los agentes deberán escanear con la cámara del móvil el código de barra ubicado en el reverso de la Licencia de conducir del ciudadano. En caso no contar con una licencia de conducir se usará la Cédula de Identidad. En caso de no contar con licencia ni cedula se deberá proceder conforme lo dicta la ley.

Una vez escaneado el documento, la aplicación móvil completará los datos del ciudadano de forma automática utilizando los servicios web.

El agente seleccionará los artículos infringidos por el ciudadano, utilizando un listado filtrable que contiene todos los artículos contemplados en la ley de tránsito terrestre.

El agente podrá adjuntar archivos multimedia al expediente de una infracción (imágenes y audio). Si el ciudadano lo desea, el agente puede registrar el correo electrónico del infractor para enviarle una constancia electrónica de la infracción.

En el cuerpo del correo existirá un enlace al sistema en línea de la Procuraduría de la República para pagar la infracción recién colocada.

De igual modo, la aplicación generará un comprobante que será impreso utilizando una impresora portátil.



Figura 3.28 Ventana de acta comprobatoria en AMET - eTicket. **Fuente:** Autores

El comprobante impreso tendrá un código QR que podrá ser escaneado para ir al sistema en línea de la Procuraduría de la República para pagar la infracción recién colocada.

En el reverso de la licencia de conducir dominicana existe un código de barra. En los primeros 11 dígitos de la información contenida en el código de barra se encuentra la numeración de la licencia de conducir.

Esta información será el insumo inicial para registrar una infracción en la aplicación móvil.

Consideraciones

- El agente sólo podrá registrar infracciones en la zona geográfica a la que se encuentra asignado. La ubicación en la que se registra la infracción quedará guardada durante el proceso.
- Los datos sobre los ciudadanos serán obtenidos de forma automática utilizando los servicios web desarrollados. Para esto es necesario que el agente utilice la cámara del móvil para escanear el código ubicado en el reverso del documento de identificación.
- Cada artículo posee una descripción detallada, a la cual el agente puede acceder en todo momento utilizando la aplicación.
- El agente podrá colocar un comentario en formato texto libre durante el registro de la infracción.
- Si el ciudadano lo desea puede darle su correo electrónico al agente. El servicio web enviará el comprobante de forma digital al correo del infractor.

Cabe señalar que el sistema soporta el registro de infracciones desde cualquier ubicación geográfica, sin embargo, por políticas internas de AMET un agente está limitado a una zona de trabajo en específico.

3.5.3.1.3 Generación de reportes

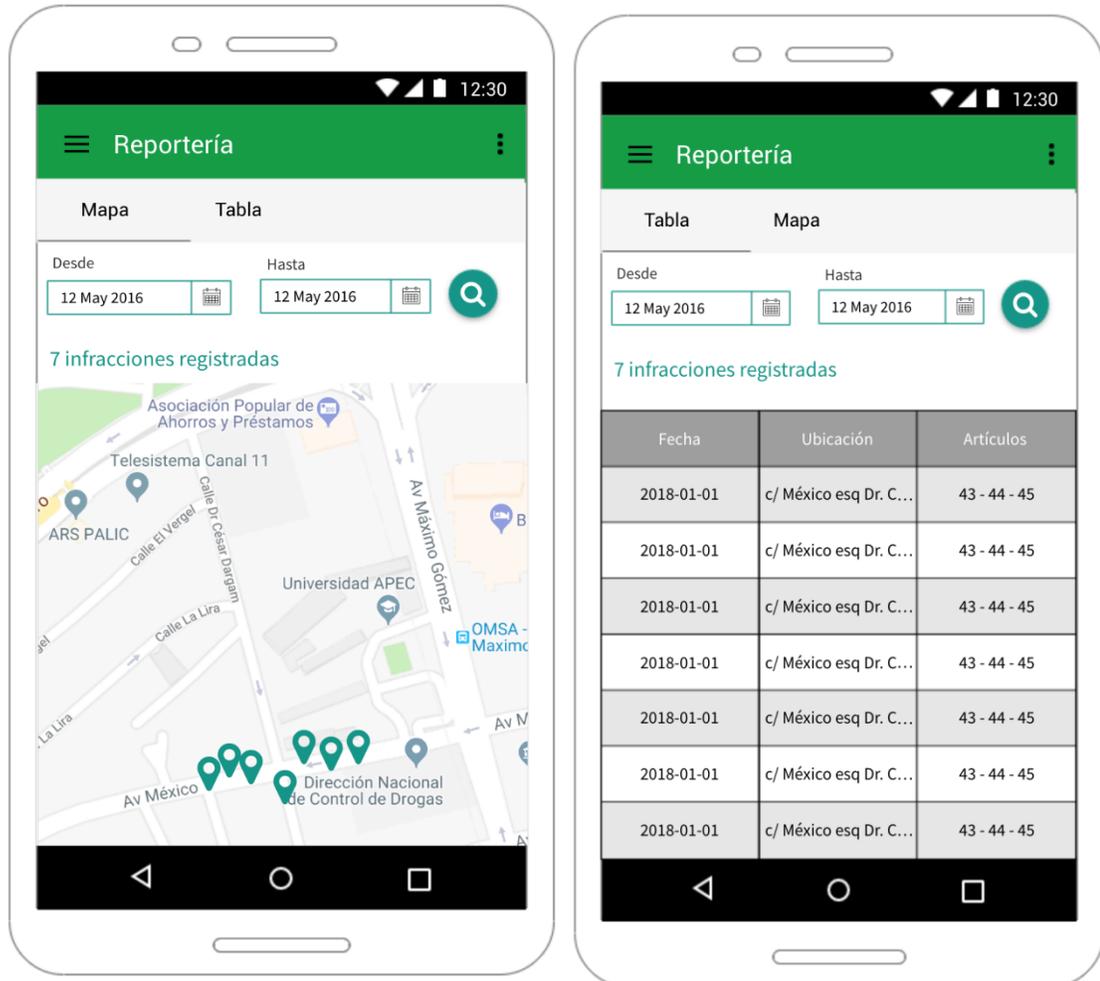


Figura 3.31 Ventana de generación de reportes AMET-eTicket. **Fuente:** Autores

El agente podrá ver un resumen de todas las infracciones que ha registrado, utilizando un mapa para explorar las ubicaciones de las infracciones. El reporte puede ser filtrado por rango de fecha y se podrá seleccionar una infracción para ver su detalle. El reporte puede ser visualizado sobre un mapa navegable o en una tabla que contiene el resumen de las infracciones.

Consideraciones

- El agente no podrá visualizar infracciones creadas hace más de dos años.

3.6.4 Aplicación web

Se desarrollará una aplicación web para gestionar las tareas administrativas relacionadas con la aplicación móvil y los servicios web.

La aplicación web será desarrollada usando el stack de tecnologías de todo el sistema: React + Node.js, maximizando el potencial humano y la utilización de los recursos.

La aplicación web consumirá el API Rest para realizar las siguientes tareas:

- Crear usuarios. Estos usuarios contarán con privilegios definidos por el administrador, los privilegios determinan cuáles servicios podrán ser consumidos utilizando el token de dicho usuario.
- Modificar usuarios. La información de los usuarios podrá ser actualizada por los administradores. Podrán reiniciar contraseñas, actualizar las zonas a las que se encuentran asignados los agentes, entre otras tareas administrativas.

- Generar reportes. La aplicación web permite generar reportes en tiempo real de todos los aspectos del sistema: infracciones registradas, bitácora de auditoría, datos de usuarios y agentes, entre otras.

3.7 Presupuesto

Para esta propuesta se realizó un ejercicio de cómo sería el presupuesto de la solución tecnológica incluyendo costos de infraestructura, redes, software y personal a utilizar.

Se estipula utilizar una plataforma confiable como AWS, empresa que ha demostrado con sus casos de éxito a nivel mundial ser una entidad confiable, con personal técnico altamente calificado, una de las mejores infraestructuras globales y un sistema de soporte para sus clientes altamente comprometido.

Cabe destacar que la presente estructura de equipos, servicios y precios no representa un diseño formal de los servicios propuestos, sus receptores no deben considerarlos como formal, definitivo u oficial, solo considerarlos como propuesta representativa a título de ejemplo, lo que quiere decir que la información incluida es extraoficial. En la siguiente tabla se detalla el presupuesto planteado:

Ambiente de producción								
Servidor	Tipo	Site	Comentarios	CPU	Memoria (GB)	Costo Mensual RD\$	Cantidad x Mes	Costo Anual RD\$
Web service nodo 1	t2. 2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	8	32	\$13,532.53	12	\$162,390.32
Web service nodo 2	t2. 2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	8	32	\$13,532.53	12	\$162,390.32
Web service nodo 3	t2. 2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	8	32	\$13,532.53	12	\$162,390.32
Aplicacion Server nodo 1	t2. 2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	8	32	\$13,532.53	12	\$162,390.32
Aplicacion Server nodo 2	t2. 2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	8	32	\$13,532.53	12	\$162,390.32
Base de Datos nodo 1(Postgress)	db.m4.2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	n/a	n/a	\$26,612.88	12	\$319,354.56
Base de Datos nodo 2(Postgress)	db.m4.2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	n/a	n/a	\$26,612.88	12	\$319,354.56
Redis Nodo 1 (Base de Datos Cahe)	cache.m3.xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	4	13.3	\$6,634.99	12	\$79,619.90
Redis Nodo 2 (Base de Datos Cahe)	cache.m3.xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	4	13.3	\$6,634.99	12	\$79,619.90
Jenkins (Integracion continua)	t2.medium	US East (N. Virginia)	n/a	2	4	\$1,691.56	12	\$20,298.70
S3 (Storage)	S3	US East (N. Virginia)	Primeros 50 TB/mes	n/a	n/a	\$838.49	12	\$10,061.86
Pinpoint (Push Notification)	Amazon SNS	US East (N. Virginia)	Por cada millon	n/a	n/a	\$24.00	12	\$288.00
Pinpoint (SMS)	Amazon SNS	US East (N. Virginia)	n/a	n/a	n/a	\$4,608.01	12	\$55,296.11

Pinpoint (Correo Electronico)	Amazon SNS	US East (N. Virginia)	Por cada 100,000	n/a	n/a	\$98.00	12	\$1,176.00
CloudFront (Red de Entrega de Contenido)	Amazon Security	US East (N. Virginia)	Por cada 10TB de transferencia	n/a	n/a	\$41.65	12	\$499.80
CloudWatch	Amazon Monitoring	US East (N. Virginia)	n/a	n/a	n/a	\$980.00	12	\$11,760.00
Jira	Standard	SaaS	n/a	n/a	n/a	\$490.00	13	\$6,370.00
Bitbucket	Standard	SaaS	n/a	n/a	n/a	\$784.00	12	\$9,408.00
Internet 30Mbps	Empresarial	Claro RD	n/a	n/a	n/a	\$18,300.00	12	\$219,600.00
Internet 30Mbps	Empresarial	Columbus Network	n/a	n/a	n/a	\$18,300.00	12	\$219,600.00
SysAid MDM	Empresarial	SysAid	n/a	n/a	n/a	\$35,000.00	12	\$420,000.00
Servicio de Telefonía Celular (Minutos)	Empresarial	Claro RD	n/a	n/a	n/a	\$1,140,000.00	12	\$13,680,000.00
Servicio de Telefonía Celular (Internet)	Empresarial	Claro RD	n/a	n/a	n/a	\$3,044,700.00	12	\$36,536,400.00
Servicio de Telefonía Celular (Celulares)	Empresarial	Claro RD	n/a	n/a	n/a	\$2,703,657.00	1	\$2,703,657.00
Portable printer	PTP-II	Netum	n/a	n/a	n/a	\$4,320,000.00	1	\$4,320,000.00
Cargadores USB Portátil	Power Bank	ZZYD	n/a	n/a	n/a	\$439,200.00	1	\$439,200.00
						Total Infraestructura (Producción)		\$60,263,516.00

Tabla 3.4: Presupuesto Infraestructura Producción Fuente: Autores

Desarrollo								
Servidor	Tipo	Site	Comentarios	CPU	Memoria	Costo Mensual RD\$	Cantidad x Mes	Costo Anual RD\$
Web service	t2. 2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	8	32	\$13,532.53	12	\$162,390.32
Aplication Server	t2. 2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	8	32	\$13,532.53	12	\$162,390.32
Base de Datos (Postgress)	db.m4.2xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	n/a	n/a	\$26,612.88	12	\$319,354.56
Redis (Base de Datos Cahe)	cache.m3.xlarge	US East (N. Virginia)	n/a	4	13.3	\$6,634.99	12	\$79,619.90
Total Infraestructura (Desarrollo)								\$723,755.11
Total Infraestructura								\$60,987,271.10

Tabla 3.5: Presupuesto Infraestructura Desarrollo **Fuente:** Autores

Personal				
Puesto	Departamento	Sueldo RD\$	Meses RD\$	Sueldo Anual RD\$
Gerente de Operaciones IT	Operaciones de TI	\$115,000.00	12	\$1,380,000.00
Gerente de Desarrollo	Desarrollo	\$110,000.00	12	\$1,320,000.00
Team Leader de Desarrollo	Desarrollo	\$80,000.00	12	\$960,000.00
Desarrollador Senior	Desarrollo	\$60,000.00	12	\$720,000.00
Desarrollador Junior	Desarrollo	\$45,000.00	12	\$540,000.00
Desarrollador Junior	Desarrollo	\$45,000.00	12	\$540,000.00
Desarrollador Junior	Desarrollo	\$45,000.00	12	\$540,000.00
Ingeniero de Redes Senior	Operaciones de TI	\$75,000.00	12	\$900,000.00
Ingeniero de Cybersecurity	Operaciones de TI	\$90,000.00	12	\$1,080,000.00
Ingeniero de Infraestructura Junior	Operaciones de TI	\$50,000.00	12	\$600,000.00
Ingeniero de Infraestructura Senior	Operaciones de TI	\$65,000.00	12	\$780,000.00
Total Personal				\$9,360,000.00
Total Infraestructura + Personal				\$70,347,271.10

3.6: Presupuesto Personal Fuente: Autores

Descripción Plan Flota 1,200,000 Minutos Regular							
Flota				Precio por Minuto Según Destino			
Descripción del Plan	Minutos RD\$	Cantidad de unidades Incluidas por Plan	Renta del Plan RD\$	Dentro de la flota RD\$	A la red de Claro RD\$	Otro Proveedor RD\$	Larga distancia (EE. UU. y Puerto Rico) RD\$
Plan Flota Regular 1,200,000 minutos	1,200,000	3600	\$ 1,140,000.00	\$ 1.10	\$ 1.90	\$ 2.95	\$ 1.95

Tabla 3.7: Descripción Plan de Minutos Regular **Fuente:** Claro RD

Costos Fijos RD\$	
Flota Regular, 1,200,000 minutos RD\$	\$ 1,140,000.00
Datos Móvil 5GB (3600 unidades), RD\$ 845.75	\$ 3,044,700.00
Renta Mensual	\$ 4,184,700.00
Costos Fijos RD\$	
Precio x minuto adicional dentro de flota	RD\$ 1.10
Precio x minuto adicional a red Claro	RD\$ 1.90
Precio x minuto adicional a otras redes	RD\$ 2.95
Precio x minuto a EE. UU., Canadá y PR	RD\$ 1.95
No se pudo realizar comparación de los gastos actuales de estos servicios debido a que no se pudo tener acceso a esta información de la institución.	

Tabla 3.8: Descripción de gastos fijos telefonía **Fuente:** Claro RD

Equipos Propuestos RD\$						
Cantidad	Modelo	Precio Unitario RD\$	Sub Total RD\$	Descuento Aplicado	Precio con descuento RD\$	Total RD\$
400	Samsung J5 PRO	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis
750	Samsung J7 PRO	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis
650	Samsung Galaxy A7	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis
730	Samsung Galaxy A8	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis
320	Samsung Galaxy A8+	\$ 2,472.00	\$791,040.00	50%	\$741.60	\$237,312.00
100	Samsung Galaxy S8	\$ 16,042.00	\$ 1,604,200.00	50%	\$4,812.60	\$481,260.00
100	Samsung Galaxy S8 Plus	\$ 23,004.00	\$ 2,300,400.00	50%	\$6,901.20	\$690,120.00
100	IPhone 8 Plus	\$ 25,718.00	\$ 2,571,800.00	50%	\$7,715.40	\$771,540.00
400	IPhone 6 S	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis	Gratis
50	IPhone X	\$ 34,895.00	\$ 1,744,750.00	50%	\$10,468.50	\$523,425.00
Total			\$9,012,190.00			\$2,703,657.00

Tabla 3.9: Descripción de equipos propuestos Fuente: Claro RD

Total General (Infraestructura + Personal) durante el primer año:

RD\$70,347,271.10

Cabe destacar que el presupuesto representa una solución holística que abarca a cada agente de AMET. Para poner en contexto la cifra de este presupuesto, y para modo de contraste, en el año 2015 la institución realizó una inversión de RD\$ 68, 944, 001.00, tan solo para comprar 300 computadoras portátiles. Hoy en día se desconoce el uso que reciben estos equipos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Optimización del proceso

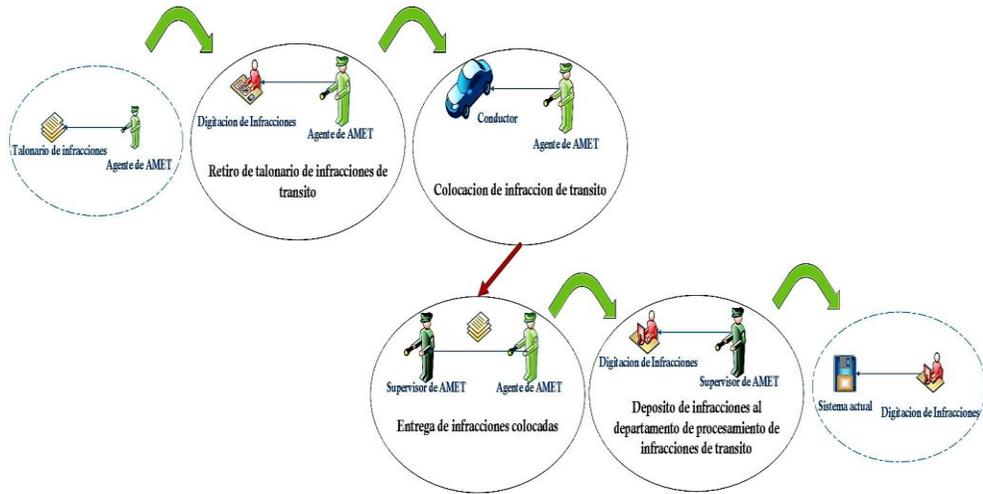


Figura 3.32 Proceso para registrar infracciones, antes de la implementación del proyecto Fuente: Autores

Registro en tiempo real de infracciones

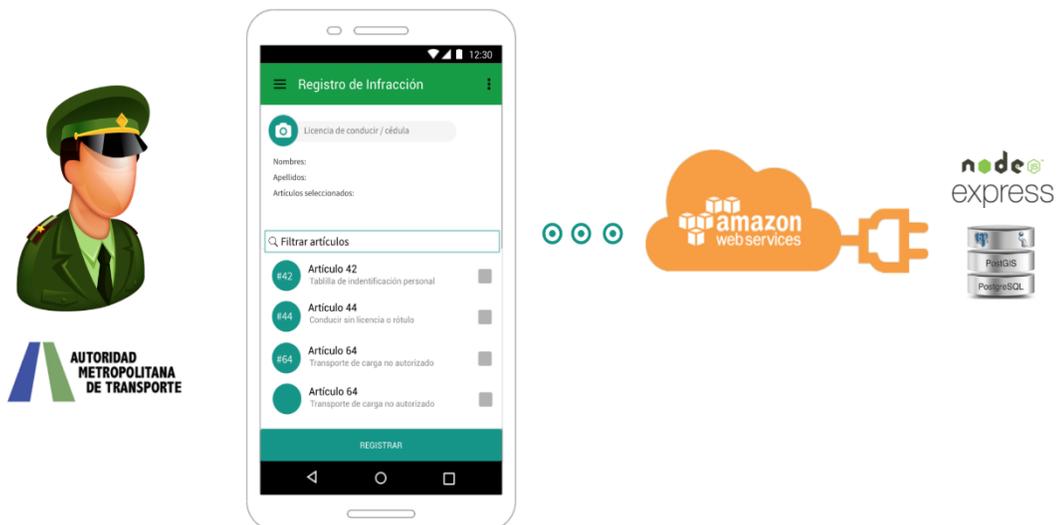


Figura 3.33 Proceso para registrar infracciones, luego de la implementación del proyecto Fuente: Autores

Con la implementación del proyecto propuesto, el proceso para registrar infracciones de tránsito se ve simplificado a un único paso; reduciendo los errores humanos y el costo operativo, mientras se maximiza la eficiencia y eficacia de los agentes de AMET. El beneficio no es exclusivo de los oficiales de AMET, sino que se benefician todos los organismos del Estado, ya que pueden contar con información confiable y a tiempo real de las infracciones de tránsito de los ciudadanos, pudiendo integrar la solución propuesta con sus sistemas actuales para colocar impedimentos a los ciudadanos que no paguen sus multas.

Monitoreo en tiempo real de infracciones

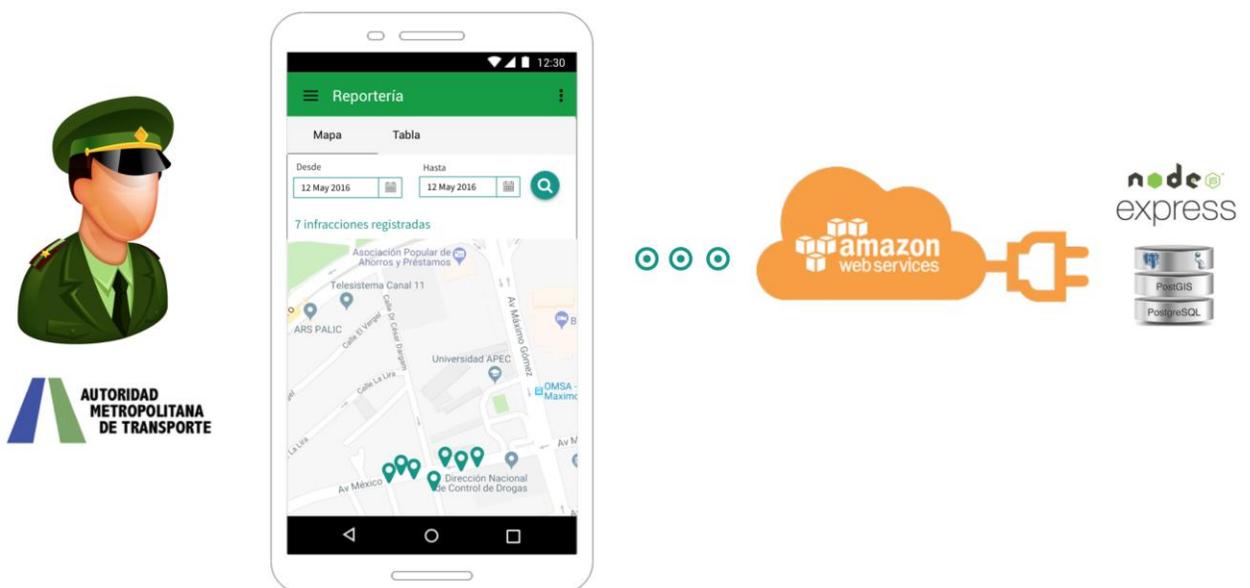


Figura 3.34 Ilustración del monitoreo en tiempo real de infracciones **Fuente:** Autores

Matriz de riesgo para el nuevo proceso de registro de infracciones

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos que surgen luego de la implementación								
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel del riesgo (P x I).	Controles
Adquisición de dispositivos móviles por parte de AMET. (Teléfonos inteligentes, impresoras portátiles).	RN-1	Operativo	Externa	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a la escasez del hardware necesario para la operativa de las infracciones de tránsito.	1	5	5	Se adquiere un dispositivo móvil para cada agente. Adicional a esto se tiene en stock un 10% del hardware a utilizar para mitigar este riesgo y la operativa no sea afectada.
Registro de infracciones utilizando el dispositivo móvil.	RN-2	Operativo	Interna	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a la pérdida del dispositivo móvil	2	5	10	Se adquiere un dispositivo móvil para cada agente. Adicional a esto se tiene en stock un 10% del hardware a utilizar para mitigar este riesgo y la operativa no sea afectada.
	RN-3	Operativo	Externa	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a una conexión inestable en la red inalámbrica o Problemas del proveedor de internet.	2	5	10	Para mitigar este riesgo la aplicación tendrá la capacidad de registrar infracciones de manera offline.

Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos que surgen luego de la implementación								
Proceso	ID de Riesgo	Tipo de Riesgo	Fuente del Riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel del riesgo (P x I).	Controles
	RN-4	Operativo	Externa	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a inestabilidad en los sistemas	1	5	5	Para mitigar este riesgo tendremos un ambiente de Alta disponibilidad, en el cual los servicios alojados en la nube estarán distribuidos geográficamente en regiones diferentes.
	RN-5	Operativo	Externa	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a que consumió el límite permitido en el plan de datos durante el mes.	2	5	10	Para mitigar este riesgo utilizaremos el portal de administración del proveedor (Claro RD) para controlar el uso de la data y recargar con data adicional de ser necesario.
	RN-6	Operativo	Externa	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a que el dispositivo móvil se encuentre descargado.	5	1	5	Para mitigar este riesgo utilizaremos cargadores externos que serán entregados por los supervisores al inicio del turno de cada uno de los agentes.
	RN-7	Operativo	Externa	Que los agentes no puedan registrar infracciones, debido a que su usuario se encuentre bloqueado.	5	1	5	Para mitigar este riesgo existirá una mesa de ayuda en las oficinas administrativas para atender estos tipos de incidentes utilizando la Aplicación Web.

Tabla 3.10: Matriz de riesgo para el nuevo proceso de registro de infracciones **Fuente:** Autores

GLOSARIO DE TÉRMINOS

4G	Cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil.
AMET	Autoridad Metropolitana de Transporte
AMET - eTicket	Aplicación para colocar infracciones a la ley de tránsito
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones, abreviada como API del inglés: Application Programming Interface.
Aplicación móvil	Es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles y que permite al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo —profesional, de ocio, educativas, de acceso a servicios, etc.—, facilitando las gestiones o actividades a desarrollar
AWS	Amazon Web services
Bitbucket	Control de versiones de código fuente
BSD	Berkeley Software Distribution o BSD (en español, «distribución de software Berkeley»)
cache.m3.xlarge	Tipo de instancia que Amazon utiliza para dimensionar los servidores
CDN	servicio de red de entrega de contenido
CEMACO	Centro de Mando y Control
CentOS	Community ENTerprise Operating System
CloudFront	Servicio de seguridad perimetral
CloudWatch	Servicio de monitoreo de plataformas en la nube
db.m4.2xlarge	Tipo de instancia que Amazon utiliza para dimensionar los servidores
DDoS	ataque de denegación de servicio distribuido o distributed denial-of-service attack (DDoS attack por sus siglas en inglés)
DGII	Dirección General de Impuestos Internos
DIGISETT	Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre
DOCA	Departamento de Ordenamiento de Carretera
ElastiCache	Servicios de almacén de datos en memoria administrados.
Fiscalizador	Es quien coloca las infracciones de tránsito, entre otras funciones.
IaaS	Infraestructura como servicio
IEESPON	Instituto Especializado de Estudios Superiores de la Policía Nacional
Infracción de Tránsito	Es un incumplimiento de la normativa de circulación de vehículos que acarrea una sanción administrativa. En el caso de las infracciones de tránsito más graves, la

	sanción puede ser de orden penal, hasta el punto de acarrear penas privativas de libertad.
INTRANT	Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre
ISACA	Información Systems Audit and Control Association
Jenkins	Es un software de Integración continua open source escrito en Java.
Jira	Control de incidencias y errores de la aplicación
Mbps	Megabits por segundo
MDM	Mobile Device Manager
OAI	Oficina de libre acceso a la información
On-Premise	A veces abreviado como "on-prem", está instalado y se ejecuta en las computadoras de las instalaciones (en el edificio) de la persona u organización.
PaaS	Plataforma como servicio
PIB	Producto Interno Bruto
Pinpoint	Servicio de envío de correo y SMS (Mensajería Telefónica)
Redis	Redis es un motor de base de datos en memoria
REST	La transferencia de estado representacional (en inglés representational state transfer) o REST es un estilo de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la World Wide Web.
S3	Tipo de almacenamiento que Amazon utiliza para almacenar los datos y objetos
SaaS	Software como servicio
SERCITEC	Es una empresa consultora de ingeniería, arquitectura y gestión de proyectos establecida en la República Dominicana.
SLA	Un acuerdo de nivel de servicio o en inglés Service Level Agreement
SMS	El servicio de mensajes cortos o servicio de mensajes simples, más conocido como SMS (por las siglas del inglés Short Message Service).
SNS	Simple Notification Service (SNS)
Supervisores	Supervisa a los agentes y/o Fiscalizadores.
t2. 2xlarge	Tipo de instancia que Amazon utiliza para dimensionar los servidores
t2.medium	Tipo de instancia que Amazon utiliza para dimensionar los servidores
USB	La memoria USB (Universal Serial Bus) denominado también memoria externa es un tipo de dispositivo de almacenamiento de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acento. (2015). Ciudadanos se quejan por atropellos y multas “fantasmas” de la AMET. 25/06/2017, de Acento.com.do Sitio web:
<https://acento.com.do/2015/actualidad/8213875-ciudadanos-se-quejan-por-atropellos-y-multas-fantasmas-de-amet/>
- Acento. (2017). Amet inicia proceso de modernización institucional con apoyo del MAP. 25/06/2017, de Acento.com.do Sitio web:
<https://acento.com.do/2017/actualidad/8417290-amet-inicia-proceso-modernizacion-institucional-apoyo-del-map/>
- Adonis Santiago. (2017). Más de 90% multas que pone Amet no se pagan. 02/01/2018, de Diario Libre Sitio web:
<https://www.diariolibre.com/noticias/ciudad/mas-de-90-multas-que-pone-amet-no-se-pagan-LX7536278>
- Amazon Web Services, Inc. (2018). Uso de SSL, de Amazon Web Services, Inc Sitio web:
https://docs.aws.amazon.com/es_es/opsworks/latest/userguide/workingsecurity-ssl.html
- Amazon Web Services. (2017). Amazon CloudFront, de Amazon Web Services, Inc Sitio web: <https://aws.amazon.com/es/cloudfront/>
- Amazon Web Services. (2017). Amazon EC2, de Amazon Web Services, Inc Sitio web: <https://aws.amazon.com/es/ec2/>

- Amazon Web Services. (2017). Amazon ElastiCache para Redis., de Amazon Web Services, Inc Sitio web: <https://aws.amazon.com/es/elasticache/redis/>
- Amazon Web Services. (2017). AWS Database Migration Service., de Amazon Web Services, Inc Sitio web: https://aws.amazon.com/es/dms/?nc2=h_m1
- Amazon Web Services. (2017). Configurar un servidor de compilación Jenkins. ., de Amazon Web Services, Inc Sitio web: <https://aws.amazon.com/es/getting-started/projects/setup-jenkins-build-server/>
- AMET. (2017). ¿Quiénes Somos?. 12/01/2018, de AMET Sitio web: <http://digesett.gob.do/index.php/sobre-nosotros/quienes-somos>
- AMET. (2017). Historia de la Autoridad Metropolitana de Transporte AMET. 12/01/2018, de AMET Sitio web: <http://digesett.gob.do/index.php/sobre-nosotros/historia>
- AMET. (2017). Manual de Organización y Funciones de AMET. 01/02/2018, de AMET Sitio web: <http://digesett.gob.do/transparencia/index.php/portal-t/organigrama-t?download=45:manual-organizacional-de-funciones-en-proceso>
- AMET. (2017). Marco legal. 12/01/2018, de AMET Sitio web: <http://digesett.gob.do/index.php/sobre-nosotros/marco-legal>
- AMET. (2017). Transparencia. 12/01/2018, de AMET Sitio web: <http://digesett.gob.do/transparencia/>

- Boundless. (2017). Introduction to PostGIS. 02/23/2018, de Boundless Sitio web: <http://workshops.boundlessgeo.com/postgis-intro/introduction.html>
- Congreso Nacional. (2017). Ley No. 63-17, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana. G. O. No. 10875 del 24 de febrero de 2017. 25/06/2017, de Poderjudicial.gob.do Sitio web: http://www.poderjudicial.gob.do/documentos/PDF/novedades/NOV_ley_ley_no_63_17docx.pdf
- DGII.gob.do. (2015). AMET recibe computadoras móviles para administrar en línea las infracciones de tránsito. 25/06/2017, de DGII.gob.do Sitio web: <http://dgii.gov.do/noticias/Paginas/AMETrecibecomputadorasm%C3%B3vilesparaadministrarenl%C3%ADnealasinfraccionesdetr%C3%A1nsito.aspx>
- EFE. (16 marzo, 2018 3:06 pm). El 90% de conexiones a internet de América Latina será mediante red móvil. ., de El Día Sitio web: <http://eldia.com.do/el-90-de-conexiones-a-internet-de-america-latina-sera-mediante-red-movil/>
- El Caribe. (2011). Sólo el 3% paga las multas de la Amet.. 25/06/2017, de El Caribe Sitio web: <http://www.elcaribe.com.do/2011/12/26/solo-3-paga-las-multas-amet>
- Fran Clader. (2014). CHP Launches Mobile App for Real-Time Traffic Conditions. 25/06/2017, de TechBlog Sitio web: <https://techblog.ca.gov/2010/06/chp-launches-mobile-app-for-real-time-traffic-conditions/>

- Hiddekel Morrison. (2014). AMET plataforma podrá consultar base de datos de instituciones, de Audiencia Electrónica Sitio web:
<http://www.audienciaelectronica.net/2014/07/amet-plataforma-podra-consultar-base-de-datos-de-instituciones/>
- Listin Diario. (2017). Medina promulga ley de transporte terrestre. 25/06/2017, de Listin Diario Sitio web: <https://www.listindiario.com/la-republica/2017/02/22/455032/medina-promulga-ley-de-transporte-terrestre>
- Mariela Mejia. (2016). Protocolo de la AMET: cómo actuar ante el “usted no sabe quién soy yo”. 04/02/2018, de Diario Libre Sitio web:
<https://www.diariolibre.com/noticias/protocolo-de-la-amet-como-actuar-ante-el-usted-no-sabe-quien-soy-yo-CL4827105>
- Microsoft. (2017). Datos espaciales. 02/25/2018, de Microsoft Sitio web:
<https://docs.microsoft.com/es-es/sql/relational-databases/spatial/spatial-data-sql-server>
- Nikaury Arias. (2015). “Es que la AMET es parte del caos del tránsito”. 25/06/2017, de Diario Libre Sitio web:
<https://www.diariolibre.com/noticias/ciudad/es-que-la-amet-es-parte-del-caos-del-transito-JD1500812>
- Panda Security. (2018). Messaging and Analytics., de Panda Security Sitio web: <https://www.pandasecurity.com/spain/mediacenter/consejos/diez-consejos-de-seguridad/>

- Santiago Benjamín de la Cruz. (2017). Usuarios acusan a AMET de “inventarse” multas. 25/06/2017, de Listin Diario Sitio web:
<https://www.listindiario.com/la-republica/2017/04/28/463694/usuarios-acusan-a-amet-de-inventarse-multas>

ÍNDICE DE FIGURAS

Nombre	Página
Figura 2.1 Organigrama Autoridad Metropolitana de Transporte. Fuente: AMET (2013)	28
Figura 2.2 Estructura del Departamento de procesamiento de infracciones de tránsito Fuente: Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET	30
Figura 2.3 Estructura del Centro de Mando y Control (CEMACO) Fuente: Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET	31
Figura 2.4 Estructura de la Escuela Metropolitana de Tránsito Fuente: Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET	32
Figura 2.5 Estructura de la Dirección de Operaciones Fuente: Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET	34
Figura 2.6 Estructura del Departamento Legal Fuente: Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET	37
Figura 2.7 Estructura de la Dirección de Procesamientos de Accidentes de Tránsito Fuente: Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET	43
Figura 2.8 Estructura de la Dirección de Fiscalización Fuente: Manual Organizacional de Funciones en Proceso de AMET	47
Figura 2.9 Protocolo de abordaje a Conductores Fuente: AMET	51
Figura 2.10 Acta de infracción a la ley de tránsito (parte frontal) Fuente: AMET	52
Figura 2.11 Acta de infracción a la ley de tránsito (reverso) Fuente: AMET	54
Figura 2.12 Proceso de colocación de infracciones a la ley de tránsito Fuente: Autores	70
Figura 2.13 Nivel de aceptación del nuevo modelo de actas de infracción por parte los agentes de AMET Fuente: Autores	71
Figura 2.14 Nivel de experiencia en el uso de aplicaciones móviles por parte los agentes de AMET Fuente: Autores	72
Figura 2.15 Nivel de experiencia en el uso de sistemas operativos móviles por parte los agentes de AMET Fuente: Autores	73
Figura 2.16 Nivel de aceptación del uso de una aplicación móvil para colocar infracciones por parte los agentes de AMET Fuente: Autores	74
Figura 2.17 Nivel de impacto positivo del uso de una aplicación móvil para infracciones de tránsito por parte los agentes de AMET Fuente: Autores	75
Figura 2.18 Nivel de incidentes ocurridos con el talonario de infracciones actual por parte los agentes de AMET Fuente: Autores	76
Figura 2.19 Nivel de experiencia de los ciudadanos conduciendo Fuente: Autores	77
Figura 2.20 Nivel de interacción con infracciones a la ley de tránsito por parte de los ciudadanos entrevistados Fuente: Autores	78
Figura 2.21 Nivel de satisfacción de los ciudadanos con la logística para colocar infracciones a la ley de tránsito por parte de la AMET Fuente: Autores	79
Figura 2.22 Nivel de satisfacción de los ciudadanos con la logística para digitalizar infracciones a la ley de tránsito por parte de la AMET Fuente: Autores	80
Figura 2.23 Nivel de satisfacción de los ciudadanos con el nuevo modelo de actas de infracción a la ley de tránsito de la AMET Fuente: Autores	81

Nombre	Página
Figura 2.24 Nivel de aceptación de los ciudadanos para recibir notificaciones vía correo electrónico de las infracciones a la ley de tránsito Fuente: Autores	81
Figura 2.25 Nivel de Incidencia de los ciudadanos para realizar el pago de las infracciones a la ley de tránsito Fuente: Autores	82
Figura 2.26 Nivel de experiencia de los ciudadanos con infracciones a la ley de tránsito sin haberlas cometido Fuente: Autores	83
Figura 2.27 Nivel de experiencia de los ciudadanos verificando sus infracciones a la ley de tránsito Fuente: Autores	84
Figura 2.28 Infracciones a la ley de tránsito más comunes Fuente: Autores	86
Figura 2.29 Cantidad y distribución de los agentes de AMET Fuente: Autores	88
Figura 2.30 Parque vehicular dominicano Fuente: Analytica Dominicana	91
Figura 2.31 Metas del plan estratégico y déficit presupuestario de AMET. Las “Cuentas Presupuesto Anual” solo reflejan las cuentas de interés para el presente proyecto. Fuente: Analytica dominicana (2017)	95
Figura 3.1 Diagrama de infraestructura para aplicación de infracciones a la ley de tránsito Fuente: Autores	103
Figura 3.2 Funcionamiento de Amazon ElastiCache para Redis Fuente: Amazon Web Services	104
Figura 3.3 Almacenamiento en caché con Amazon ElastiCache para Redis Fuente: Amazon Web Services	105
Figura 3.4 Migraciones de bases de datos homogéneas Fuente: Amazon Web Services	106
Figura 3.5 Migraciones de bases de datos heterogéneas Fuente: Amazon Web Services	108
Figura 3.6 Clientes con casos de éxito destacados de Amazon EC2 Fuente: Amazon Web Services	109
Figura 3.7 Configurar un servidor de compilación Jenkins Fuente: Amazon Web Services	111
Figura 3.8 Beneficios del almacenamiento de objetos en la nube Fuente: Amazon Web Services	113
Figura 3.9 arquitectura de Jira Fuente: Amazon Web Services	115
Figura 3.10 Mensajería utilizando Amazon PinPoint Fuente: Amazon Web Services	117
Figura 3.11 Consejos de Ciberseguridad Fuente: Panda Security	119
Figura 3.12 Diagrama de conectividad Fuente: Autores	120
Figura 3.13 Monitoreo de Servicios con CloudWatch Fuente: Amazon Web Services	123
Figura 3.14 Consola de administración de sysAid MDM Fuente: SysAid	124
Figura 3.15 Mapa de cobertura de Claro RD Fuente: Claro RD	126
Figura 3.16 Diagrama del software Fuente: Autores	127
Figura 3.17 Cuadro delimitados Fuente: boundless	130
Figura 3.18 Manejo de Node.js Fuente: Gist Github	131

Nombre	Página
Figura 3.19 comparación entre ASP.Net Web Api y Node.js realizando lecturas del cuerpo de un request. Fuente: Gist Github	132
Figura 3.20 comparación entre Node.js y MVC 4, realizando lecturas de un archivo JSON en el sistema de archivos. Fuente: Gist Github	133
Figura 3.21 Funcionalidades principales del API. Fuente: Autores	135
Figura 3.22 Servicios relacionados a agentes. Fuente: Autores	136
Figura 3.23 Servicios relacionados a infracciones. Fuente: Autores	137
Figura 3.24 Servicios relacionados a administración. Fuente: Autores	138
Figura 3.25 Servicios relacionados a auditoría. Fuente: Autores	140
Figura 3.26 Ventana de inicio de sesión en AMET - eTicket. Fuente: Autores	142
Figura 3.27 Ventana de Registro de infracciones en AMET - eTicket. Fuente: Autores	143
Figura 3.28 Ventana de acta comprobatoria en AMET - eTicket. Fuente: Autores	146
Figura 3.29 Reverso de Licencia de conducir de la República Dominicana. Fuente: Autores	154
Figura 3.30 Reverso de Cédula de identidad de la República Dominicana. Fuente: Autores	155
Figura 3.31 Ventana de generación de reportes AMET-eTicket. Fuente: Autores	163
Figura 3.32 Proceso para registrar infracciones, antes de la implementación del proyecto Fuente: Autores	166
Figura 3.33 Proceso para registrar infracciones, luego de la implementación del proyecto Fuente: Autores	167
Figura 3.34 Ilustración del monitoreo en tiempo real de infracciones Fuente: Autores	168

ÍNDICE DE TABLAS

Nombre	Página
Tabla 2.1 Fuente de los riesgos Fuente: Autores	56
Tabla 2.2 Clasificación de tipo de riesgo Fuente: Autores	57
Tabla 2.3 Clasificación de probabilidad de los riesgos Fuente: Autores	58
Tabla 2.4 Clasificación de Impacto de los riesgos Fuente: Autores	58
Tabla 2.5 Heat Map y valoración de los riesgos Fuente: Autores	59
Tabla 2.6 Matriz de identificación y evaluación de riesgos Fuente: Autores	66
Tabla 2.7 Matriz Identificación y Evaluación de Riesgos luego de mitigar los riesgos Fuente: Autores	69
Tabla 2.8 Infracciones a la ley de tránsito más comunes Fuente: Autores	87
Tabla 2.9: Cantidad y distribución de los agentes de AMET Fuente: Autores	89
Tabla 2.10: Presupuesto Anual de AMET Fuente: AMET (2017)	94
Tabla 3.1: Sentencia que define el problema a solucionar Fuente: Autores	98
Tabla 3.2: Sentencia que define la posición del producto Fuente: Autores	99
Tabla 3.3: Descripción Global del producto Fuente: Autores	100
Tabla 3.4: Presupuesto Infraestructura Producción Fuente: Autores	150
Tabla 3.5: Presupuesto Infraestructura Desarrollo Fuente: Autores	151
Tabla 3.6: Presupuesto Personal Fuente: Autores	152
Tabla 3.7: Descripción Plan de Minutos Regular Fuente: Claro RD	152
Tabla 3.8: Descripción de gastos fijos telefonía Fuente: Claro RD	153
Tabla 3.9: Descripción de equipos propuestos Fuente: Claro RD	153
Tabla 3.10: Matriz de riesgo para el nuevo proceso de registro de infracciones Fuente: Autores	157

ANEXOS



UNAPÉC
UNIVERSIDAD APEC

Decanato

Ingeniería e Informática (Escuela de Informática)

Anteproyecto de trabajo de grado

Tema

"Análisis y diseño de un aplicativo móvil para automatizar el proceso de asignación de infracciones a la ley de tránsito. Caso e-ticket 2012-2017"

Asesor

Ing. Edgar Morrobert

Sustentantes

Rubén Jiménez 2013-0041

Gregori Carmona 2014-1761

18 de Octubre, 2017

Santo Domingo, D.N.

República Dominicana





UNAPEC
UNIVERSIDAD APEC

Decanato

Ingeniería e Informática (Escuela de Informática)

Anteproyecto de trabajo de grado

Tema

“Análisis y diseño de un aplicativo móvil para automatizar el proceso de asignación de infracciones a la ley de tránsito. Caso e-ticket 2012-2017”

Asesor

Ing. Edgar Morrobert

Sustentantes

Rubén Jiménez 2013-0041

Gregori Carmona 2014-1761

18 de Octubre, 2017

Santo Domingo, D.N.

República Dominicana

“Análisis y diseño de un aplicativo móvil para automatizar el proceso de asignación de infracciones a la ley de tránsito. Caso e-ticket 2012-2017”

1. Introducción

El transporte de vehículos de motor en República Dominicana comenzó a partir de la década de 1930, en la ciudad de Santo Domingo, capital de la república. A finales de esa década, con diez años de vivir en régimen dictatorial, tras el surgimiento de una nueva clase económica, se aceleró la importación de vehículos e inició la construcción de carreteras troncales y regionales y se produjo un gran crecimiento urbano que se reflejó mayormente en sectores como Gazcue y Ciudad Nueva.

Con el objetivo de normar el tránsito vehicular en todo el territorio nacional, fue promulgada la Ley 241-67, el 28 de diciembre de 1967. Esta complementó la Ley 222-67, que establece por primera vez la señalización vial; ambas sustituyen y derogan algunas legislaciones anteriores de tránsito y circulación, así como decretos y resoluciones municipales dirigidas al ordenamiento del sector.

Posteriormente tres décadas después con la finalidad de reorganizar el tránsito y todo lo relativo al transporte en el área metropolitana en nuestro país, fue creada La Autoridad Metropolitana de Transporte AMET mediante el Decreto No. 393-97 del 10 de septiembre de 1997, durante el primer periodo de gobierno del Dr. Leonel Fernández Reyna, como una dependencia de la Presidencia de la República. Esta institución mantiene una visión de servicio público en materia de tránsito y transporte, capaz de brindar asistencia y seguridad de manera oportuna, a la ciudadanía, en las vías públicas de todo el territorio nacional.

El presente anteproyecto tiene como propósito aportar a la sociedad una solución tecnológica que permita hacer más efectivo y eficiente el proceso de penalizar las violaciones a las regulaciones de tránsito, en todo el territorio nacional, tomando como base las tecnologías presentes y los conocimientos adquiridos durante nuestro tiempo como estudiantes de la Universidad APEC (UNAPEC).

Esto, a través de la definición y la aportación de los puntos a desarrollar durante la investigación, las técnicas utilizadas, los problemas que ataca y soluciones a estos considerando los sectores que afecta y cómo los beneficia, entre otros aspectos planteados que sustentan el caso de estudio. En adición a esto se delimita el alcance del problema y se plantean los objetivos que cubre el estudio que se realizará.

2. Justificación

La importancia de desarrollar esta solución radica en hacer más eficiente y eficaz el proceso de penalización de las violaciones de las regulaciones de tránsito en la Rep. Dom., lo que pretende derivar en una reducción de dichas violaciones y la identificación y clasificación de los individuos que las comentan.

Entre las facilidades que esta solución tecnológica brindará a futuros proyectos relacionados a Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET), y a otras entidades estatales, está la facilidad de manejar informaciones que servirán como fuente para estudios basados en los datos generados por las multas de los conductores. Estas permitirán identificar patrones, tendencias, conductas y debilidades relacionadas al proceso de tránsito, la señalización de vías y el monitoreo de las actividades relacionadas. Igualmente, contribuirá considerablemente al aumento de las recaudaciones del gobierno, mediante la limitación de realizar actividades ordinarias a los infractores que no hayan pagado sus multas.

El periodo de estudio de este proyecto abarca el periodo 2012-2017, este último año es fundamental para la investigación porque en este año entra en vigencia la nueva ley de tránsito. Para este caso nos centralizamos en el Distrito Nacional de la ciudad capital de República Dominicana, Santo Domingo. ya que según la DGII en su reporte de 2015 tiene casi el 26% del parque vehicular de República Dominicana lo que lo convierte en el municipio con más vehículos del país.

3. Planteamiento del problema

Actualmente el sistema para la creación y de multas es prácticamente manual. A pesar de varias medidas tomadas en 2006-2008 y 2012-2013 (Víctor Herrera, 2006) para la automatización total o parcial del proceso de multado aún hoy en día los Agentes de AMET hacen el proceso de manera manual. Esta investigación tiene como fin buscar una solución escalable que permita automatizar el sistema de creación y reporte de multas mediante una aplicación móvil.

La Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET) es la entidad encargada de regular, organizar y procurar el buen funcionamiento del tránsito en la República Dominicana, sin embargo existen numerosos casos documentados de atropellos realizados por AMET a ciudadanos y existe evidencia del incumplimiento por parte de los ciudadanos en relación al pago de las multas recibidas por AMET. Se propone el desarrollo de una aplicación que solucione estos problemas, eficientizando el proceso de creación y seguimiento de multas.

4. Formulación del problema

¿Cómo se podría eficientizar el proceso de asignación de infracciones a la ley de tránsito por parte de los agentes de la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET)?

5. Sistematización

¿Qué tipo de aplicativo móvil podría utilizarse para el control de las transgresiones legales de los conductores y peatones en la vía pública?

¿Qué facilidades ofrece un aplicativo móvil para el control de las transgresiones a la ley utilizada por los agentes de AMET?

6. Objetivos

6.1 Generales

1. Explicar el tipo de aplicativo electrónico que podría utilizarse para el control de las transgresiones legales de los conductores y peatones en la vía pública.
2. Presentar las facilidades que ofrece un dispositivo móvil para el control de las transgresiones a la ley utilizada por los agentes de AMET.

6.2 Específicos

1. Explicar el tipo de aplicativo electrónico que podría utilizarse para el control de las transgresiones legales de los conductores y peatones en la vía pública
 - Presentar el tipo de plataforma a utilizar por el aplicativo móvil para el control de las transgresiones a la ley
 - Exponer la capacidad tendrá el aplicativo móvil para el control de las transgresiones a la ley
2. Presentar las facilidades que ofrece un dispositivo móvil para el control de las transgresiones a la ley utilizada por los agentes de AMET
 - Enumerar las facilidades que ofrece tanto para el cliente (AMET) como el usuario (oficial de AMET) el uso de un dispositivo móvil para el control de las transgresiones a la ley
 - Describir los beneficios que brinda la implementación de este proyecto.

7. Marco de referencia

7.1 Marco teórico

La Autoridad Metropolitana de Transporte Terrestre (AMET) se encuentra en un proceso de modernización para mejorar la gestión institucional, y garantizar el cumplimiento de la ley en los servicios del transporte en el país. Este proceso está siendo apoyado por el Ministerio de Administración Pública (MAP). AMET estará implementando y adaptando el Sistema de Monitoreo de la Administración Pública (SISMAP) y el Sistema de Administración de Servidores Públicos (SASP). De igual manera se encuentran realizando cambios en el plan estratégico y operativo, la estructura organizativa, mapas de procesos, bases legales, entre otros aspectos. Este es el momento ideal para introducir una herramienta informática, en forma de aplicativo móvil, que reduzca de manera significativa el tiempo invertido por los agentes en tareas rutinarias y mitigue los errores que conllevan un proceso manual.

En el 2015 la Dirección General de Impuestos Internos (DGII) entregó a AMET 300 computadoras móviles para la lectura de radiofrecuencias que permiten la validación en línea de la documentación legal de los vehículos de motor y hacer más eficiente la administración de infracciones y el control del tránsito en el país. Los equipos entregados fueron handhelds, con un costo total de RD\$ 68,944,001.00.

Atendiendo a que tan solo fueron 300 equipos es un costo demasiado alto para ser considerada una solución viable de automatización de procesos dentro de la organización. Otro aspecto a considerar es el nivel de destreza que se necesita para operar un handheld, hace falta un entrenamiento al personal que lo usara para poder sacarle el mayor provecho posible.

Países desarrollados como Estados Unidos cuenta con soluciones basadas en TI para controlar el tránsito terrestre. Tal es el caso del California Highway Patrol (CHP), el organismo encargado de controlar el tránsito terrestre en California.

A diferencia de los Handhelds utilizados en 2015 por AMET, el CHP utiliza teléfonos inteligentes convencionales, lo cual reduce en gran medida el costo de adopción e incrementa la cantidad de usuarios potenciales, ya que el ciudadano promedio suele tener un teléfono inteligente. Una solución basada en aplicaciones móviles para smartphones puede ser lo que AMET necesita para automatizar los procesos en la labor de sus oficiales. Debido a que el sistema no está automatizado suelen ocurrir errores en el proceso o pueden ocurrir omisiones por parte de otras entidades públicas que requieren del acceso a los datos de multa de los ciudadanos para poder llevar a cabo sus propios procesos. Los dos casos más importantes para nuestro estudio son:

- Personas que tienen multas pero no las pagan. Según Foundation Walter Palm (2017) el 90% de las multas en República Dominicana no se paga. Esto implica que a los conductores no les afecta tener o no tener multas y que el gobierno no ha percibido los pagos de las mismas.
- Personas que tienen multas pero nunca fueron multados. Son muchos los casos de personas que incluso sin tener vehículos o manejar aparecen con multas en el sistema y personas que tienen una multa y les aparece multiplicadas.

Tal cual señala el periódico **El Caribe**: *“Sólo el 3% de las multas que impone la Autoridad Metropolitana de Transporte (Amet) por violación a Ley de Tránsito, son pagadas por los infractores.”*. Esto significa una gran cantidad de dinero que se le escapa al Estado Dominicano. Mediante el uso de una aplicación diseñada para dar seguimiento a las multas de tránsito es posible aumentar el porcentaje de los ciudadanos que pagan sus multas y, de

igual manera, eliminar o reducir las llamadas “multas fantasmas” que menciona el diario digital **Acento.com.do** en su artículo *Ciudadanos se quejan por atropellos y multas “fantasmas” de la AMET (Evelin Valdez, 2015)*.

La entrada en vigencia de la nueva Ley 63-17 de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con la que se fusionan cuatro entidades del transporte y se unifican la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET) con su similar de Santiago de Los Caballeros, puede ser un catalizador para introducir soluciones de TI para automatizar y optimizar los procesos del nuevo organismo destinado a regular el transporte terrestre. En vista de que el nuevo organismo, Instituto Nacional de Tránsito y Transporte (INTRANT), viene a sustituir lo que actualmente es la Dirección General de Tránsito terrestre, la Oficina técnica de Transporte Terrestre (OTTT), el Fondo de Desarrollo del Transporte Terrestre (FONDET) se entiende que los procesos de INTRANT serán más complejos que los del actual AMET, por tanto se hace aún más urgente soluciones de TI para brindar soporte a estos nuevos procesos.

La Ley 63-17 hace énfasis en el uso de soluciones de TI en varios de sus párrafos:

- **Artículo 295, Párrafo IV.**- Se preverán mecanismos automatizados y el empleo de soluciones tecnológicas disponibles para la imposición y agilización del pago de las multas previstas en el procedimiento de esta ley.
- **Artículo 335.** - Sistema de consultas. El INTRANT deberá implementar un sistema de consultas adaptado a las nuevas tecnologías, que facilite el acceso de los usuarios al sector de la movilidad, el tránsito, el transporte terrestre y la seguridad vial. El sistema de consultas deberá proveer información de interés para los particulares sobre los aspectos siguientes:

- **Artículo 6, Principio 11.** - Impulso de la innovación tecnológica y el empleo de los Sistemas Inteligentes de Transporte (SIT), herramientas e instrumentos de última generación para la planificación, operación, control y mantenimiento de los sistemas de movilidad, transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.
- **Artículo 9, Atribución 20.** - Desarrollar, implementar y promover el uso de mecanismos Tecnológicos, de Información y de las Telecomunicaciones (TICS), que permitan modelar e investigar las causas y consecuencias de los accidentes de tránsito, con el fin de generar soluciones que propicien la efectividad y competitividad para sustentar la planificación, preparación, ejecución y evaluación de las políticas de seguridad vial, por intermedio del Observatorio Permanente de Seguridad Vial.

Es evidente las intenciones del Estado Dominicano para modernizar el control tránsito terrestre. La presente investigación propone analizar y diseñar una solución basada en aplicaciones móviles para automatizar el trabajo de campo de los oficiales de tránsito.

En las calles de la República Dominicana circulan 3,398,304 vehículos de dos y cuatro ruedas, de los que el 43%, circulan en el Distrito Nacional y la provincia Santo Domingo, según datos de la Dirección General de Impuestos Internos en 2015.

De ese total el 27% operan en el Distrito Nacional, y el 16% – en la provincia de Santo Domingo, mientras que en Santiago, se registra el 8.5% del parque de vehículos del país.

Ver imágenes #4 y #6

De ahí se desprende que 1,260, 000 son motocicletas, automóviles, camionetas, camiones y yipetas circulan por las calles y avenidas del Distrito Nacional y la provincia de Santo Domingo.

¿Porque razón es importante conocer esos datos? Los problemas de tránsito no son nuevos para los dominicanos y muchas veces la primera causa a mencionar es la gran cantidad de vehículos que circulan en el país. La congestión en el tránsito es cada vez más insoportable para los residentes de las grandes las ciudades con mayor cantidad de vehículos en el país (El Gran Santo Domingo y Santiago) y República Dominicana ha sido partícipe de múltiples estadísticas sobre casos de muertes por accidente de tráfico donde lamentablemente es destacado en los ranking.

La República Dominicana desde hace más de 5 años ha estado inmiscuida en un problema que afecta al 90% de la población. Sin distinción de clases sociales el problema del tránsito en la República Dominicana viene afectando a los ciudadanos que utilizan medios de transportes para dirigirse a sus empleos, instituciones educativas y/o centros de recreación, y no solo afecta al transporte público sino también al privado. Cada grupo social (más del 85%) que utiliza los servicios de transporte es afectado de manera directa o indirecta, ya sea con el factor tiempo, dinero, seguridad, etc.

Según Rudy German (2016) dentro de los principales elementos que abarcan el problema del transporte en la república dominicana están:

- La desactualización del marco legal y de los órganos reguladores del tránsito y el campo vehicular.
- La falta de planificación en materia de infraestructura vial.
- Falta de planificación en el desarrollo urbanístico.
- Falta de aplicación de los avances tecnológicos.
- La falta de buena información al más alto nivel político para la toma de decisiones necesarias y pertinentes.
- Congestión de la ciudad en horarios puntuales.

En cuanto a los accidentes de tránsito según los datos recopilados por la WHO (World Health Organization) en 2015 vemos que:

- No se inspeccionan las infraestructuras de caminos y carreteras regularmente.
- No existen políticas para promover que las personas caminen o vayan en bicicleta.
- Existen leyes para el límite de velocidad.
- Existen leyes para casos donde se beba bebidas alcohólicas y se maneje pero no se utilizan pruebas de aliento.
- Existen leyes que indican el uso del casco para conductores de vehículos pero estas no especifican que debe tenerlo puesto uno o más pasajeros.
- Existen leyes que exigen el uso de cinturones, restringen el uso de teléfonos celulares mientras se maneja.

En el estudio de AMET 17.4 personas de cada 100,000 murieron en 2012, 18.5 de 100,000 en 2013 y 29.3 de cada 100,000 en 2015. Se puede ver un claro aumento en las muertes durante este periodo de tiempo.

También es de interés hacer notar que a pesar de que la AMET tiene estadísticas definidas y presentadas de manera transparente y online para la cantidad de muertes y lesiones por accidentes de tráfico en el país, no cuenta con las mismas para multas de tráfico y cumplimiento de la ley de tráfico.

Durante los últimos años (2013-2017) se ha puesto en marcha una campaña de educación vial y en febrero de 2017 fue promulgada la ley 63-17 de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial cuyo objetivo es reorganizar las instituciones que se encargan del tránsito terrestre uniéndolas dentro de la INTRANT (Instituto Nacional de Tránsito y Transporte), actualizar las leyes de modo que los pasajeros de motocicletas deberán usar casco también y se pueda multar a los peatones por violar la ley de tránsito.

Dentro de los cambios que se proponen en la ley 63-17 está el aumento del pago por una multa que pasa a ser de hasta 20 salarios mínimos.

Según un análisis estadístico de AMET durante el primer trimestre enero-marzo 2017 se ha visto que 9 de cada 10 personas que pierden la vida son hombres y que más de un 90% de las víctimas son mortales. Del total de personas que perdieron su vida en este período en incidentes de tránsito, el 75% falleció en colisiones con otros vehículos. **Ver Imagen #1**

Adicionalmente durante el durante el primer trimestre enero-marzo 2017 se ha visto que 8 de cada 10 que resultaron lesionadas fueron hombres representando más de un 81% de las víctimas. Del total de personas que resultaron lesionadas en este período en incidentes de tránsito, el 80% resultó lesionadas en colisiones con otros vehículos. **Ver Imagen #2**

Se estima llevar a cabo el piloto del proyecto en la ciudad de Santo Domingo para iniciar pruebas y también debido a que según el análisis estadístico de AMET durante el trimestre enero-marzo 2017 más de 70 personas murieron en la ciudad de santo domingo por accidentes de tránsito. **Ver Imagen #3**

Imagen 1:

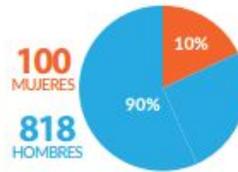
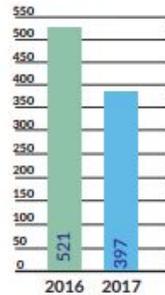
Fatalidades por Accidentes de Tránsito

Nivel Nacional
Enero - Marzo (2017 Vs. 2016)

397 VÍCTIMAS MORTALES EN 2017

Año Anterior **521 casos** | Reducción: **24%**

Del total de personas que perdieron su vida en este período en incidentes de tránsito, el **75%** falleció en colisiones con otros vehículos.



100 MUJERES
818 HOMBRES



9 de cada 10 personas que perdieron su vida en este período entre el 2016 y el 2017 fueron hombres, representando un **90% de las víctimas mortales**.

Fuente: Análisis estadístico de AMET durante el primer trimestre enero-marzo 2017

Imagen 2

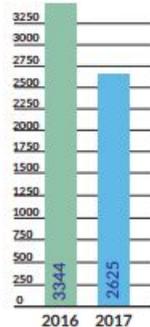
Lesiones por Accidentes de Tránsito

Nivel Nacional
Enero - Marzo (2017 Vs. 2016)

2,625 VÍCTIMAS LESIONADAS EN 2017

Año Anterior **3,344 casos** | Reducción: **12%**

Del total de personas que resultaron lesionadas en este período en incidentes de tránsito, el **80%** resulto lesionadas en colisiones con otros vehículos.



1149 MUJERES
4820 HOMBRES



8 de cada 10 personas que resultaron lesionadas en este período entre el 2016 y el 2017 fueron hombres, representando un **81% de las víctimas**.

Fuente: Análisis estadístico de AMET durante el primer trimestre enero-marzo 2017

Imagen 3

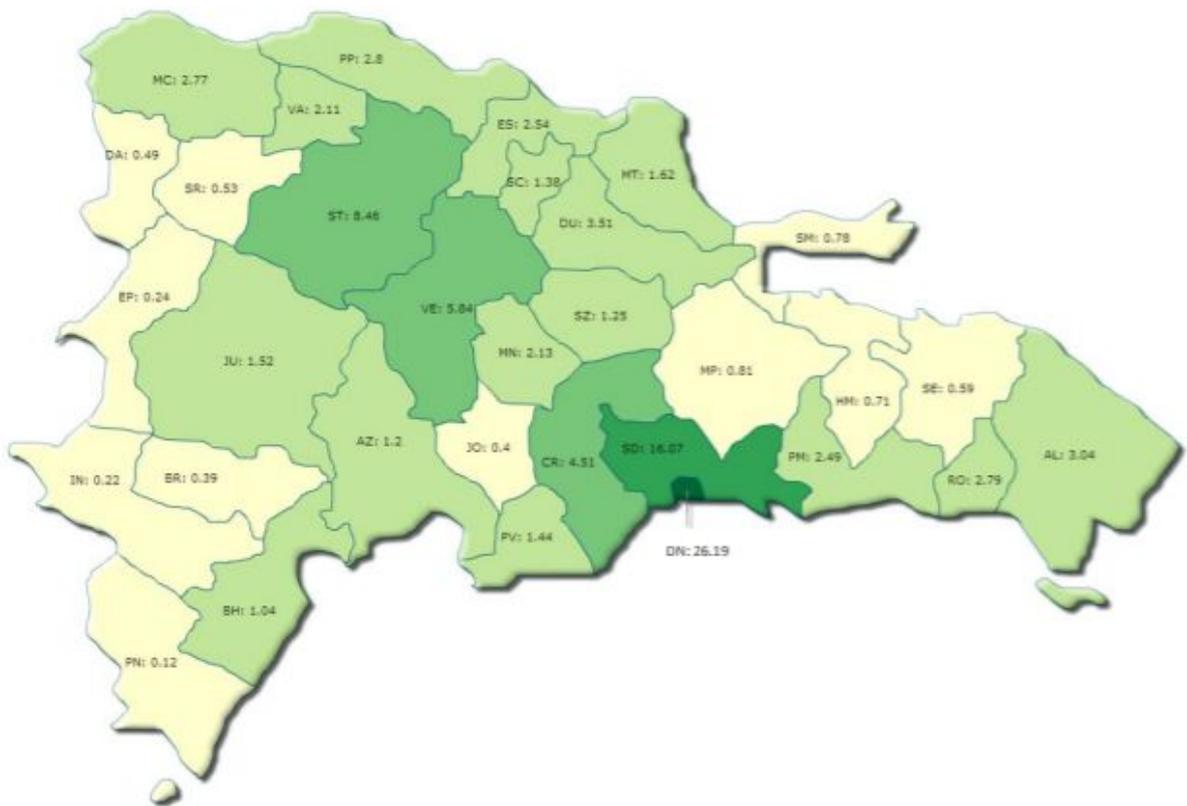
Total de fallecidos por provincia



Fuente: AMET. Grafico FundaRed

Imagen 6

Parque vehicular de la República Dominicana al 31 de diciembre 2015;



- | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| AZ: Azua | IN: Independencia | DN: Distrito Nacional | SM: Samaná |
| AL: La Altagracia | JO: San José de Ocoa | PM: San Pedro de Macorís | SR: Santiago Rodríguez |
| BH: Bahoruco | JU: San Juan de la Maguana | PN: Pedernales | ST: Santiago Rodríguez |
| BR: Barahona | MC: Montecristi | PP: Puerto Plata | SZ: Sánchez Ramírez |
| CR: San Cristóbal | MN: Monseñor Nouel | PV: Peravia | VA: Valverde |
| DA: Dajabón | MP: Monte Plata | RO: La Romana | VE: La Vega |
| DU: Duarte | MT: María Trinidad Sánchez | SC: Salcedo | |
| EP: Elías Piña | | SD: Santo Domingo | |
| ES: Españat | | SE: El Seybo | |
| HM: Hato Mayor | | | |

Fuente: Departamento de Estudios Económicos y Tributarios, DGII

8. Diseño metodológico

8.1 Método

Se hará uso de la **investigación de campo**, visitando los puestos de trabajo de los oficiales con el fin de comprender las necesidades y el problema desde el contexto de sus actividades diarias. De igual modo se usará la **investigación documental**, visitando las oficinas administrativas de AMET para reunir la información necesaria para sustentar la investigación.

8.2 Técnicas

Durante la investigación de campo se realizarán **entrevistas** y **encuestas**, tanto a los oficiales como a los civiles que se encuentren en el lugar. Durante la investigación documental se realizaran **fichajes** y **resúmenes** de las informaciones relevantes.

8.3 Fuentes de documentación

- Entrevistas y encuestas a oficiales de AMET
- Observación de los los agentes de AMET durante su trabajo de campo
- Estadísticas e informes oficiales publicados en el portal web de AMET y sus oficinas administrativas.

Bibliografía

[ENT-1] Entrevista con el Director de AMET sobre el futuro de la institución.

[ENT-2] Entrevista con oficiales de AMET sobre el proceso de control de transgresiones en 2017

[5] DGII.gov.do, (2015). AMET recibe computadoras móviles para administrar en línea las infracciones de tránsito

Santo Domingo, Recuperado el 25/06/2017

<http://dgii.gov.do/noticias/Paginas/AMETrecibecomputadoras%C3%B3vilesparaadministrarlasinfraccionesdetransito.aspx>

[7] Techblog, (2010). CHP Launches Mobile App for Real-Time Traffic Conditions – TechBlog

Recuperado el 25/06/2017

<https://techblog.ca.gov/2010/06/chp-launches-mobile-app-for-real-time-traffic-conditions/>

[12] Poderjudicial.gov.do, (2017). LEY 63-17

Recuperado el 25/06/2017

http://www.poderjudicial.gov.do/documentos/PDF/novedades/NOV_ley_ley_no_63_17docx.pdf

[RTG] Reglamento para el trabajo de grado UNAPEC

Santo Domingo, Recuperado el 25/07/2017

[https://www.unapec.edu.do/Content/Documentos/Institucionales/Reglamento-de-Trabajo-de-Grado-\(REG-VC-0025.002\).pdf](https://www.unapec.edu.do/Content/Documentos/Institucionales/Reglamento-de-Trabajo-de-Grado-(REG-VC-0025.002).pdf)

[DGII-1] Estadísticas sobre el parque vehicular 2013

[DGII-2] Estadísticas sobre el parque vehicular 2015

[AMET-1] Estadísticas sobre accidentes de tránsito 2013

[AMET-2] Estadísticas sobre accidentes de tránsito 2015

[1] Diario Libre, (2016). Es que la AMET es parte del caos del tránsito.

Santo Domingo, Recuperado el 25/06/2017

<https://www.diariolibre.com/noticias/ciudad/es-que-la-amet-es-parte-del-caos-del-transito-JD1500812>

[2] Listin Diario, (2017). Usuarios acusan a AMET de “inventarse” multas.

Santo Domingo, Recuperado el 25/06/2017

<http://www.listindiario.com/la-republica/2017/04/28/463694/usuarios-acusan-a-amet-de-inventarse-multas>

[3] Acento, (2015). Ciudadanos se quejan por atropellos y multas “fantasmas” de la AMET. Santo Domingo, Recuperado el 25/06/2017
<http://acento.com.do/2015/actualidad/8213875-ciudadanos-se-quejan-por-atropellos-y-multas-fantasmas-de-amet/>

[4] El Caribe, (2015). Sólo el 3% paga las multas de la Amet. Santo Domingo, Recuperado el 25/06/2017
<http://www.elcaribe.com.do/2011/12/26/solo-3-paga-las-multas-amet>

[6] Acento, (2017). Amet inicia proceso de modernización institucional con apoyo del MAP Santo Domingo, Recuperado el 25/06/2017
<http://acento.com.do/2017/actualidad/8417290-amet-inicia-proceso-modernizacion-institucional-apoyo-del-map/>

[8] El nacional, (2016). Proponen soluciones para mejorar movilidad de tránsito Recuperado el 25/06/2017

[10] WHO, (2016). Global Status Report on Road Safety 2015
Recuperado el 27/06/2017
http://www.who.int/entity/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GS_RRS2015_SPA.pdf?ua=1

[11] Listindiario.com, (2017). LEY 63-17 - Medina promulga ley de transporte terrestre Recuperado el 25/06/2017
<http://www.listindiario.com/la-republica/2017/02/22/455032/medina-promulga-ley-de-transporte-terrestre>

Esquema preliminar de contenido

- ❖ Carátula
- ❖ Agradecimientos
- ❖ Dedicatorias
- ❖ Índice temático
- ❖ Introducción

Capítulo 1: Procesos de aplicación de la ley por parte de la AMET

- 1.1. ¿Que es AMET?
- 1.2. Bajo que leyes funciona
- 1.3. Herramientas de trabajo para los oficiales de AMET
- 1.4. Desventajas en el proceso de control de transgresiones actual
- 1.5. Modelo de datos utilizado

Capítulo 2: Aplicativo electrónico para el control de las transgresiones legales de los conductores y peatones en la vía pública

- 2.1. Tipo de plataforma
- 2.2. Arquitectura a utilizar
- 2.3. Capacidad mínima de hardware
- 2.4. Proceso a usar para validar los datos de los conductores
- 2.5. Método de manejo para grandes volúmenes de datos
- 2.6. Mecanismos de encriptación
- 2.7. Prototipo del plan de capacitación para usuarios

Capítulo 3: Facilidades que ofrece un dispositivo móvil para el control de las transgresiones a la ley

- 3.1. Facilidades que ofrece tanto para AMET
- 3.2. Facilidades para el oficial de AMET
- 3.3. Mejoras en cuanto a la velocidad de los procesos
- 3.4. Razones por las cuales el aplicativo brinda confiabilidad y seguridad
 - 3.3.1. ¿Cómo usar firmas digitales en el aplicativo mejoran el proceso de control de transgresiones a la ley usando el aplicativo móvil?

- ❖ Conclusiones
- ❖ Recomendaciones
- ❖ Referencias bibliográficas
- ❖ Anexos