

**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA**  
UNAN - MANAGUA

**RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA**

**Seminario de graduación para optar al Título de Ingeniería Electrónica.**

**TITULO:**

**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**

**TUTOR:** Ing. Edison Diógenes Cuevas Videá.

**AUTORES:** Br. Jonathan José Mendoza Corea.

Br. Alan Isaac Obregón Torres.

**Managua, Nicaragua Julio 2017**

**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**



Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.

*Dedicatoria a:*

*A Dios:*

*Por ser mi guía y mi sostén principal en todo momento.*

*A mi familia:*

*Por brindarme su apoyo y darme fortaleza.*

*A las personas:*

*Que me han motivado y me han dado un increíble deseo de superación gracias a su ejemplo de vida.*

*Jonathan José Mendoza Corea.*



Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.

### *Agradecimientos a:*

*Díos:*

*Por todas las bendiciones y haberme permitido llegar tan lejos.*

*Mí Familia:*

*Por su apoyo económico y sus consejos de aliento para poder alcanzar mis metas.*

*A los maestros:*

*Que dedican su tiempo para brindarnos de sus conocimientos, con el propósito que podamos llegar a ser profesionales exitosos.*

*Jonathan José Mendoza Corea.*



Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.

## *Dedicatoria*

*Dedico el presente trabajo primeramente a Jehová Dios que nos da la oportunidad de vivir y respirar, la oportunidad de ser mejores cada día como hombres, y seguidamente a mi familia en general que me da la oportunidad de estar al lado de ellos y aprender de ellos.*

*Alan Isaac Obregón Torres.*



## *Agradecimientos*

*Agradezco a mis padres por haberme formado y apoyado y hacerme el hombre de bien que soy, gracias a mis profesores de estudios primarios, secundarios y superiores por proveerme del apoyo cuando lo necesite, gracias a mis compañeros de trabajo y estudios por apoyarme, gracias a mis amigos, gracias familia por creer en mí.*

*Alan Isaac Obregón Torres.*



**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**

CAPÍTULO I	1
1.1 Resumen.	2
1.2 Introducción.	3
1.3 Antecedentes.	4
1.4 Justificación.	5
1.5 Objetivos:	6
1.5.1 Objetivo general:	6
1.5.2 Objetivos específicos:	6
CAPITULO II	7
2.1 MARCO TEORICO.	8
2.1.1 Origen de la palabra multa:	8
2.1.2 Concepto de multa:	8
2.1.3 Tipos de multas:	8
2.1.3.1 Multa por aparcamiento:	8
2.1.3.2 Multa por alcoholemia:	8
2.1.3.3 Multa por conducir hablando por el móvil:	9
2.1.3.4 Multa por conducir sin licencia:	9
2.1.3.5 Multa por conducir sin casco:	9
2.1.3.6 Multas por conducir sin el cinturón de seguridad:	10
2.1.3.7 Multa por conducir sin seguro:	10
2.1.3.8 Multa por droga:	10
2.1.3.8.1 Art. 27 bis Embriaguez extrema, drogas y otras sustancias Psicotrópicas.	10
2.1.3.8.2 Art. 27 ter Prueba para el consumo de drogas y otras sustancias.	11
2.1.3.9 Multas por exceso de velocidad:	11
2.1.3.9.1 Art. 37 bis Límites de velocidad	12
2.1.3.9.2 Art. 26 bis Conducción temeraria	12
2.1.4 Clasificación de infracciones:	12
2.1.5 Concepto de boleta de infracción:	12
2.1.6 Tipos de boletas de infracciones de tránsito:	13
2.1.6.1 Boleta color blanco:	13
2.1.6.2 Boleta color amarilla:	13
2.1.6.3 Boleta color rojo:	13
2.1.7 Agente de tránsito y sus obligaciones.	13
2.1.7.1 Art. 2 Autoridad de aplicación	14
2.1.7.2 Art. 20 Obligaciones del Agente de Tránsito:	14



**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**

2.1.8 Art. 3 Conceptos básicos	14
2.1.8.1 Licencia de circulación:	15
2.1.8.2 Señales de Tránsito:	15
2.1.8.3 Suspensión de licencia:	15
2.1.8.4 Diseño de boletas de infracciones:	15
2.1.9 Las aplicaciones móviles:	15
2.1.10 Arquitecturas de aplicaciones móviles	16
2.1.10.1 Aplicaciones móviles autocontenidas:	16
2.1.10.2 Aplicaciones móviles con conexión a Internet:	17
2.1.10.2.1 Aplicaciones móviles con descarga de información estática:	18
2.1.10.2.2 Aplicaciones móviles con información dinámica:	19
2.1.10.3 Aplicaciones híbridas:	19
2.1.11 El proceso de diseño y desarrollo de una App:	20
2.1.12 Cliente-servidor	22
2.1.12.1 Características de la arquitectura cliente-servidor.	22
2.1.12.2 Ventajas y desventajas de la arquitectura cliente-servidor.	23
2.1.13 HTTPS (Protocolo seguro de transferencia de hipertexto)	24
2.1.14 Sistema Operativo Android	25
2.1.14.1 ¿Qué es Android?	25
2.1.14.2 Ventajas y desventajas del sistema operativo Android	25
2.1.15 Herramientas y programas de diseño:	26
<b>CAPITULO III</b>	<b>28</b>
3.1 Identificación de cómo se realizan los procedimientos del registro de infracciones de tránsito en la ciudad de Managua.	29
3.1.1 Procedimiento del registro de infracciones.	29
3.1.2 Debilidades que presenta este proceso	33
3.2 Proceso del desarrollo de la aplicación.	34
3.3 Validación de la aplicación.	44
3.4 Propuesta de Incorporación de la aplicación al sistema actual de infracciones de tránsito en la ciudad de Managua.	47
3.4.1 Desarrollo de la implementación.	47
3.4.2 Diseño a proponer.	47
3.4.3 Almacenes de datos:	49
3.4.3.1 Almacenamiento de datos temporales:	49
3.4.3.2 Almacenamiento de datos permanente:	49
3.4.5 Procedimiento.	49



**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**

3.4.6 Arquitectura del sistema.	51
3.4.7 Capaz que conformaran el sistema:	52
3.4.8 Localización del servidor:	54
3.4.9 Seguridad en la red.	55
3.4.10 Porque se ha elegido HTTPS	58
3.4.11 Ventajas de la propuesta	59
3.4.12 ¿Qué debilidades actuales se eliminaran con la implementación de la aplicación propuesta?	59
3.4.13 Funciones del personal:	60
3.4.14 Costos de la propuesta.	60
CAPITULO IV	62
4.1 CONCLUSIONES	63
4.2 RECOMENDACIONES	64
4.3 BIBLIOGRAFÍA	65
4.4 ANEXOS	66



**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**



# Capítulo I



## 1.1 Resumen.

El presente proyecto propone el diseño y desarrollo de una aplicación para sistemas Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017, igualmente utilizados por todas las delegaciones a nivel nacional.

Esta propuesta pretende modernizar a través de las tecnologías de la información el proceso de multas ampliamente conocido por los conductores de la capital, además de actualizar y agilizar los procedimientos de infracciones, cabe resaltar que el estudio se realizó en Managua puesto que hay una mayor aglomeración de vehículos y siendo también el centro de registro de multas de tránsito del país.

Partiendo de una investigación de campo se logró constatar que el proceso de multas por infracciones de tránsito ha venido poco a poco cambiando sus procedimientos pero sigue siendo tedioso y lento. En el transcurso de los años se han logrado digitalizar gran parte de las multas que se realizan día a día.

El desarrollo de la aplicación para móviles Android que es la parte principal de este proyecto se hizo a partir de la información otorgada por la institución y por los requerimientos plasmados en las boletas que están en uso actualmente, se tomó en cuenta tanto la boleta amarilla para las multas leves así como también las boletas rojas para las multas graves o muy graves. En cuanto a la seguridad del sistema se consideraron dos aspectos fundamentales, en primer lugar para la autenticación del usuario se utilizó el número de chip asignado a cada oficial como método de acceso al sistema, por último pero no menos importante se implementó el protocolo HTTPS para la transmisión de los datos para los equipos móviles y el servidor de base de datos.



## 1.2 Introducción.

El presente tema aborda el desarrollo de una aplicación para móviles con sistema operativo Android con la cual el agente de tránsito podrá aplicar sanciones a los conductores que cometan cualquier acto indebido en la vía, dichos actos podrían ser: no respetar los límites de velocidad, dar caso omiso de las señales de tránsito, conducir en estado de ebriedad, no presentar licencia de conducir, etc. Estas son algunas de las infracciones que comúnmente los conductores cometen en las calles de la capital, Managua.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar que a causa de estos delitos viales ocurren demasiados accidentes de tránsito que conllevan a la muerte del conductor y en algunos de los casos involucrando también la vida de terceros.

Se ha comprobado que el proceso de estar escribiendo tanta información en una boleta conlleva demasiado tiempo. Por esta razón ha despertado el interés para agilizar este proceso, además de obtener una evolución tecnológica en el procedimiento de multas realizadas.

El proyecto se propone con el interés de dar una solución para esta problemática social que vivimos día a día en la ciudad capital, actualizando de esta manera el proceso acostumbrado que se utiliza en el país. Aprovechando el avance tecnológico que se está viviendo se ha pensado en utilizar estas herramientas tales como: celulares, Tablet, programas, y crear una aplicación interactiva para móviles que utilicen sistemas operativos Android para uso exclusivo de los agentes de tránsito.

La herramienta que se utilizara en el proceso de diseño de la aplicación y que es de mucha ayuda es App inventor que es un lenguaje de programación basado en bloques (como en un juego de construcción), sirve para indicarle al cerebro del dispositivo móvil que es lo que se quiere que haga así como también Microsoft Visio, herramienta utilizada para la creación de los prototipos de la aplicación híbrida.



### 1.3 Antecedentes.

En la revisión de la bibliografía se ha observado que una investigación de este tipo no se ha realizado, pero si existen aplicaciones que están principalmente enfocadas a ser utilizadas por el usuario (conductor) y no así por los agentes encargados de realizar la multa.

Por ejemplo, Multas de tránsito Nicaragua es una de las aplicaciones creada con el fin de que el conductor que ha sido multado pueda consultar el precio de esta según la ley 431, esta App no requiere internet y es fácil de utilizar. (Juancastnarvaez, 2015)

BA Denuncia Vial: Es otra aplicación gratuita para Smartphone que desarrolló la Ciudad de argentina. Se tiene que fotografiar al infractor, y el sistema envía la imagen a los controladores de faltas que hacen la multa. (Clarín, 2014)

La Secretaría de Seguridad Pública del D.F. en conjunto con el Laboratorio para la Ciudad de México lanzó recientemente la App llamada In/Fracción, la cual permitirá consultar qué agentes de tránsito tienen la autoridad para levantar infracciones. Esta es una aplicación compatible con sistemas operativos Android y iOS. (Excelsior, 2010)

Servicios administrativos en línea se llevan a cabo un total de ocho trámites en línea se están ejecutando a través de la página web [www.tramitesenlinea.policia.gob.ni](http://www.tramitesenlinea.policia.gob.ni), siendo estos: certificado de conducta, certificado de registro de armas, certificado de licencia de conducir, certificado de registro vehicular, reposición y renovación de licencia de conducir, reposición de la tarjeta de circulación y la reposición del certificado de guarda de seguridad. “Básicamente consiste en mejorar la satisfacción de los ciudadanos que hacen uso de nuestros servicios, que son la mayoría de los nicaragüenses”. (Espinoza, 2017)



## 1.4 Justificación.

El sistema convencional de multas de tránsito en Nicaragua es un proceso propenso a fallos, tedioso y lento tanto para el agente como para el infractor. Ante esta situación se propone una solución integral que beneficie a la entidad policial como a la ciudadanía en general.

En vista de que se ha observado que a un oficial de tránsito le toma demasiado tiempo realizar la acción de multar a una persona que ha cometido una infracción de tránsito, debido a que tiene que escribir y completar los datos personales del infractor en la boleta y sin contar que al concluir su día laboral tiene que llevar esta misma información al distrito correspondiente para que la ingresen al sistema. Con la implementación de la Aplicación le tomará menos tiempo al agente de tránsito realizar todo este proceso garantizando una mayor agilidad de este trámite.

Este es un proyecto innovador y el primero en su clase en el país, pensado para actualizar y mejorar el proceso tradicional de multas por infracciones de tránsito en la ciudad de Managua. Este a su vez, se alinea a las nuevas estrategias gubernamentales propuestas, para el mejoramiento e innovación tecnológica en cada uno de los servicios de las distintas instituciones del estado.

Esta idea aportara al país un avance en la utilización de las nuevas herramientas tecnológicas, siendo referencia para las demás instituciones del país.



## 1.5 Objetivos:

### 1.5.1 Objetivo general:

Desarrollar una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito.

### 1.5.2 Objetivos específicos:

1. Identificar cómo se realizan los procedimientos del registro de infracciones de tránsito de la ciudad de Managua.
2. Desarrollar una aplicación para móviles con sistema operativo Android para el registro de infracciones de tránsito.
3. Validar el inicio de sesión y seguridad de la aplicación del registro de infracciones de tránsito por medio del método prueba-ensayo.
4. Proponer la aplicación desarrollada para implementarla en el sistema actual de registro de infracciones de tránsito de la policía nacional.



# Capítulo II



## 2.1 MARCO TEORICO.

### 2.1.1 Origen de la palabra multa:

Multa proviene del latín, significa multiplicación, era una sanción que se establecía y que iba en aumento si las violaciones a las órdenes del Magistrado continuaban. Eran al principio, pecuniarias (de “pecus” = ganado) pues se debían dar ciertas cabezas de ganado al Estado, luego estas multas en especie fueron reemplazadas por sumas en dinero con la aparición de la moneda. (desconosido, 2017)

### 2.1.2 Concepto de multa:

La multa es una sanción de tipo económico, que afecta la situación patrimonial de la persona a quien ha sido impuesta y que no aspira a la reparación del daño ocasionado sino que es un castigo al infractor o delincuente, adicionado a los perjuicios producidos, si los hubiera. Aunque la finalidad de la multa es el castigo de quien cometió el delito o la falta y la función ejemplificadora para que otros no cometan lo mismo. (desconosido, 2017)

### 2.1.3 Tipos de multas:

Los tipos de multas por infracciones de tránsito que encontramos día a día en nuestra ciudad capital (Managua) son las siguientes:

#### 2.1.3.1 Multa por aparcamiento:

La multa de aparcamiento es la sanción administrativa que se impone al conductor de un vehículo que ha parado o estacionado el auto en una zona prohibida. (Deiros, s.f.)

#### 2.1.3.2 Multa por alcoholemia:

La multa por alcoholemia es la sanción administrativa que se impone al conductor de un vehículo que conduce con una tasa de alcohol en el cuerpo superior a la legalmente permitida. (Deiros, s.f.). En la siguiente figura se muestra como se realiza las pruebas para detectar si un conductor conduce en estado de ebriedad.





*Figuras 2.1: prueba con alcoholímetro.*

Fuente: <http://www.agenciasnn.com/2017/03/multas-por-violacion-la-ley-de-transito.html>

### **2.1.3.3 Multa por conducir hablando por el móvil:**

La multa por conducir hablando por el móvil es la sanción administrativa que se impone a la persona que mientras está conduciendo un vehículo a motor utiliza un dispositivo móvil.

Está comprobado, a través de diferentes estudios, que hablar por el móvil mientras se conduce reduce considerablemente nuestra capacidad de reacción elevando el riesgo de causar o sufrir un accidente de tránsito que podríamos haber evitado, de no haber estado hablando por el móvil. (Deiros, s.f.)

### **2.1.3.4 Multa por conducir sin licencia:**

Antes de una de las actualizaciones de la ley 431, ley de circulación vehicular, el castigo que recibía una persona por conducir sin carnet (también conocido como permiso o licencia de conducción) era una simple multa de tránsito, leve. Actualmente con la ley 431 se impone una multa grave y se le aplica una boleta roja. (Deiros, s.f.)

### **2.1.3.5 Multa por conducir sin casco:**

La multa por conducir sin casco es la sanción administrativa que se impone al conductor de un ciclomotor o motocicleta que circula sin llevar (él o su pasajero) puesto el casco o circula con un casco no homologado o mal colocado, ejemplo los motoristas



que hemos visto alguna vez con el casco encima de la cabeza pero atado a la frente, de manera que la cabeza no queda protegida, o colocado en el antebrazo. (Deiros, s.f.)

### **2.1.3.6 Multas por conducir sin el cinturón de seguridad:**

La multa por conducir sin cinturón de seguridad es la sanción administrativa que se impone al conductor o al pasajero de un vehículo que circula sin llevar abrochado el cinturón de seguridad. Cabe decir que los menores de tres años no tienen que llevar abrochado el cinturón de seguridad, pero deben ir debidamente sujetos mediante sistemas de retención homologados, o más comúnmente conocidos como, las sillitas de los niños para el coche. (Deiros, s.f.)

### **2.1.3.7 Multa por conducir sin seguro:**

La multa por conducir sin seguro es la sanción administrativa que se impone al propietario de un vehículo a motor o ciclomotor que tiene el vehículo sin el seguro obligatorio para poder circular ya sea, porque no lo tiene o porque no está en vigor. (Deiros, s.f.)

### **2.1.3.8 Multa por droga:**

La multa de tráfico por drogas es la sanción administrativa que se impone al conductor de un vehículo que conduce habiendo ingerido drogas (estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias similares) que le disminuyen los sentidos para poder conducir sin causar riesgo a los demás usuarios de la vía pública. (Deiros, s.f.)

#### **2.1.3.8.1 Art. 27 bis Embriaguez extrema, drogas y otras sustancias Psicotrópicas.**

Las personas que conduzcan vehículos automotores en estado de embriaguez extrema, drogas y otras sustancias psicotrópicas, incluyendo a los de transporte de carga de cualquier naturaleza, se les aplicarán lo establecido en el párrafo primero del artículo 159, de la Ley N<sup>o</sup>. 641 "Código Penal", publicada en La Gaceta, Diario Oficial N<sup>o</sup>. 83, 84, 85, 86 y 87 del 5, 6, 7, 8 y 9 de mayo del año 2008, los conductores no comprendidos en el artículo referenciado y que infrinjan la norma se les aplicará lo estipulado en el artículo



326 de la Ley N°. 641 "Código Penal" la Autoridad de Aplicación impondrá las multas establecidas en el artículo 26 de la presente Ley, sin perjuicio de lo dispuesto por la autoridad judicial competente. (GACETA, 2014)

### 2.1.3.8.2 Art. 27 ter Prueba para el consumo de drogas y otras sustancias.

En los casos de aquellos conductores que requieran pruebas o examen para determinar el grado de consumo de drogas y otras sustancias referido en el numeral 3) del artículo 26 de la presente Ley, podrá ser efectuado por el agente de la Especialidad de Seguridad de Tránsito de la Policía Nacional quien deberá estar dotado de los medios y equipos necesarios para la realización del examen correspondiente, caso contrario se realizarán en los centros establecidos en el artículo 26 bis. (GACETA, 2014)

### 2.1.3.9 Multas por exceso de velocidad:

La multa de tráfico por exceso de velocidad es una de las más comunes. Se trata de una multa de tráfico que, no solo supone el pago de una cantidad económica, sino que, en muchos casos, implica la pérdida de la licencia de conducir. (Deiros, s.f.) La siguiente figura muestra el radar de velocidad que utilizan los agentes de tránsito.



Figura 2.2: Radar de velocidad para medir la velocidad de los automóviles.

Fuente: <http://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/375719-multas-exceso-velocidad-se-aplicaran-diciembre/>



### **2.1.3.9.1 Art. 37 bis Límites de velocidad**

Se establece como velocidad máxima las siguientes:

1. Perímetro urbano 45 kilómetros por hora.
2. Pistas 60 kilómetros por hora.
3. En carreteras la velocidad máxima será de 100 kilómetros por hora.

Los límites de velocidad que indiquen las señales de tránsito prevalecerán sobre las que establecen los numerales anteriores. (GACETA, 2014)

### **2.1.3.9.2 Art. 26 bis Conducción temeraria**

Se establece como conducción temeraria las conductas siguientes:

- 1) Realizar o participar en competencias de velocidad ilegales.
- 2) Conducir a una velocidad superior al treinta por ciento del límite de velocidad establecido en las vías urbanas y carreteras.
- 3) Aventajar en pendientes, curvas o puentes de forma indolente.
- 4) Realizar maniobras acrobáticas con el vehículo en la vía pública. (GACETA, 2014)

### **2.1.4 Clasificación de infracciones:**

Las presentes infracciones de tránsito ya conceptualizadas se clasifican en:

- De Mayor Peligrosidad.
- Peligrosas.
- Violaciones a las normas de admisión al tráfico.

### **2.1.5 Concepto de boleta de infracción:**

Formulario mediante el cual se aplica una o más infracciones de tránsito a cualquier conductor, para que éste pague el valor de la misma en moneda de curso legal, por incurrir en la violación a la Ley de la materia.



## **2.1.6 Tipos de boletas de infracciones de tránsito:**

Existen tres tipos de boletas con las que las que los agentes de tránsito realizan las multas. (transito, 2017)

### **2.1.6.1 Boleta color blanco:**

Este color de boleta se da cuando ocurre un accidente de tránsito y el agente no determina en ese momento quien fue el responsable entonces se da a ambos conductores hasta que los estudios demuestre quien tuvo la culpa del accidente, específicamente se utiliza en accidentes de tránsito.

### **2.1.6.2 Boleta color amarilla:**

Esta boleta se le entrega al conductor responsable de cometer una falta de tránsito leve y la licencia se le confisca el conductor tiene un plazo de 30 días.

### **2.1.6.3 Boleta color rojo:**

Esta boleta se le entrega al conductor responsable de cometer una falta de tránsito grave o muy peligrosa y la licencia se le confisca al conductor.

## **2.1.7 Agente de tránsito y sus obligaciones (Ver figura 2.3).**

El encargado de aplicar la Ley para el Régimen de Circulación Vehicular e Infracciones de Tránsito, así como las demás disposiciones administrativas relativas a la materia. (GACETA, 2014)





*Figura 2.3: Funciones y facultades de la policía nacional.*  
Fuente: <http://www.transitonacional.gob.ni/mision-y-vision>

### 2.1.7.1 Art. 2 Autoridad de aplicación

Parar los fines y efectos de la presente Ley, se determina como autoridad de aplicación de ésta, a la Policía Nacional, por medio de la Especialidad Nacional de seguridad de Tránsito, la que establecerá las coordinaciones necesarias con las diferentes Instituciones del estado para su efectiva y correcta aplicación, el uso racional de sus recursos, sean éstos humanos, técnicos o materiales, y determinará las normas administrativas complementarias para la aplicación de la presente Ley.

### 2.1.7.2 Art. 20 Obligaciones del Agente de Tránsito:

El Agente de Tránsito de la Policía Nacional, que deberá estar debidamente identificado, debe de entregar de forma obligatoria al infractor, la boleta o recibo debidamente numerado, en el que se debe de indicar la o las infracciones o normas violentadas. En las subsiguientes veinticuatro horas a la infracción, el Agente de Tránsito, deberá de entregar la licencia retenida en la unidad en que presta sus servicios, de no efectuarlo así, es responsable por el costo de la pérdida o extravío de la misma.

### 2.1.8 Art. 3 Conceptos básicos

Para los fines y efectos de la presente Ley, ténganse como conceptos básicos los siguientes (GACETA, 2014):

### **2.1.8.1 Licencia de circulación:**

Es el documento emitido por la especialidad de Seguridad de Tránsito de la policía Nacional por medio del cual se autoriza la circulación de un vehículo automotor después de haber cumplido con los requisitos exigidos por la ley.

### **2.1.8.2 Señales de Tránsito:**

Son los dispositivos de tránsito que sirven para regular la circulación del parque vehicular a través de símbolos y señales convencionales. Las señales ayudan a los conductores y peatones a tener una circulación más fluida, cómoda y segura; las señales prohíben, obligan, y advierten de peligros futuros y proporcionan información oportuna.

### **2.1.8.3 Suspensión de licencia:**

Es la acción administrativa que ejerce la Especialidad de Seguridad de Tránsito de la Policía Nacional, en cumplimiento de la ley, a aquellos conductores que violan o infringen la ley de forma reiterada o peligrosa, especialmente por cometer infracciones de tránsito tales como: conducir en estado de embriaguez, multiplicidad de infracciones peligrosas o muy peligrosas o provocar accidentes mortales en embriaguez.

### **2.1.8.4 Diseño de boletas de infracciones:**

El Ministerio de Hacienda y Crédito Público, en conjunto con la Policía Nacional, a través de la Especialidad de Seguridad de Tránsito, deberán diseñar las boletas o formatos necesarios para la aplicación de las infracciones de tránsito. En éstas se deberá establecer el tipo de infracción y su descripción, el monto de la multa, el nombre y apellido del Agente de Tránsito que impone la infracción y la Unidad a la que pertenece. Las boletas serán válidas en todo el territorio nacional. El pago de las multas se hará efectivo a favor del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

## **2.1.9 Las aplicaciones móviles:**

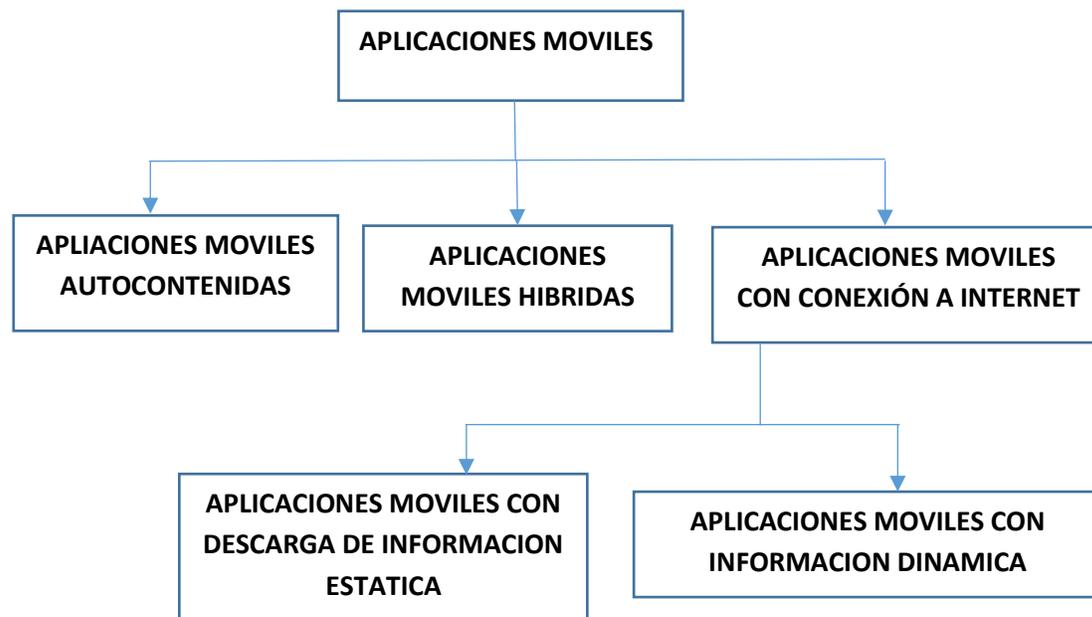
Las aplicaciones también llamadas Apps están presentes en los teléfonos desde hace tiempo; de hecho, ya estaban incluidas en los sistemas operativos de Nokia o



BlackBerry años atrás. Los móviles de esa época, contaban con pantallas reducidas y muchas veces no táctiles, y son los que ahora llamamos feature phones, en contraposición a los Smartphone, más actuales.

En esencia, una aplicación no deja de ser un software. Podemos decir que las aplicaciones son para los móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio. (Javier Cuello, 2013). El siguiente diagrama muestra las ramificaciones y clasificaciones de aplicaciones.

### 2.1.10 Arquitecturas de aplicaciones móviles



*Diagrama 2.1: Arquitectura de aplicaciones móviles.*

#### 2.1.10.1 Aplicaciones móviles autocontenidas:

En este tipo de aplicaciones el contenido es estático, sus imágenes, su información, sus menú, casi nunca cambia o rara vez lo hace. Esto es debido a que todo su contenido se encuentra auto contenido dentro de la misma aplicación, no necesita valerse de una herramienta o un servicio para funcionar.



Este tipo de aplicaciones son del tipo nativo, debido a que este brinda una serie de herramientas y posibilidades a la hora de desarrollar la aplicación móvil, un ejemplo de este tipo de aplicaciones sería una calculadora; la aplicación no tiene necesidad de cambiar los números debido a que los números son los mismos siempre. (Pimienta, 2014)

#### **Ventajas:**

- Su desarrollo puede resultar sencillo.
- No hay que hacer gastos en lo que son servicios de hosting<sup>1</sup>, bases de datos, entre otros.

#### **Desventajas:**

- Si un día decide actualizar la información en dicha aplicación, debe compilar el código nuevamente y subirla a la plataforma la cual estaba siendo distribuida.
- Si la información que es utilizada por la aplicación es demasiada, puede ser que la aplicación necesite cambios periódicos lo que podría volverla inviable.

### **2.1.10.2 Aplicaciones móviles con conexión a Internet:**

En este tipo de aplicaciones la información está alojada en un back-end<sup>2</sup>, el cual cuenta con una base de datos que contiene la información, que accedida a través de un API<sup>3</sup> (interfaz de programación de aplicaciones) de servicios web, entre los cuales los

---

<sup>1</sup> El hosting son exactamente servicios que se necesitan si tienes acceso a tu web y tu correo. El hosting es un servicio al que puede asociar un dominio.

<sup>2</sup> Es la parte que procesa la entrada desde el front-end.

<sup>3</sup> Es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.



más usados suelen ser SOAP<sup>4</sup> o REST<sup>5</sup>, comunican a la base de datos con el front-end<sup>6</sup> de la aplicación, que es donde se puede ver la información solicitada.

Un ejemplo claro son las aplicaciones de las redes sociales, como por ejemplo Facebook y/o Twitter, aplicaciones de mensajería instantánea como lo es WhatsApp; necesitan el servicio de Internet para poder acceder a información específica o realizar alguna acción.

### 2.1.10.2.1 Aplicaciones móviles con descarga de información estática:

Cuenta con un archivo en formato XML<sup>7</sup> u otro formato que se utilice, que se modifica de forma manual cada que se requiera cambiar información.

#### **Ventajas:**

- No hay que publicar una versión nueva cada que se requiera dar a conocer una nueva información.

#### **Desventajas:**

- Requiere un gasto para implementar una base de datos, hosting, entre otros.
- Si la información modificada es errónea, entonces se tendría que corregir dicha información hasta que sea la correcta.

---

<sup>4</sup> Simple Object Access Protocol: protocolo sobre los que se establece el intercambio.

<sup>5</sup> Transferencia de estado representacional: arquitectura que, haciendo uso del protocolo HTTP, proporciona una API para poder realizar diferentes operaciones entre la aplicación que ofrece el servicio web y el cliente.

<sup>6</sup> Es la parte del software que interactúa con el o los usuarios.

<sup>7</sup>Lenguaje de marcado extensible: Formato estándar para los datos que se vayan a intercambiar.



### 2.1.10.2 Aplicaciones móviles con información dinámica:

Este tipo de aplicaciones se llama así, debido a que la información esta almacenada en una base de datos la cual está alojada en un servidor y que se accede a esta a través de servicios API los cuales comunican a la base con la interfaz de la aplicación.

#### **Ventajas:**

- Los cambios se realizan de manera fácil, solo contando con conocimientos básicos.
- Permite editar la información en la base de datos a través de una plataforma específica.
- Cualquier personas con permisos especiales, puede realizar tareas desde cualquier lugar.

#### **Desventajas:**

- El coste suele ser mayor, debido a que hay que contratar personal para el desarrollo web.
- Existe un coste también a la hora de contratar alguna empresa de hosting.
- El desarrollo de la aplicación es más complejo.

### 2.1.10.3 Aplicaciones híbridas:

Este tipo de aplicaciones es una especie de combinación entre las dos anteriores. La forma de desarrollarlas es parecida a la de una aplicación web usando HTML, CSS y JavaScript, y una vez que la aplicación está terminada, se compila o empaqueta de forma tal, que el resultado final es como si se tratara de una aplicación nativa.

Esto permite casi con un mismo código obtener diferentes aplicaciones, por ejemplo, para Android y iOS, y distribuirlas en cada una de sus tiendas. A diferencia de las aplicaciones web, estas permiten acceder, usando librerías, a las capacidades del teléfono, tal como lo haría una App nativa.



Las aplicaciones híbridas, también tienen un diseño visual que no se identifica en gran medida con el del sistema operativo. Sin embargo, hay formas de usar controles y botones nativos de cada plataforma para apegarse más a la estética propia de cada una.

### 2.1.11 El proceso de diseño y desarrollo de una App:

El proceso de diseño abarca diferentes etapas donde diseñador y desarrollador trabajan simultáneamente como se muestra en la figura siguiente.

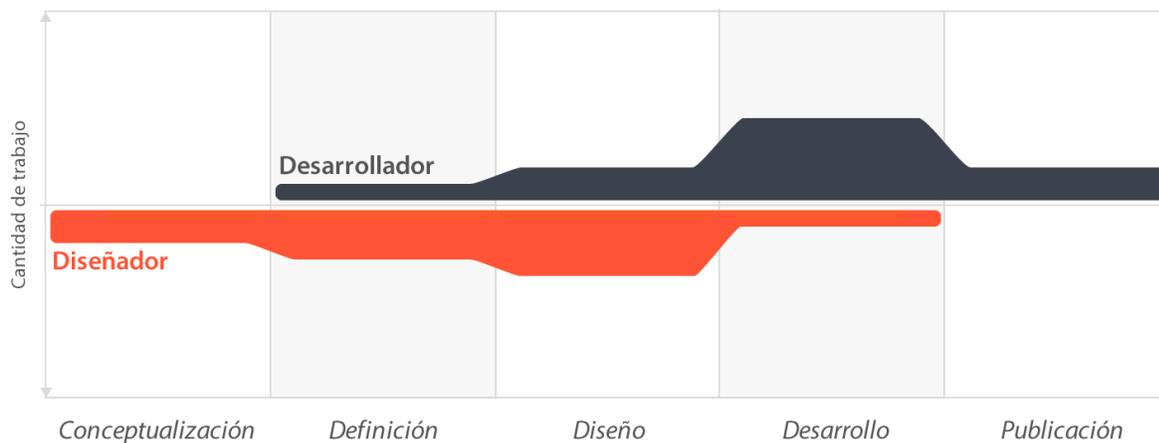


Figura 2.4: Proceso de desarrollo y diseño de aplicaciones.  
Fuente: <http://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>

#### 1. Conceptualización:

El resultado de esta etapa es una idea de la aplicación, que tiene en cuenta las necesidades y problemas de los usuarios.

#### 2. Definición:

En este paso del proceso se describe con detalle a los usuarios para quienes se diseñará la aplicación, también aquí se sientan las bases de la funcionalidad, lo cual determinará el alcance del proyecto y la complejidad de diseño y programación de la App.



### **3. Diseño:**

En la etapa de diseño se llevan a un plano tangible los conceptos y definiciones anteriores, y posteriormente en un diseño visual que será provisto al desarrollador.

### **4. Desarrollo:**

El programador se encarga de dar vida a los diseños y crear la estructura sobre la cual se apoyará el funcionamiento de la aplicación.

### **5. Publicación:**

La aplicación es finalmente puesta a disposición de los usuarios en las tiendas.



## 2.1.12 Cliente-servidor

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes.

La red cliente-servidor es una red de comunicaciones en la cual los clientes están conectados a un servidor, en el que se centralizan los diversos recursos y aplicaciones con que se cuenta; y que los pone a disposición de los clientes cada vez que estos son solicitados. Esto significa que todas las gestiones que se realizan se concentran en el servidor, de manera que en él se disponen los requerimientos provenientes de los clientes que tienen prioridad, los archivos que son de uso público y los que son de uso restringido, los archivos que son de sólo lectura y los que, por el contrario, pueden ser modificados, etc.

### 2.1.12.1 Características de la arquitectura cliente-servidor.

**En la arquitectura C/S el remitente de una solicitud es conocido como cliente. Sus características son:**

- ✚ Es quien inicia solicitudes o peticiones, tienen por tanto un papel activo en la comunicación (dispositivo maestro o amo).
- ✚ Espera y recibe las respuestas del servidor.
- ✚ Por lo general, puede conectarse a varios servidores a la vez.
- ✚ Normalmente interactúa directamente con los usuarios finales mediante una interfaz gráfica de usuario.

**Al receptor de la solicitud enviada por el cliente se conoce como servidor. Sus características son:**

- ✚ Al iniciarse esperan a que lleguen las solicitudes de los clientes, desempeñan entonces un papel pasivo en la comunicación (dispositivo esclavo).
- ✚ Tras la recepción de una solicitud, la procesan y luego envían la respuesta al cliente.



- ✚ Por lo general, acepta las conexiones de un gran número de clientes (en ciertos casos el número máximo de peticiones puede estar limitado).

### 2.1.12.2 Ventajas y desventajas de la arquitectura cliente-servidor.

#### Ventajas de la arquitectura cliente-servidor

- ❖ Centralización del control: los accesos, recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor de forma que un programa cliente defectuoso o no autorizado no pueda dañar el sistema. Esta centralización también facilita la tarea de poner al día datos u otros recursos (mejor que en las redes P2P).
- ❖ Se puede aumentar la capacidad de clientes y servidores por separado. Cualquier elemento puede ser aumentado (o mejorado) en cualquier momento.
- ❖ Existen tecnologías, suficientemente desarrolladas, diseñadas para el paradigma de C/S que aseguran la seguridad en las transacciones, la amigabilidad de la interfaz.

#### Desventajas de la arquitectura cliente-servidor

- ❖ La congestión del tráfico ha sido siempre un problema en el paradigma de C/S. Cuando una gran cantidad de clientes envían peticiones simultáneas al mismo servidor.
- ❖ Normalmente se necesita software y hardware específico, sobre todo en el lado del servidor, para satisfacer el trabajo. Por supuesto, esto aumentará el coste.
- ❖ El cliente no dispone de los recursos que puedan existir en el servidor. Por ejemplo, si la aplicación es una Web, no podemos escribir en el disco duro del cliente o imprimir directamente sobre las impresoras sin sacar antes la ventana previa de impresión de los navegadores.



### 2.1.13 HTTPS (Protocolo seguro de transferencia de hipertexto)

Es un protocolo de aplicación basado en el protocolo HTTP, destinado a la transferencia segura de datos de Hipertexto, es decir, es la versión segura de HTTP. El sistema HTTPS (Ver figura 2.5) utiliza un cifrado basado en SSL/TLS<sup>8</sup> para crear un canal cifrado (cuyo nivel de cifrado depende del servidor remoto y del navegador utilizado por el cliente) más apropiado para el tráfico de información sensible que el protocolo HTTP. De este modo se consigue que la información sensible (usuario y claves de paso normalmente) que no pueda ser usada por un atacante que haya conseguido interceptar la transferencia de datos de la conexión, ya que lo único que obtendrá será un flujo de datos cifrados que le resultará imposible de descifrar.

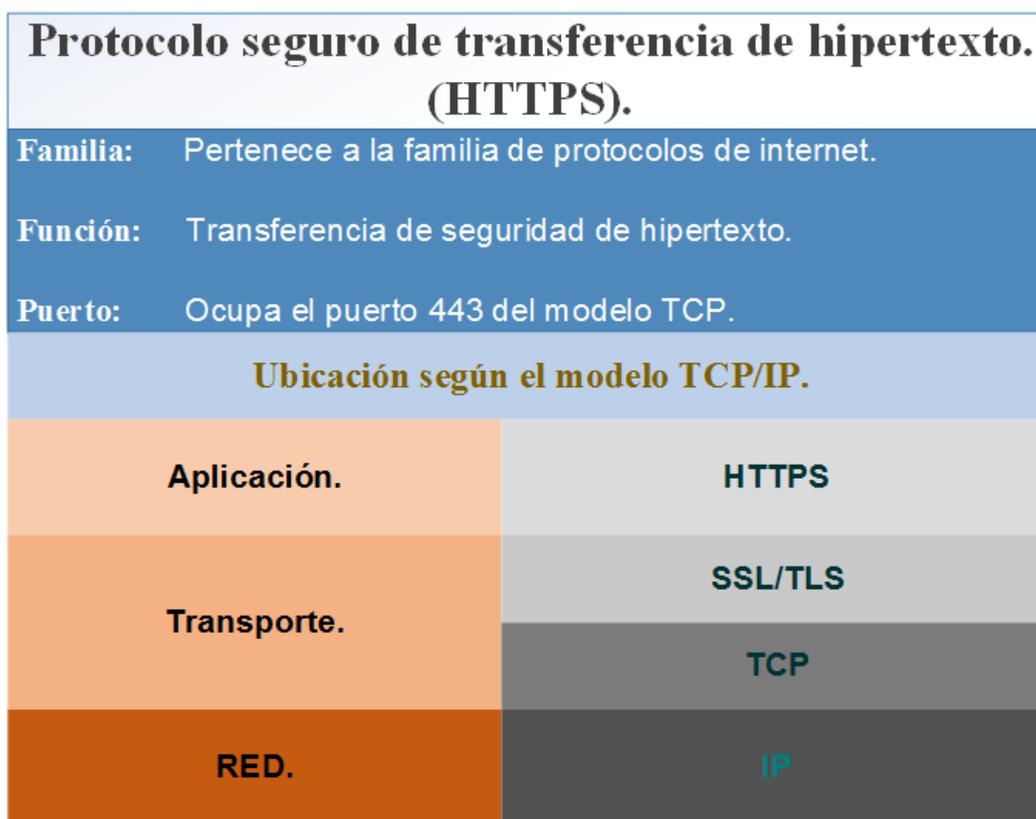


Figura 2.5: Posicionamiento de HTTPS en el modelo OSI.

<sup>8</sup> TLS: Seguridad de la capa de transporte y SSL: Capa de puertos seguros. Son protocolos criptográficos que proporcionan comunicaciones seguras por una red, comúnmente Internet.



## 2.1.14 Sistema Operativo Android

### 2.1.14.1 ¿Qué es Android?

Es una plataforma de software para dispositivos móviles que incluye un Sistema Operativo y aplicaciones de base.

Android es un conjunto de herramientas y aplicaciones vinculadas a una distribución Linux para dispositivos móviles. Por sí solo no es un Sistema Operativo Android es de código abierto, gratuito y no requiere pago de licencias.

### 2.1.14.2 Ventajas y desventajas del sistema operativo Android

#### Ventajas de Android

- ✚ Android puede instalarse prácticamente en todo tipo de dispositivos, sean móviles, portátiles e incluso televisores hace que Android siempre esté presente en los terminales más potentes del mercado.
- ✚ El hecho de que Android esté liberado con licencia Apache y código abierto lo convierte en un sistema operativo totalmente libre para que un desarrollador no solo pueda modificar su código sino también mejorarlo.
- ✚ Android da completa libertad al propietario de un terminal a instalar lo que le venga en gana, sea desde Android Market como un ejecutable aparte no limitando la libertad del usuario ni imponiendo software propietario para poder instalar música, archivos, documentos directamente desde el cable USB como si de un disco externo se tratara.

#### Desventajas de Android

- ✚ La batería en un móvil Android se gasta muy, pero que muy rápidamente.
- ✚ Necesidad de instalar aplicaciones externas.
- ✚ Android está totalmente fragmentado: es decir que tiene bastantes versiones dentro de las versiones oficiales. Esto provoca problemas de incompatibilidad con algunas aplicaciones que funcionan en determinadas versiones de Android.



### 2.1.15 Herramientas y programas de diseño:

Las herramientas y programas que ayudaran a diseñar la aplicación y las diferentes imágenes para representar de una manera más grafica lo desarrollado en el proceso serán:

#### Microsoft Visio 2016:

Microsoft Visio es un software de dibujo vectorial para Microsoft Windows. Las herramientas que lo componen permiten realizar diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, y más, que permiten iniciar al usuario en los lenguajes de programación.



Figura 2.6: Icono de Microsoft Visio.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Visio](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visio).

En sus orígenes estaba más dedicado a ingeniería, pero hoy en día es fundamental en el análisis de procesos y operaciones en las empresas.

#### App Inventor:

App Inventor es un entorno de desarrollo de software creado por Google Labs para la elaboración de aplicaciones destinadas al sistema operativo Android. El usuario puede, de forma visual y a partir de un conjunto de herramientas básicas, ir enlazando una serie de bloques para crear la aplicación. Las aplicaciones creadas con App Inventor están limitadas por su simplicidad, aunque permiten cubrir un gran número de necesidades básicas en un dispositivo móvil.



### **VENTAJAS:**

- Permite crear aplicaciones por medio de bloques de manera intuitiva y gráfica, sin necesidad de saber código de programación.
- Se puede acceder en cualquier momento y cualquier lugar siempre que estemos conectados a internet.
- Ofrece varias formas de conectividad: directa, o WIFI o por medio del emulador.
- Permite descargar la aplicación mediante el APK a la pc ya sea para compartirla o instalarla al celular, cabe resaltar que también se puede obviar este paso si el celular maneja Android mediante la opción de conectividad por USB.

### **DESVENTAJAS:**

- No genera código el Java para posteriores desarrollos más profundos.
- No maneja mucha flexibilidad como lo hace el código en Java.
- Restricciones de acceso completo a los sensores.
- Control de asignación de nivel de memoria por proceso asignado.

### **LIMITANTES:**

- Solo funciona con conexión a Internet.
- Solo se puede desarrollar para Android.



# Capítulo III



## 3.1 Identificación de cómo se realizan los procedimientos del registro de infracciones de tránsito en la ciudad de Managua.

Mediante las entrevistas (ver anexos, Pág. 67, 68, 69) realizadas se obtuvo la información necesaria para plantear el procedimiento que realiza la policía de tránsito al momento de efectuar una infracción y como se lleva a cabo este proceso de registro.

### 3.1.1 Procedimiento del registro de infracciones.

Esta es una explicación detallada de cada uno de los procesos que se realizan en la capital actualmente y también se muestra en la (figura 3.1).

1. El oficial hace la detención al conductor y si es necesario efectúa la multa.
2. Si el conductor posee la licencia de conducir y realiza una infracción de tránsito entonces el oficial le impondrá la multa correspondiente, retirándole la licencia de conducir y entregándole Licencia provisional (boleta amarilla) para que pueda continuar conduciendo. Tendrá un plazo de treinta días para hacer efectivo el debido pago.
3. Si el conductor si el conductor porta una licencia provisional (Boleta de multa) no vencida y comete otra infracción entonces se le ocupará la licencia provisional (boleta amarilla) y se le entregará nueva licencia provisional, transcribiendo en la misma las multas aplicadas anteriores e imponiéndole la nueva multa.
4. Si el conductor porta una boleta provisional vencida se le ocupará la licencia provisional vencida (boleta amarilla), y se le entregará una licencia de conducir provisional de 24 horas, que es la boleta roja, recogiendo en la misma las multas anteriores, y se le aplicará la multa correspondiente por conducir con documento vencido y además se le impondrá la nueva multa, si corresponde el caso.
5. En todo caso la boleta roja implica que el conductor no pueda conducir ningún vehículo y si este no llega a pagar la boleta roja entonces se le



- duplicara el valor y si aun así no paga, el jefe de transito podrá suspender la licencia.
6. El oficial que efectúa la multa se tiene que quedar con la otra parte de la boleta para hacer archivada.
  7. Al concluir su jornada laboral el agente de tránsito se dirige al distrito correspondiente donde ha sido ubicado en su periodo de tiempo con las multas y licencias.
  8. Todas las multas de cada uno de los distritos de la capital entregan quincenal sus multas y licencias a transito nacional.
  9. El conductor realiza el pago de la multa que se le ha aplicado según ley 431 (Ver anexo en Pág. 71) en el banco.
  10. Una vez recibidas todas las licencias en tránsito nacional se encarga de otorgar toda esta documentación a correos de Nicaragua.
  11. Correos de Nicaragua luego entrega todas las licencias al infractor en su lugar de habitación o donde él lo requiera.

Para poder lograr todos los pasos descritos anteriormente, la institución debe realizar otros procesos para mantener un registro de todas las multas realizadas a cada uno de los conductores en dicho proceso intervienen instituciones tales como el Banco y Correo de Nicaragua.

A continuación se abordara el procedimiento interno que se lleva a cabo en el registro de las licencias multadas.

- 1) Una vez estando las licencias y multas en el distrito correspondiente el jefe de brigada de transito se en carga de digitalizar las multas al sistema.
- 2) Luego estas multas y licencias son enviadas en sobres a transito nacional donde también se digitaliza las multas de los oficiales asignados a ese distrito y este se encarga de transferirlas a correos de Nicaragua.
- 3) El conductor realiza su pago en el Banco a través de PBS virtuales puesto que este tiene un convenio con la institución policial; inmediatamente el cajero efectúa el pago de la multa se es notificado en el sistema.



- 4) Luego transito nacional informa a correos de Nicaragua que puede ser efectuada la entrega.

Ahora se muestra un esquema de flujo de todo este proceso:



Figura 3.1: Proceso de infracciones de tránsito actual.

El sistema que utiliza la policía nacional actualmente se llama SAP (Sistema de Automatización Policial) este sistema se trata de una centralización de información contenida en servidores de bases de datos los cuales se encuentran ubicados en el complejo judicial Faustino Ruiz exactamente en plaza el sol donde se encuentra toda la información policial. Este sistema posee una conexión remota con los diferentes distritos de Managua, transito nacional, banco (Banpro) y correos de Nicaragua.

Para el enlace con los diversos lugares involucrados se realiza por VPN (Red Privada Virtual) como protocolo de seguridad en la red de información, utilizando antenas repetidoras para mantener la comunicación estable, una vez que la información de la multa es subida al sistema cualquier distrito y transito nacional podrán ver ese dato excepto correos de Nicaragua y el Banco.



El banco ha habilitado PBS virtuales en su página web para que los conductores puedan efectuar el pago de sus multas ya sea On line o de manera personal. Al pagar la multa en cualquier agencia de Banpro esta será automáticamente ingresada y mostrada en el sistema de la policía y correos de Nicaragua.

La siguiente (figura 3.2) muestra la red de la institución policial actualmente con las instituciones privadas.

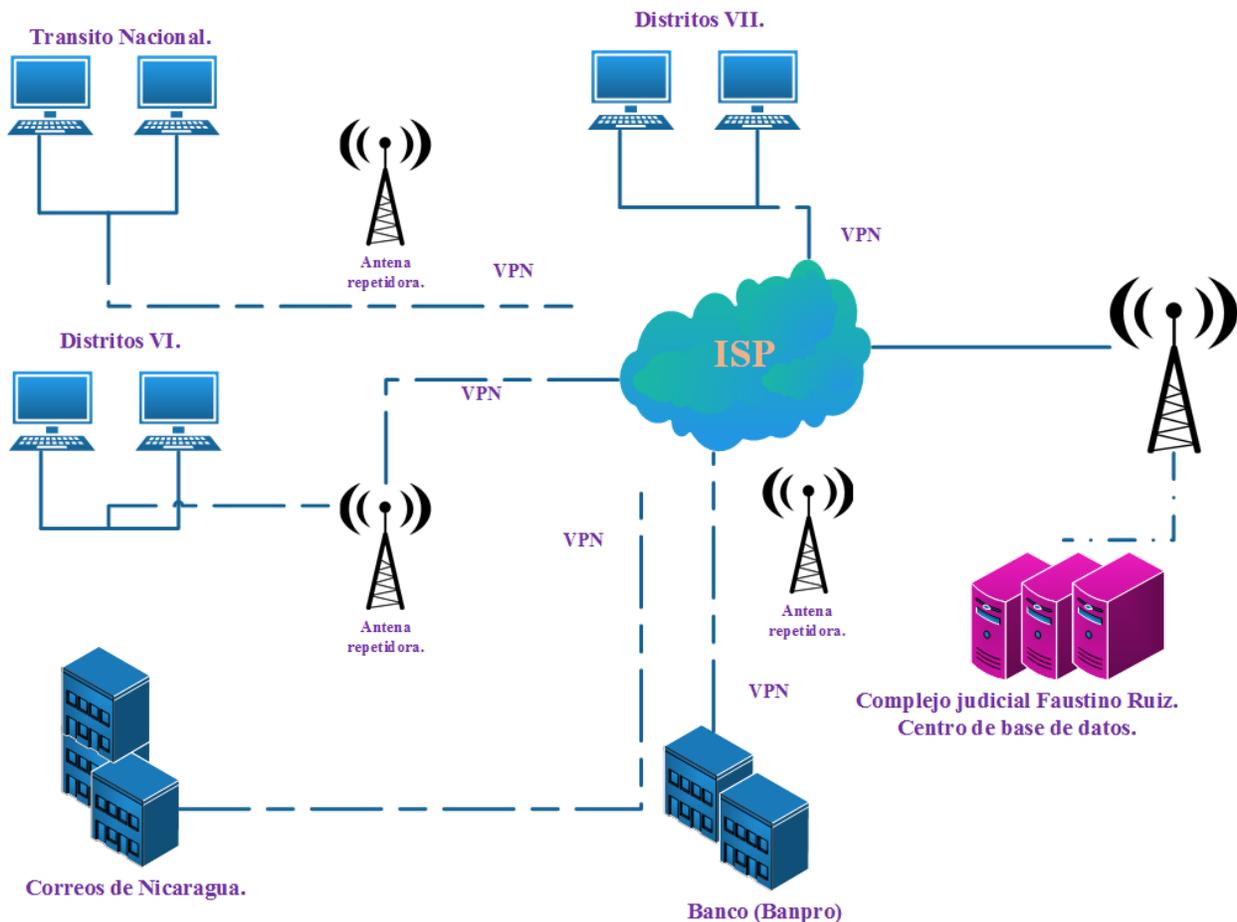


Figura 3.2: Red Actual del sistema de registro de multas.

### 3.1.2 Debilidades que presenta este proceso

En este proceso se ha encontrado tres debilidades principales las cuales son:

- 1) Según el formato de las entrevistas realizadas (Ver anexo Pág. 70) a conductores que manejan en la ciudad de Managua han mencionado que el tiempo que a un oficial le toma en realizar la multa en el lugar es de aproximadamente de 5min-7min.
- 2) Además han mencionado que el tiempo de entrega de sus licencias se dilata demasiado de 20 días hasta han llegado a entregárselas en 30 días.
- 3) El extravío de las licencias también es otro problema que se puede mencionar en estas debilidades, este no es el caso de los entrevistados en este trabajo pero ellos han mencionado que a personas que conocen han sufrido esta problemática.



### 3.2 Proceso del desarrollo de la aplicación.

El desarrollo de la App ha sido realizado sobre la plataforma de sistemas Android debido a la universalidad que ha venido ganando este sistema operativo sobre su uso en la mayoría de marcas fabricantes de Smartphone y Tablet, en comparación con su competencia iPhone que utiliza IOS y su exclusividad nos plantea problemas a la hora del desarrollo de Apps y el costo del dispositivo literalmente alto, la compilación de App se realiza solo por personas certificadas por Apple inc.

Se necesita iniciar creando un usuario de correo en la plataforma de Gmail en la dirección <https://mail.google.com/mail> debido a que es un requisito para usar la plataforma de App inventor2, luego hay que dirigirse a la dirección <http://ai2.appinventor.mit.edu> donde se introduce el nombre de usuario y password del correo de Gmail para ingresar al compilador web.

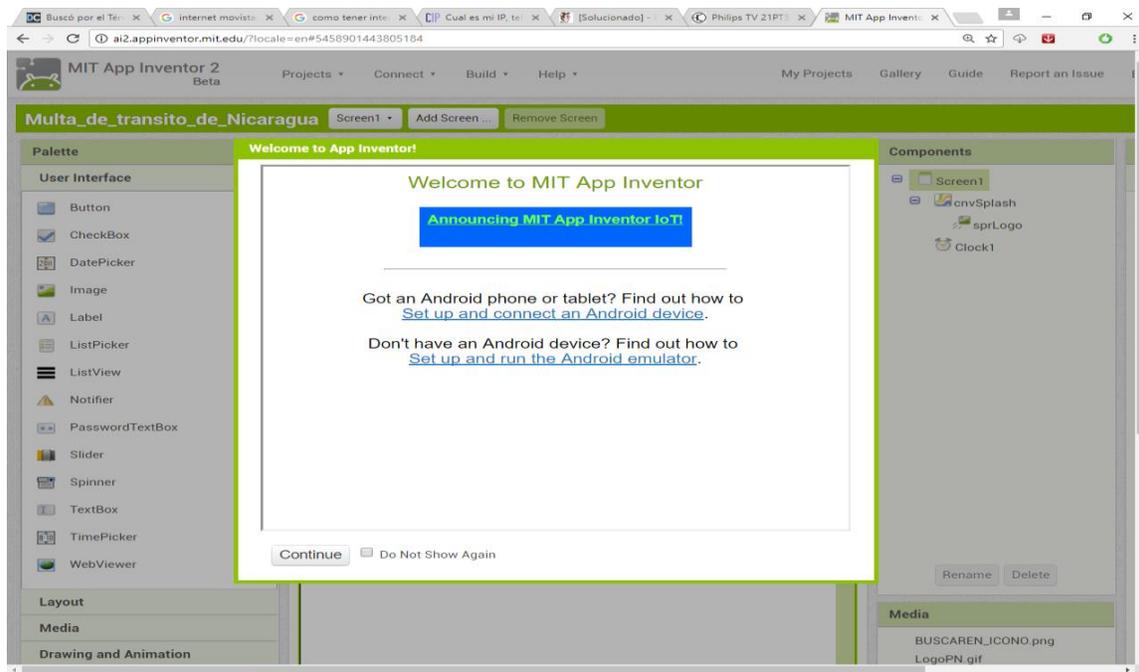


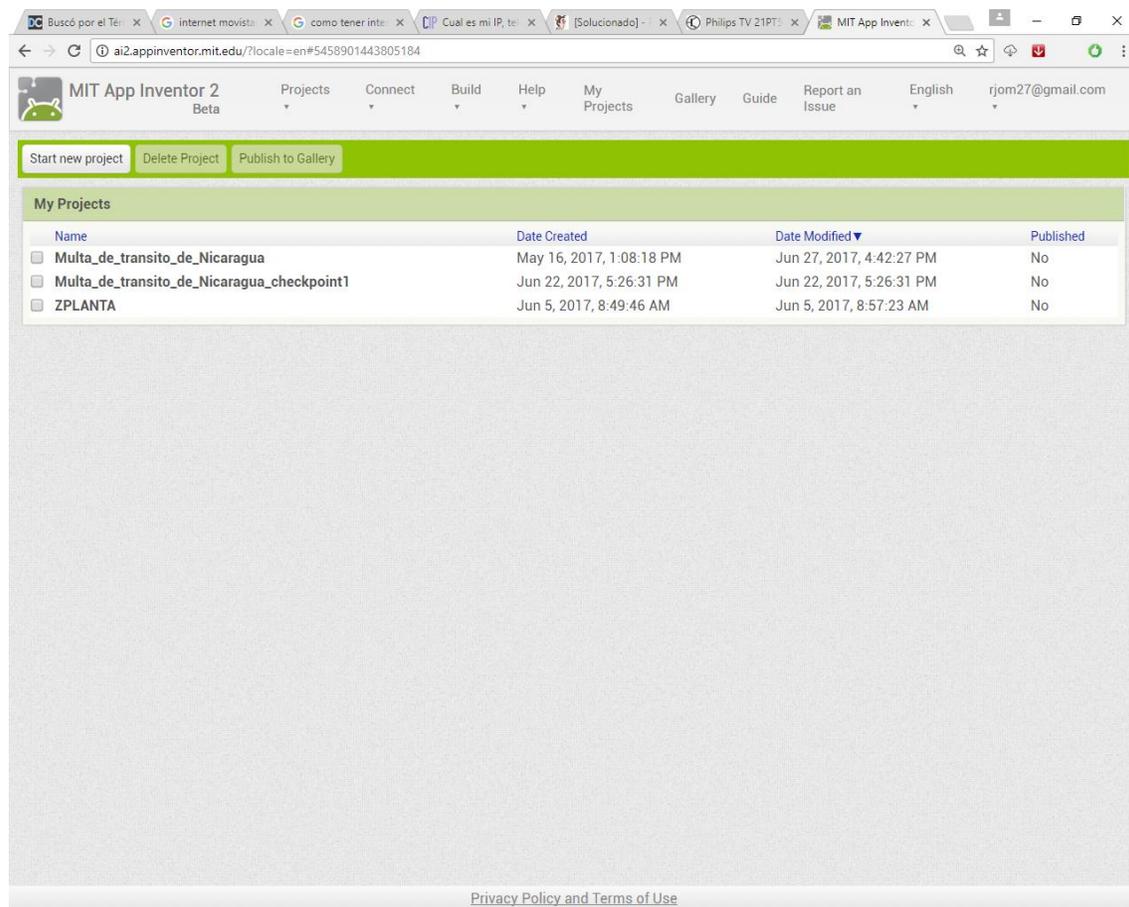
Figura 3.3: Iniciando en App inventor con tu correo en Gmail.

Ha como la (figura 3.3) al abrir por primera vez se muestra una ventana emergente, donde se pregunta si se tiene o no dispositivo y se muestran enlaces informativos acerca de procedimientos de como conectar nuestro dispositivo mediante USB o usar emulador web con Android v 2.3, ambas opciones usan una aplicación sobre



la cual corre la compilación y es el puente de software MIT AI2 (Instituto Tecnológico de Massachusetts) posteriormente nos llevara donde se tiene que crear un nuevo proyecto como lo muestra la (figura 3.4).

Antes de todo se debe de cambiar el idioma del compilador si hay problemas con el idioma inglés, de lo contrario dejar así. Debido a que si se tiene conocimiento con otros lenguajes se hará mucho más fácil identificar los bloques de procesos y saber su uso, debido a que los lenguajes como java y C++ su sintaxis se declara en inglés.



**Figura 3.4:** Esta figura muestra en la parte superior de la pantalla de App inventor donde se cambia el idioma además de mostrar nuestros proyectos ya creados.

El botón para cambiar idioma se encuentra ubicado en la parte superior derecha con menú desplegable según se muestra la anterior figura, una vez se elige el idioma se



procede a dar clic al botón en la parte superior izquierda **empezar nuevo proyecto**, al proyecto procedimos asignarle el nombre de **Multas\_de\_transito\_de\_Nicaragua**.

El siguiente paso es descargar el software MIT\_Appinventor\_Tools\_2.3.0, que se ofrece en la pantalla de bienvenida para usar el emulador web, este programa se instala en la PC y crea un local host en la página <http://ai2.appinventor.mit.edu>, si se desea iniciar el emulador web este toma la petición y la ejecuta, abriendo una ventana web con el emulador, la ejecución del programa MIT\_Appinventor\_Tools\_2.3.0 debe ejecutarse antes de comenzar a trabajar con la plataforma web.

Después de haber abierto una cuenta y creado un nuevo proyecto se debe estar claros que es lo que se desea hacer, en programación a este proceso se le llama diseño de algoritmo o diagrama de flujo, esto describe de qué manera el programador debe avanzar en un diseño, para no cometer errores a la hora de programar.

El siguiente diagrama de flujo muestra las operaciones funcionales que nuestra aplicación realizara en nuestro trabajo.

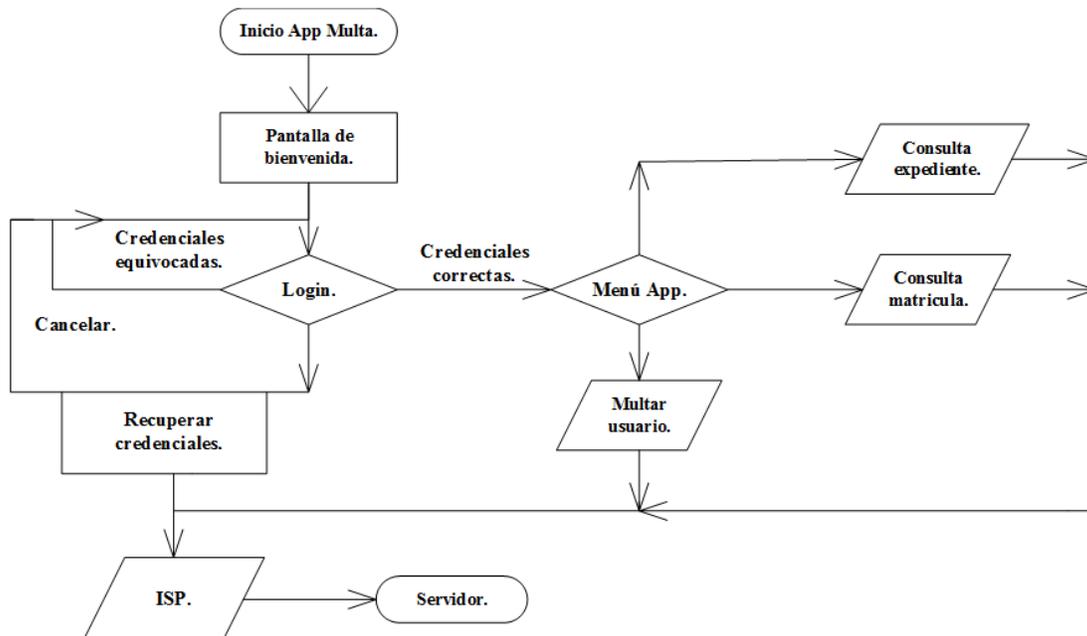


Diagrama 3.1: Diagrama de flujo de las funciones de la aplicación.



La pantalla de bienvenida es nuestro inicio muestra el logo de la policía de tránsito de Nicaragua retardado por un tiempo de 1 segundo, terminado el tiempo hace cambio de screen hacia el menú de Login, en este menú tenemos la opción de hacer inicio de sesión o de recuperar credenciales, según la elección nos retornara al login o nos llevara al siguiente menú en el cual mostrara el menú de acciones incluimos en nuestro diagrama el funcionamiento del operador de telefonía y conexión al servidor Back-End, debido a que es parte de la idea de un sistema pero nos delimitamos a simplemente a crear la aplicación en sí, a la espera de agregar la URL del servidor como parte final del proceso de la App. El operador telefónico lo tomaremos como si fuera WLAN (internet).

En el modo grafico de compilación nuestra primera screen se ve de esta manera en la (figura 3.6), ubicando el logo de la policía de tránsito en el centro de la pantalla, hacemos la aclaración que el uso del logo es meramente con fines de estudio y no lucrativos, ejemplificamos una propuesta orientada al uso policial y no es de manera oficial es de versión demo.

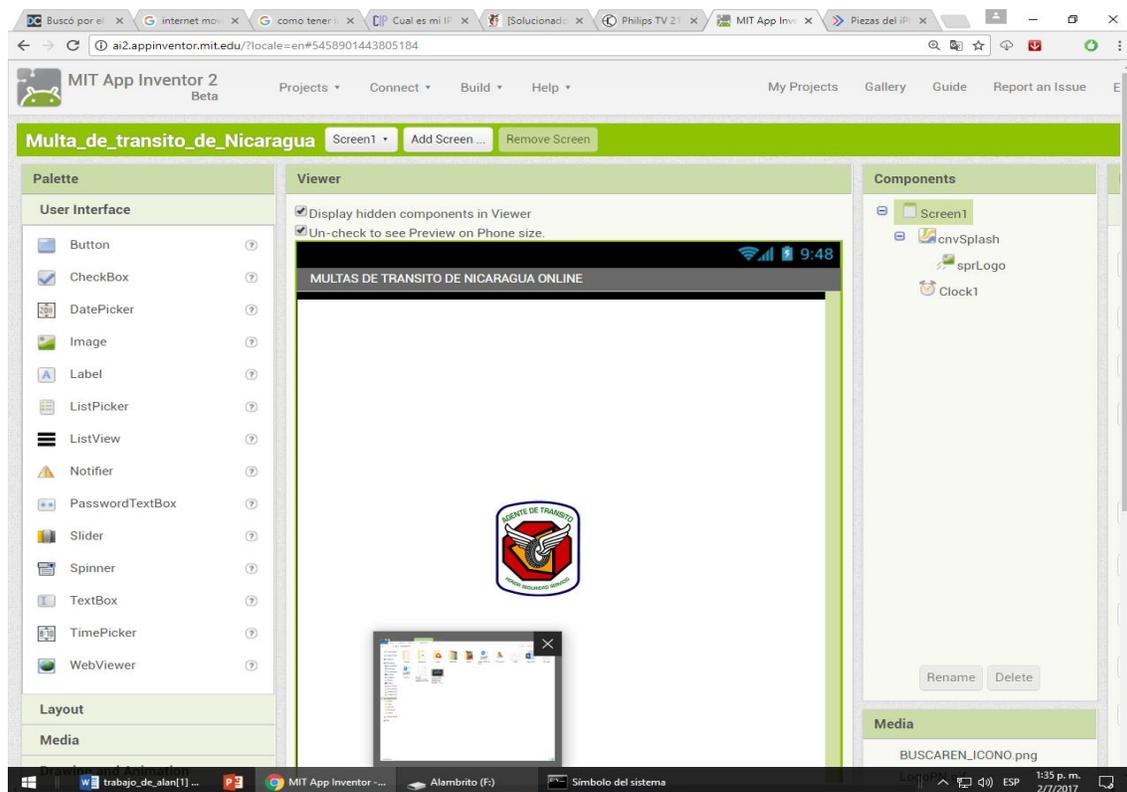


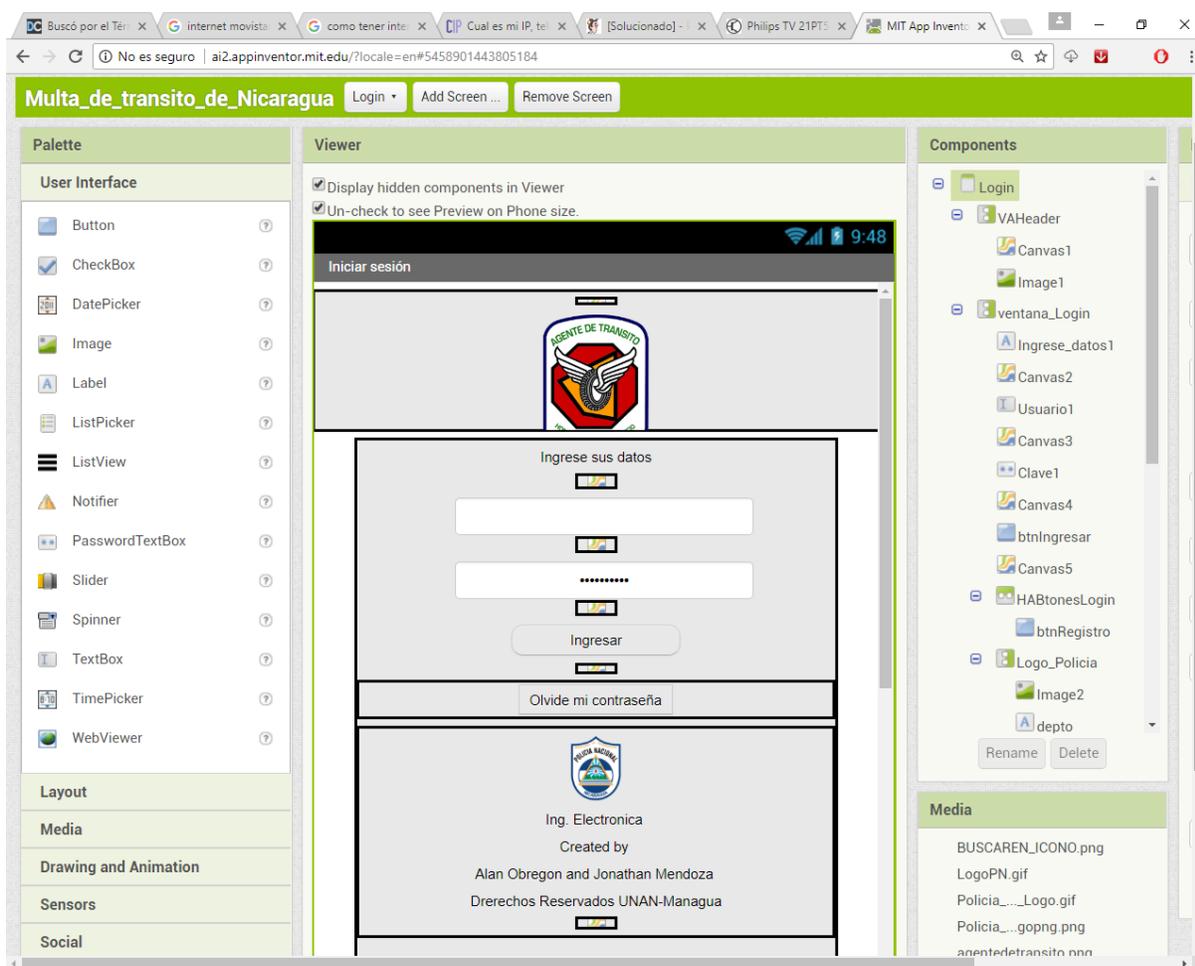
Figura 3.6: Pantalla de bienvenida de la aplicación, logo de institución policial.



## Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.

En la parte superior de la pantalla se ubica el nombre de la App, una vez terminado el tiempo de retardo de bienvenida se prosigue con el menú de Login donde contiene parámetros de seguridad para acceder al interior de esta.

En la pantalla Login presenta en la siguiente figura, nuevamente un logo en la parte superior central, esta screen actúa como una pantalla de espera para introducir las credenciales de identificación y proseguir con el proceso de la App en la siguiente figura se muestra lo explicado anteriormente.



*Figura 3.7: Muestra la pantalla donde el oficial o agente de tránsito ingresar su número asignado.*

En esta pantalla se insertaron cuadros de recepción de datos para el ID de usuario y su contraseña, con su botón de ingresar y un botón opcional para recuperar credenciales del usuario para iniciar sesión y proseguir al menú de contenido de la App,



de lo contrario si las credenciales no son correctas mostrara un mensaje advirtiendole que la información es incorrecta o si algún campo ha quedado vacío al momento de que el usuario toca el botón ingresar notificara que la información está incompleta.

Si el usuario no recuerda sus credenciales tiene la opción de tocar el icono olvide mi contraseña, esta opción al ser activada se mostrara un nuevo screen con el campo necesario para completar la acción.

Se agrega un campo de recepción de números, si se digitan letras no ingresan, solamente de formato numérico, debido al parámetro solicitado que pertenece a un número telefónico perteneciente a alguna compañía telefónica el que se debe ingresar.

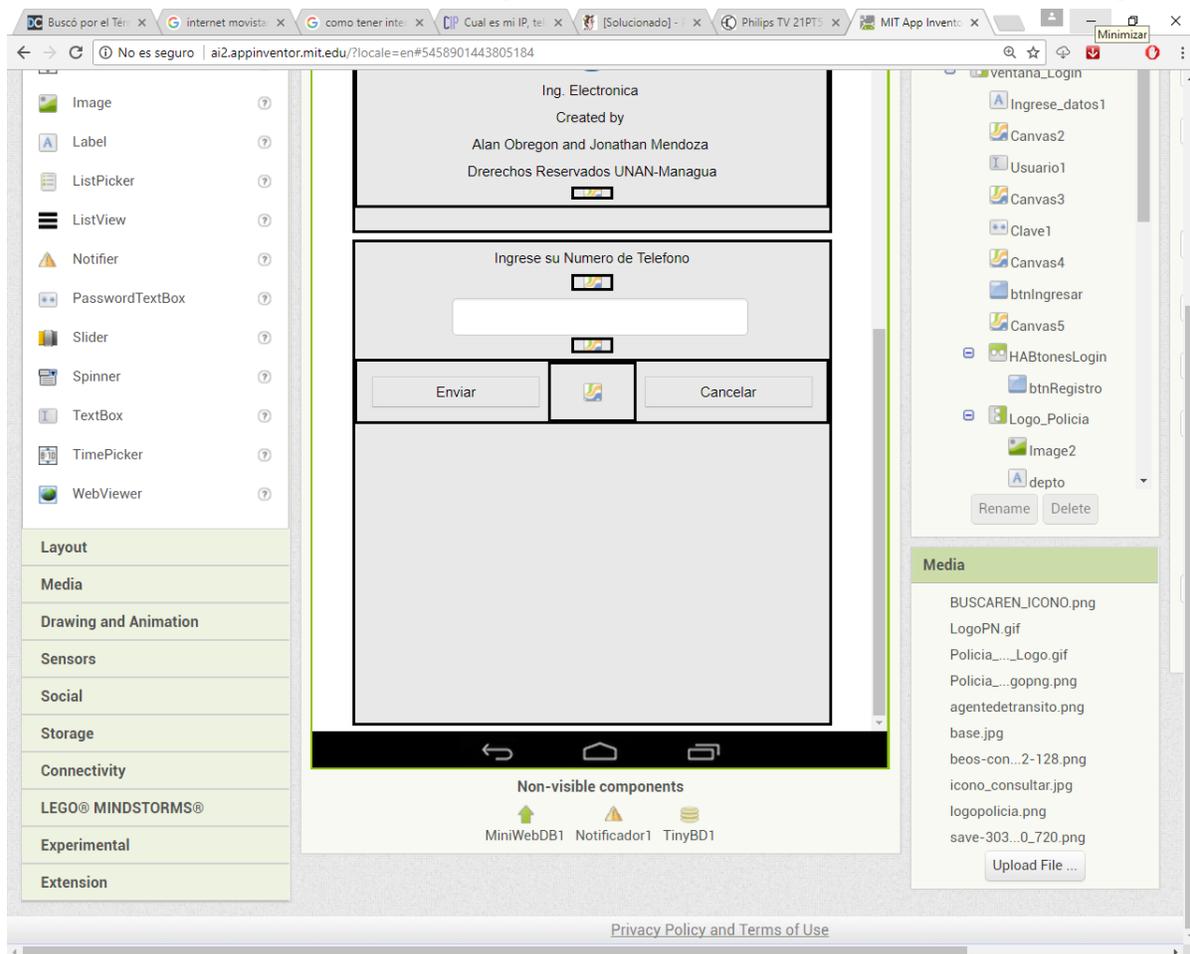


Figura 3.8: Muestra una opción extra por si ocurre olvido de los datos del usuario.



Los datos solicitados se enviarán al servidor que funcionara como web y base de datos, procede a recibir la petición y este responderá por medio de un SMS al número de teléfono asignado del agente de tránsito que inicio la petición en la App, esta opción es válida únicamente cuando el servicio se solicite a una compañía de servicio telefónico.

A continuación se muestra parte del código visual de construcción del screen de login donde el primer proceso es pintar el fondo de pantalla en color azul, seguidamente presenta los campos gráficos asignados a la pantalla de inicio a la espera de ingresar credenciales de inicio de sesión, luego se condiciona si una persona hace clic ingresar y uno de los campos se encuentra vacío mandara un mensaje en pantalla indicando de que la información está incompleta y de igual manera si la información de inicio de sesión del usuario es errónea mandara mensaje en pantalla de que la información es errónea, todo esto mediante condicionales.

Una vez el código de la App comprueba las credenciales y verifica que son válidas da pase a la siguiente pantalla con las opciones de menú, esta pantalla mostrara la actividad que el agente de tránsito desea realizar.

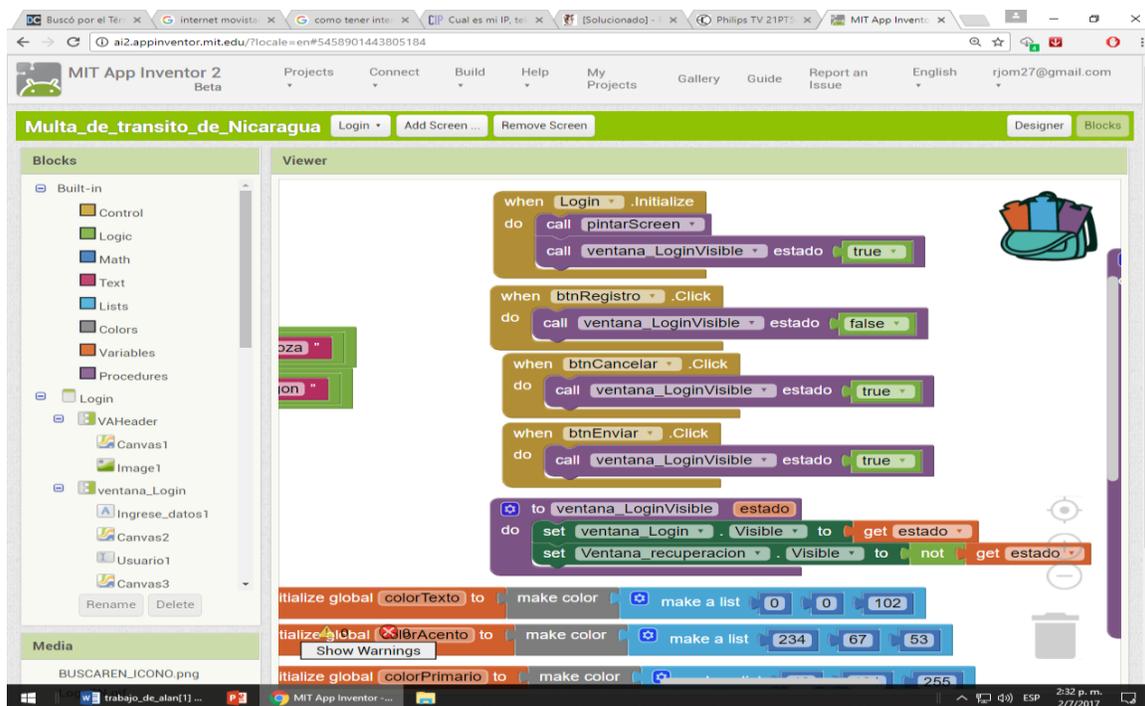


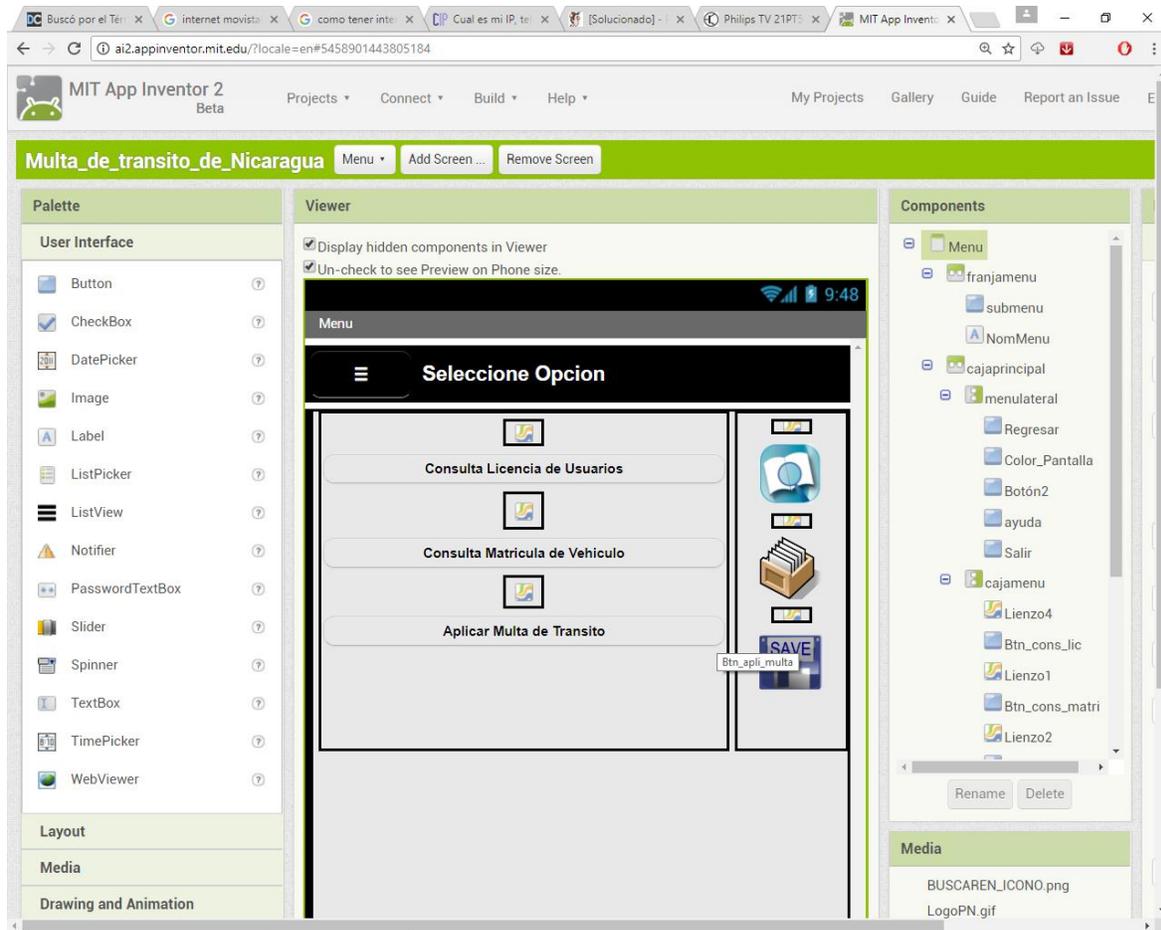
Figura 3.9: Esta figura muestra la parte del programa de App inventor llamado bloques donde se inicia con la programación de dicha aplicación.



**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**

Una vez que los datos son ingresados en menú login en la (figura 3.8), la App procederá a solicitar la información asociada a una etiqueta al servidor, esta etiqueta es el ID de Usuario, la que se utilizó para guardar la contraseña.

Después de comprobar la identidad la App concede acceso al menú principal donde se desplegarán las diferentes opciones para el agente de tránsito.



**Figura 3.10: Opciones de la aplicación.**

En esta screen se procede a condicionar a donde se va a direccionar nuestra App después de tocar una de las opciones, cada opción es una screen, por lo que si se elige hacer una consulta de documentos será opción 1, consulta de matrícula opción 2 o proceder a realizar una multa opción 3.



La idea que se desarrolla en la opción de la pantalla de consulta de licencia es orientar a la App a buscar expedientes de personas en el servidor, que deben poseer licencia como requisito de usuario y proceder a ver un historial de multas realizadas con anterioridad o poder visualizar multas pendientes o activas por pagar de parte del usuario de la licencia de conducir.

Accediendo a la opción 1: se ingresa a buscar el expediente, introducimos únicamente el número de cedula debido a que este es un documento único en numeración y universal en identificación, la propia licencia de conducir contiene su número por lo que es utilizable

El siguiente proceso es mostrar la información de alguna multa si existe de lo contrario el mensaje seria no encontrado, el formato de la información se presentará de la manera en que se muestra en una boleta de tránsito, debido a que los parámetros iniciales para multar usuarios fueron tomados de una boleta de transito válida hasta la fecha.

La opción 2: surge debido a que hoy en día se observa a diario robos de automóviles, el agente de tránsito podrá detectar en una inspección rutinaria de documento si el automóvil se encuentra circulado como robado, o se encuentra ubicado en estado de abandono. En definitiva, se brinda una opción para agilizar un proceso que toma horas en llevar a cabo y se realizara en segundos, la idea de esta opción es que se presente en pantalla información necesaria tales como marca, modelo, numero de chasis, color, nombre de dueño y fecha de adquisición y podría también mostrar un historial de dueño del vehículo.

La opción 3: obedece a un proceso que está orientado a agilizar una rutina delicada, debido a que se sanciona a usuarios conductores civiles de Nicaragua que infringen la ley, estableciendo el pago de cierta cantidad de dinero según el parámetro violado, según lo establece la ley 431, si esta rutina se analiza con detenimiento se obtiene además de acortar un proceso y lograr una mayor seguridad, se evita que el agente de tránsito valla a dejar las boletas a un centro o estación para luego ser digitadas en un sistema, obtenemos datos en línea y centralización de procesos. Una vez



completado el proceso de ingresar la información se procederá a oprimir el botón guardar, y este iniciara el proceso de mandar los datos al servidor.

En la siguiente (figura 3.11) se muestra la programación en bloque de cómo funciona la parte del menú desplegable, cada vez que se toque el menú representado como  $\equiv$  se despliega hacia la derecha una ventana de color negro que cubre la mitad de la pantalla y presenta opciones, de regresar, cambio de color de fondo, ayuda, salir, etc.

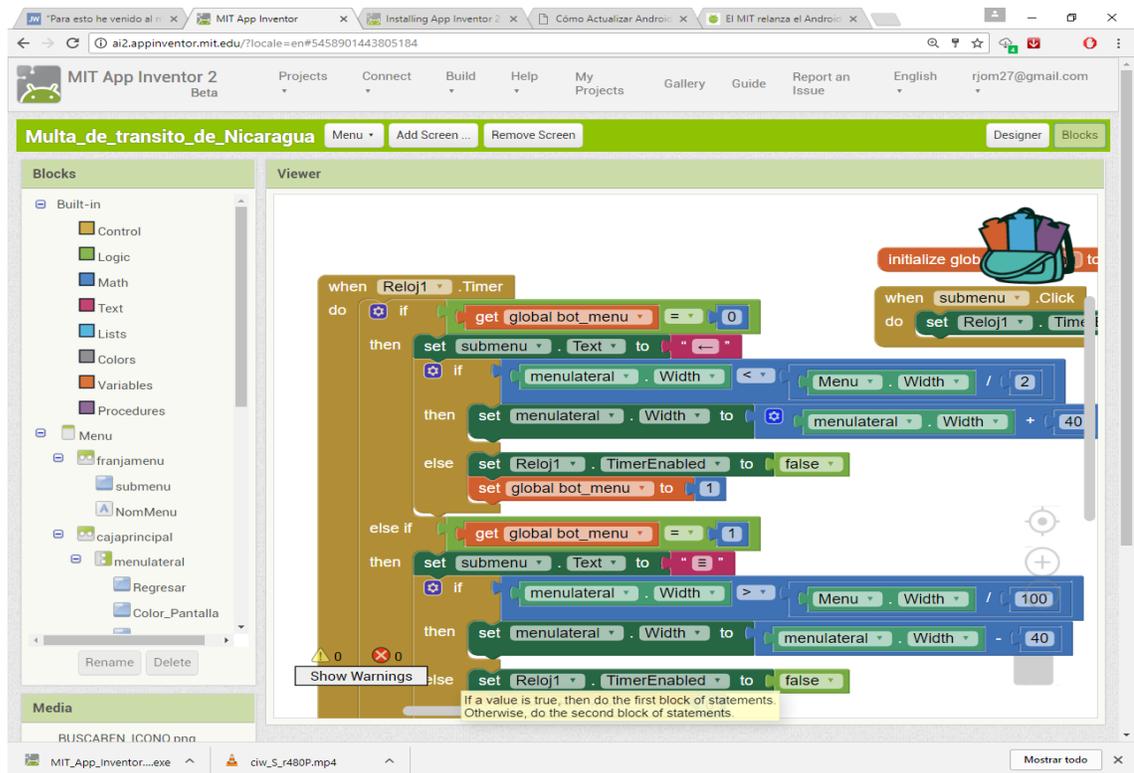
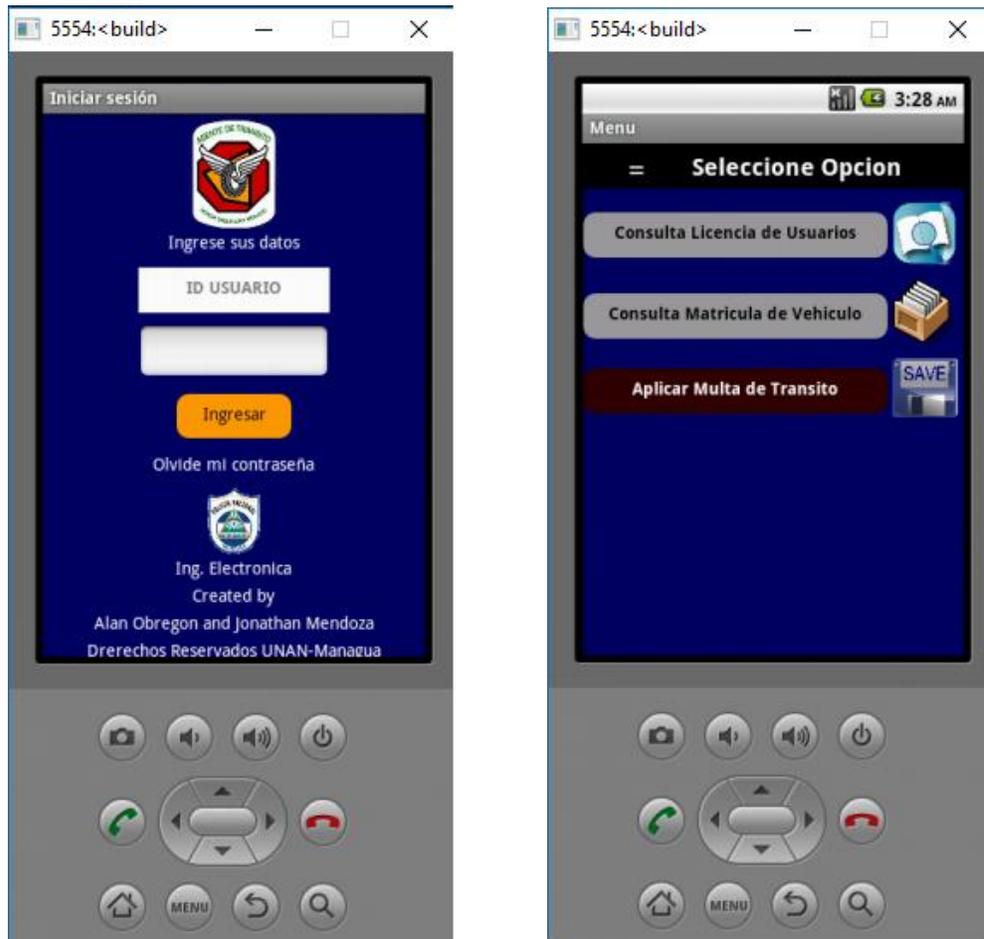


Figura 3.11: Programación del menú.

Terminado el proceso de diseño y desarrollo de la App, indicamos a la plataforma web que se desea compilar el proyecto en formato APK para luego proceder a instalarlo en un dispositivo, a la hora de compilar se preguntara si se desea descargarlo al ordenador, una vez descargado a la PC se procede a conectar el dispositivo para copiar el instalador APK a la memoria interna del dispositivo y ejecutar su instalación como cualquier otra App. La compilación podrá ser ejecutada desde la versión más baja de Android v2.3 hasta la más actual que sería la Android v6.2



Aplicación corriendo en el emulador web MIT AI2, atendiendo el puerto 5554



*Figura 3.12: Muestra la aplicación ya terminada y compilando en emulador que nos provee el programa App inventor.*

### 3.3 Validar el inicio de sesión de la aplicación.

La validación de una aplicación se refiere a como cumple en términos de diseño de software lo que se quiere, sin errores de compilación y ejecución, las rutinas de prueba y ensayo forman uno de los elementos para corregir los errores, siendo parte de una correcta validación de App, ¿cómo saber si la aplicación cumple con los requerimientos deseados? se plantea esa pregunta a la hora de evaluar el desempeño.



La primera evaluación surge en términos de seguridad, debido a que la App está orientada a manejar información clasificada y de uso exclusivo de la institución policial, el primer reto que se ha presentado es el buen funcionamiento del Login o screen de acceso, he aquí donde se enfoca el inicio de una buena funcionalidad.

Para empezar se define en la App un campo de ID de usuario, este campo es de identificación única, donde se asigna un ID o palabra clave que identifique la identidad de quien está accedando, por ejemplo el ID: aobregon refiere al usuario Alan Obregón, este campo está definido con formato de letra sansherif en negrilla y con indicio de texto de ID USUARIO, seguidamente observamos un campo de contraseña donde se ingresa una clave secreta de tipo alfanumérica con el mismo formato del ID y con indicio de texto \*\*\*\*\*, cumplida la condición de ingreso de información y validada por el servidor la App tiene que redirigir a la siguiente screen de menú, las pruebas se realizaron creando una base de datos internas en el dispositivo donde se contiene los ID y contraseñas deseados para realizar las pruebas del ciclo de la App. La idea es que la información de la ID y contraseña se envíen a un servidor con autenticación Radius, luego de realizar la comparación de datos proveídos por la App, el servidor procede a conceder el pase, la App recibe el protocolo de acceso, en este ciclo de prueba la aplicación asume una conexión hacia un servidor donde se realiza la comparación y se concede acceso.

La consola App inventor provee los protocolos de conexión tinywebdb y tinydb, que sirven para almacenar datos, en una nube (servidor) o internas en el dispositivo de uso, donde su afinidad de uso y configuración son casi similares, una vez validamos un procedimiento con acceso interno, simplemente cambiamos la variable de acceso por la URL del servidor asignado. Se deja la App de multas de tránsito con tablas internas para fines demostrativos y puntualizar el ciclo de Login que debe cumplir usuarios asignados 1) ID: aobregon pass:aobregon123 ID: jmendoza pass: jmendoza123, estos procedimientos de pruebas son establecidos por la consola App inventor, para facilitar prueba y error con el emulador web, el proveedor de software también facilita un código de ejemplo, el cual se puede simular atravesar de un local host una página web con su



base de datos y simular la conexión a un servidor a través de la variable tinywebdb, ambas opciones son válidas según la disposición del desarrollador.

El campo de recuperación de credenciales queda con los formatos de texto del Login con la diferencia que solo acepta caracteres de tipo numérico y con indicio de texto # Teléfono.

En la casilla consulta de licencia y matrícula, el formato a recibir los datos es de tipo alfanumérico, el tipo de letra sansherif domina el 100% de caracteres de la App.

El formato de las casillas de recepción de información a la hora de realizar una multa, están definidas de tipo alfanumérico a excepción de la casilla de monto que está definida de tipo numérico, cada campo posee un rótulo en paralelo a la casilla a llenar donde se define el requerimiento, una vez ingresada la información requerida se procede a grabar los datos en una base de datos de tipo local o remoto según lo explicado anteriormente en las variables de consulta tinydb o tinywebdb.



### **3.4 Propuesta de Incorporación de la aplicación al sistema actual de infracciones de tránsito en la ciudad de Managua.**

Es cierto que el proceso de multas de la institución policial ha venido poco a poco cambiando y actualizando, pero hay una parte de este proceso que se mantiene; la cual es cuando el oficial hace en el lugar de los hechos el registro de la infracción y escribe en una boleta el motivo por el cual el conductor ha sido multado y los datos personales de este.

Este es el punto inicial de este largo proceso y es donde abarca la presente propuesta, para implementar una nueva mejora en este actual sistema.

Según la investigación de campo realizada en la institución policial se ha demostrado que su proceso cumple los requerimientos para implementar la aplicación desarrollada puesto que este sistema posee una base de datos centralizada donde mantienen la información de las multas efectuadas.

#### **3.4.1 Desarrollo de la implementación.**

Durante esta etapa se sentarán las bases del proyecto con respecto al cambio que se piensa efectuar en el sistema actual, desarrollando los pilares básicos para conseguir un sistema sólido, estable, y entendible. Partiendo del conocimiento adquirido con el estudio anterior. Se procederá entonces a definir el diseño del sistema con el cual la aplicación funcionara.

#### **3.4.2 Diseño a proponer.**

En esta etapa de diseño del sistema se explicaran y definirán los elementos que conformaran esta parte del proyecto, las cuales cumplen con una gran importancia pues se describen las características del sistema, sus componentes o elementos y la forma en que este se presentara ante los usuarios.



La siguiente figura muestra la parte en la cual se implementara la aplicación con el sistema en uso actual.

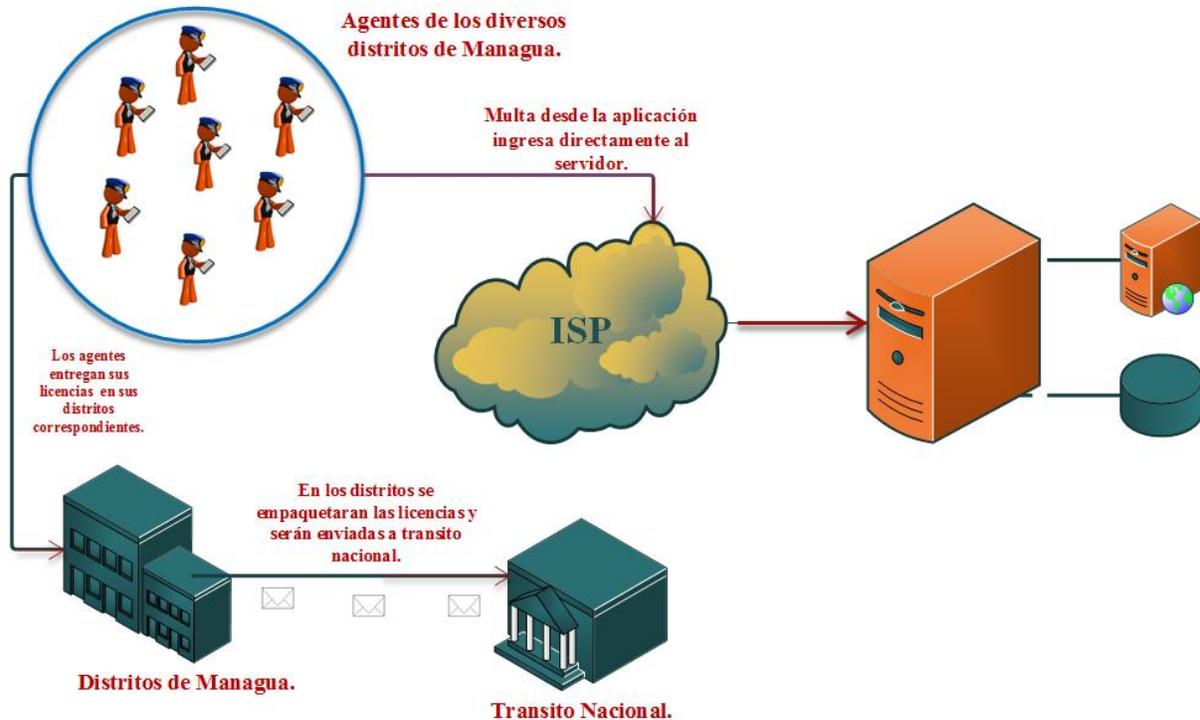


Figura 3.13: Incorporación de la aplicación al sistema actual.

Para el mejoramiento del flujo de datos y comprender mejor como se renovar los recursos de ancho de banda del sistema se explicaran dos tipos de conexión ha bases de datos:

1. **ODBC:** Es un tipo de conexión a base de datos desarrollado por SAG<sup>9</sup> con el objetivo de hacer posible el acceder a cualquier base de datos desde cualquier aplicación, sin importar que sistema de gestión de base de datos los almacene, el problema de este tipo de conexión es que requiere un gran ancho de banda porque todo el tiempo debe de estar conectado a la base de datos.
2. **SP:** Este es un tipo de esquema de conexión a bases de datos con el propósito de solicitar información a la base de datos pero que no todo el tiempo esté conectado a ella.

<sup>9</sup> SQL Access Group es un consorcio de proveedores establecido en noviembre de 1989.



Para fines prácticos en el sistema de multas de tránsito se implementara este tipo de esquema de conexión a base de datos para el mejoramiento del ancho de banda de toda la red.

### **3.4.3 Almacenes de datos:**

Existen dos tipos de almacenamiento de datos en este sistema.

- 1) Almacenamiento de datos temporales.
- 2) Almacenamiento de datos permanentes.

#### **3.4.3.1 Almacenamiento de datos temporales:**

Se ejecutara comúnmente en el móvil, por lo que este elemento solamente solicitara información al servidor de la base de datos y podrá visualizar y efectuar cambios, pero la información no la tendrá de manera permanente en sus dispositivos.

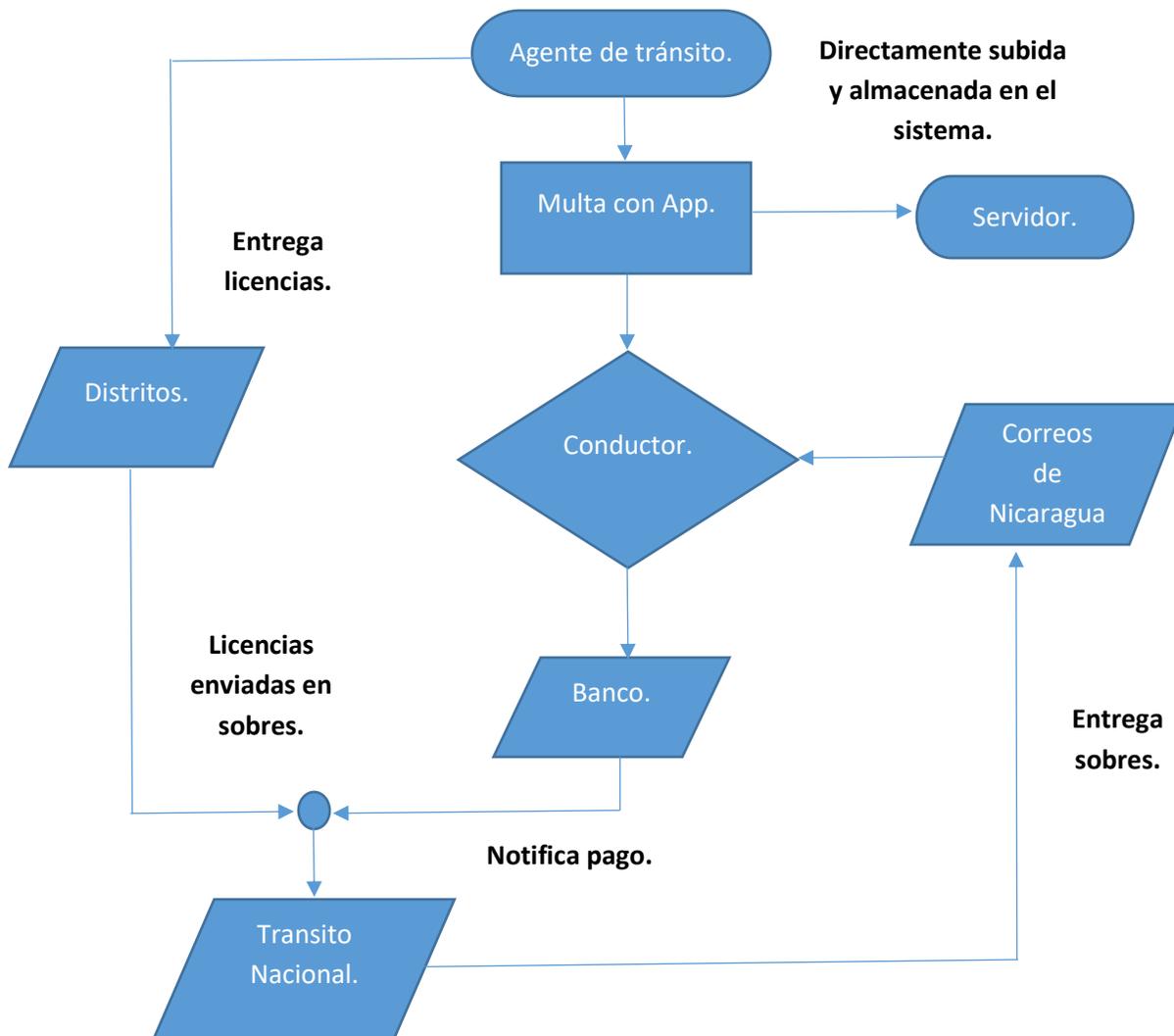
#### **3.4.3.2 Almacenamiento de datos permanente:**

Estará ubicado únicamente en la base de datos del servidor, es decir, este será el elemento más importante de todo el sistema, puesto que en este se almacenaran todas las multas de infracción de tránsito.

### **3.4.5 Procedimiento.**

Se presentaran los métodos y rutinas para utilizar el sistema de infracción y lograr con ello los resultados esperados según se muestra en el (diagrama 3.2).





**Diagrama 3.2: Diagrama de flujo del sistema de infracción propuesto con la aplicación.**

Ha como se puede observar, en el diagrama anterior el proceso del trabajo propuesto con el uso de la aplicación, la información de las multas circula mucho más rápido es directamente almacenada en el servidor, por lo que no es necesario que el agente desperdicie su tiempo escribiendo datos de la infracción.

Para una mejor comprensión del (diagrama 3.2) se explicara con mayor detalle, paso a paso el proceso del sistema propuesto.

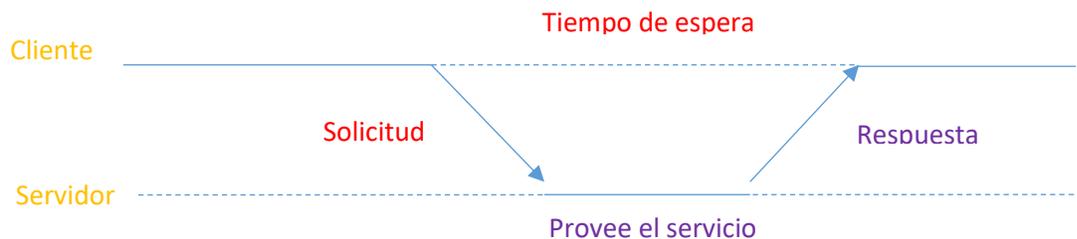
- 1) El agente de tránsito detiene al conductor y si ve necesario procede a multarlo.



- 2) La multa se efectuara por medio de la aplicación la cual estará en conexión vía internet utilizando la dirección URL del servidor mostrada en la (figura 3.17).
- 3) El oficial mediante la aplicación podrá revisar el archivo del conductor para corroborar sus antecedentes y podrá también guardar las multas hechas en su jornada laboral.
- 4) El agente entregara al conductor una orden de pago para que este la pueda presentar en el banco y pagarla.
- 5) Transito nacional verificara el pago de la multa en su sistema.
- 6) Transito envía las licencias a correos de Nicaragua.
- 7) Y este último entrega cada licencia a la casa de habitación del conductor.

### 3.4.6 Arquitectura del sistema.

En esta nueva idea de sistema de registro de infracciones de tránsito propuesto se utilizara la arquitectura CLIENTE-SERVIDOR con aplicativos web, en la siguiente figura se muestra la comunicación entre el cliente y el servidor, las solicitudes y respuestas.



**Figura 3.14: Comunicación del cliente-servidor.**

Existen muchos modelos de este tipo de arquitectura, pero la que se utilizara en esta propuesta de sistema será el determinado como emulación de terminal que es la parte más básica de todos los clientes de este proceso y toda la comunicación se hará de forma remota.



Este tipo de arquitectura va muy de la mano con lo que es un estilo de arquitectura por capas, en esta arquitectura todas las funcionalidades de la aplicación se divide en una serie de capas de aplicación o de hardware. Existen dos tipos de entidades en el sistema por un lado tenemos muchos o N cantidad de clientes distribuidos por toda la red y por el otro lado un servidor que provee el servicio.

### 3.4.7 Capas que conformaran el sistema:

En la (figura 3.15) se muestra el concepto a utilizar el cual forma parte de una arquitectura de 4 niveles o capas.

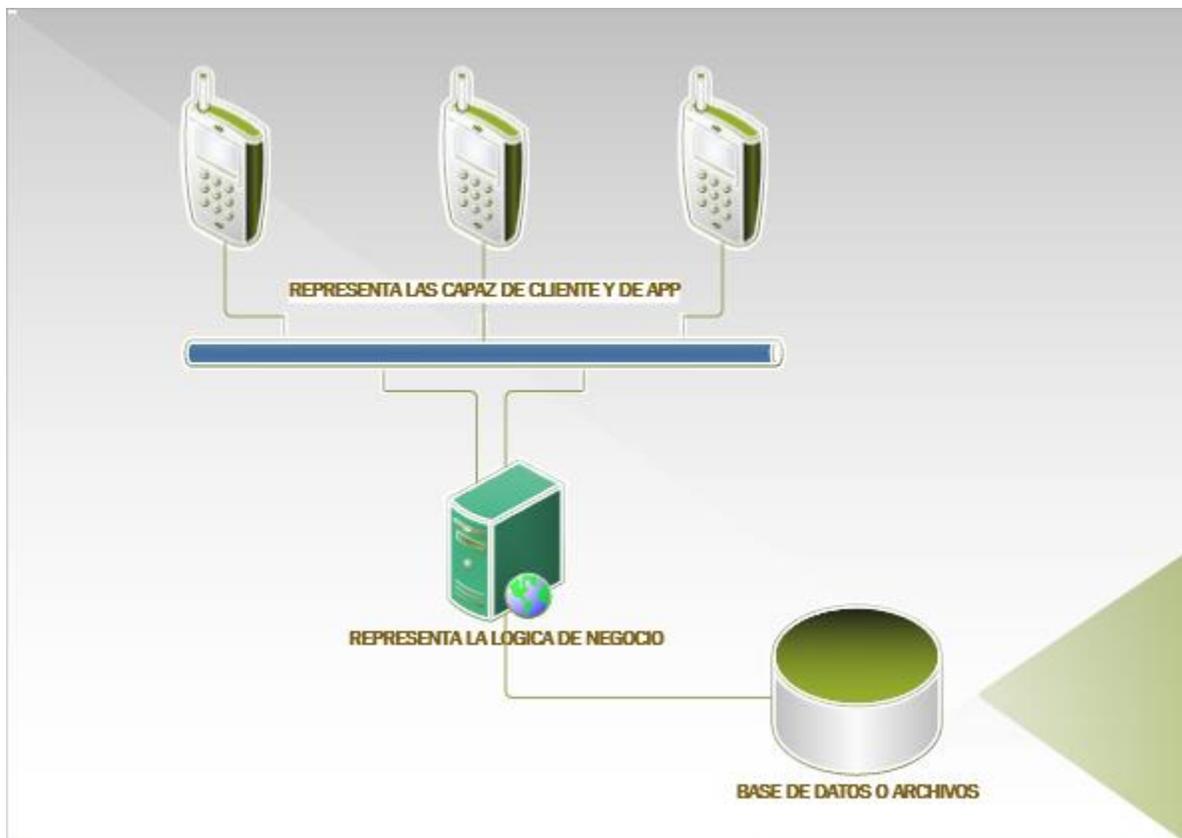


Figura 3.15: División de capas del sistema.

#### 1. Interfaz de usuario:

Esta parte representa las dos primeras capas que son las de clientes y de aplicación de multas que realizan la etapa de visualización e interacción con el usuario es la presentación de la comunicación.

## 2. Interfaz lógica:

Es la parte que mantendrá la comunicación lógica o la conexión de los datos entre el cliente y el servidor esta está representada en una pequeña parte por la aplicación y en la mayor parte por el servidor web.

## 3. Interfaz del servidor:

En esta parte se mantendrá la disponibilidad e integridad de los recursos de bases de datos

En la siguiente figura se muestra una representación de una comparación física-lógica del sistema de multas.

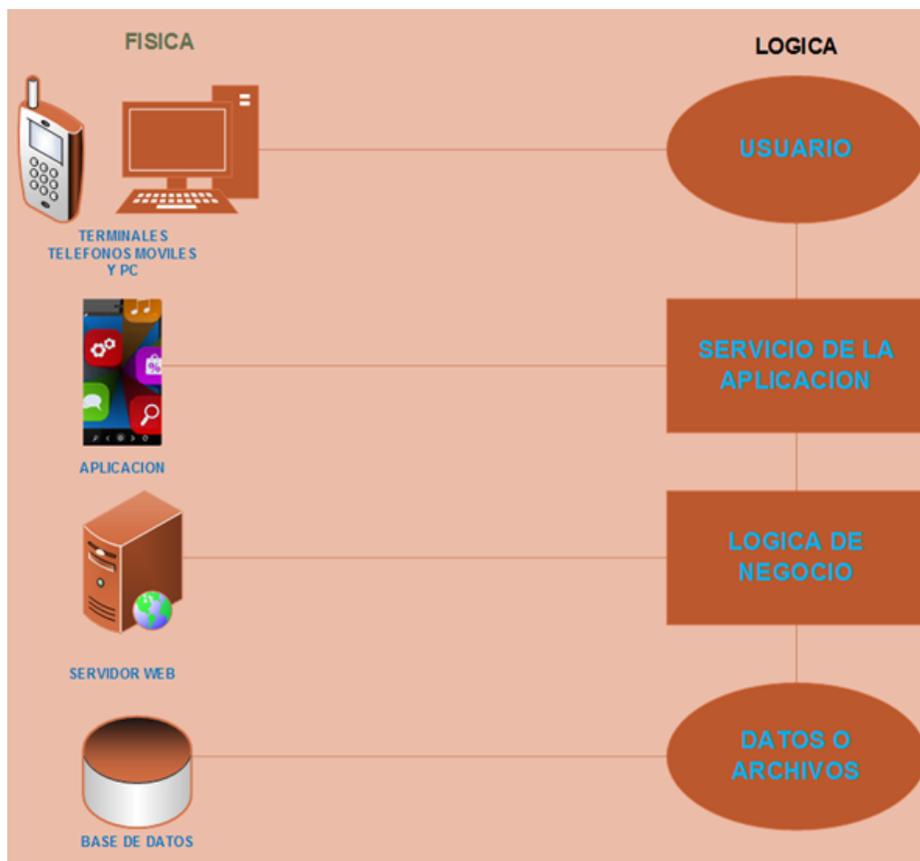


Figura 3.16: Comparación física y lógica de cada nivel.

### 3.4.8 Localización del servidor:

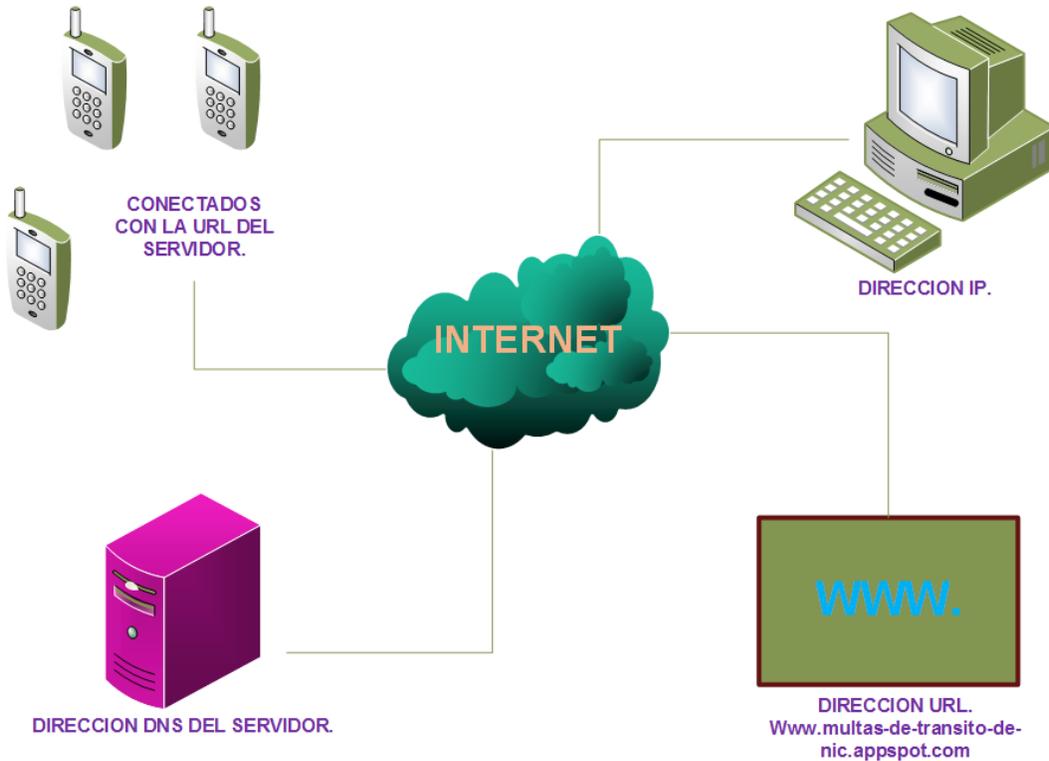


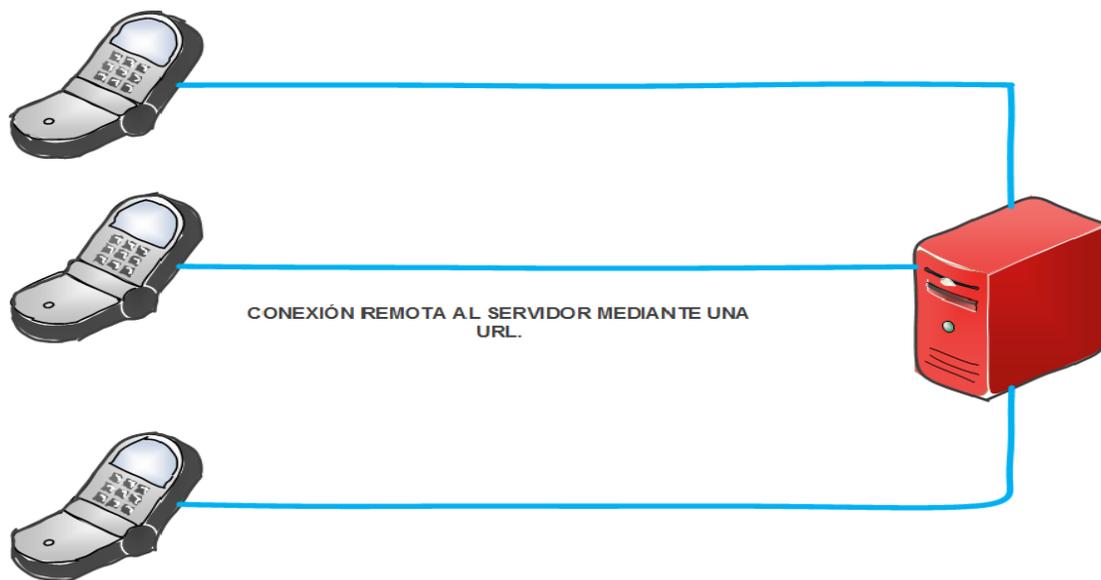
Figura 3.17: Dispositivos y sus tipos de direcciones.

Como todos saben internet es una red global que interconecta muchos dispositivos como por ejemplo: Ordenadores, Servidores, Teléfonos móviles y Tablet cada uno de estos elementos necesita una dirección que los distinga de los demás es como el ADN que los hace ser únicos. Básicamente esto quiere decir que se pueden comunicar entre sí, pero en una red existen muchas direcciones como por ejemplo: direcciones IP, direcciones DNS, direcciones URL, etc.

La dirección del servidor será una dirección DNS esta dirección será contratada u otorgada por la empresa contrada por la institución policial dichas empresas podrían ser: Claro, Movistar, Cootel, etc. Por otro lado la dirección URL se obtendrá de la derivación de la dirección de dominio ósea la del servidor.



En este modelo de cliente-servidor es un modelo simple y sencillo empleado en este nuevo proceso de multas. El tema de la localización de los recursos es otro punto importante que hay que señalar y se hace de una manera muy fácil, puesto que el único que tiene los recursos e información de toda la base de datos es el servidor, entonces si todo los clientes conocen la ubicación mediante la URL del servidor o mediante la dirección IP de ese único servidor entonces la ubicación será mucho más fácil y rápida.



*Figura 3.18: Conexión directa servidor-aplicación.*

Varios móviles estarán conectados al único servidor que poseerá la base de datos estos móviles solamente se conectarán al servidor cuando el oficial necesite saber información del conductor a multar y cuando la multa allí sido realizada esta forma pasiva de conexión agilizará la respuesta del servidor.

### 3.4.9 Seguridad en la red.

Cuando se accede a una página web toda la información que intercambia o comunica entre el servidor y el cliente en este caso los móviles viaja sin encriptar tal cual está escrita esto quiere decir que si un individuo o hacker también denominado en informática como (men in the middle) o en español hombre en medio se interpone en este cambio de información se dará cuenta de todo lo que se está hablando o intercambiando a como se muestra en la siguiente figura.



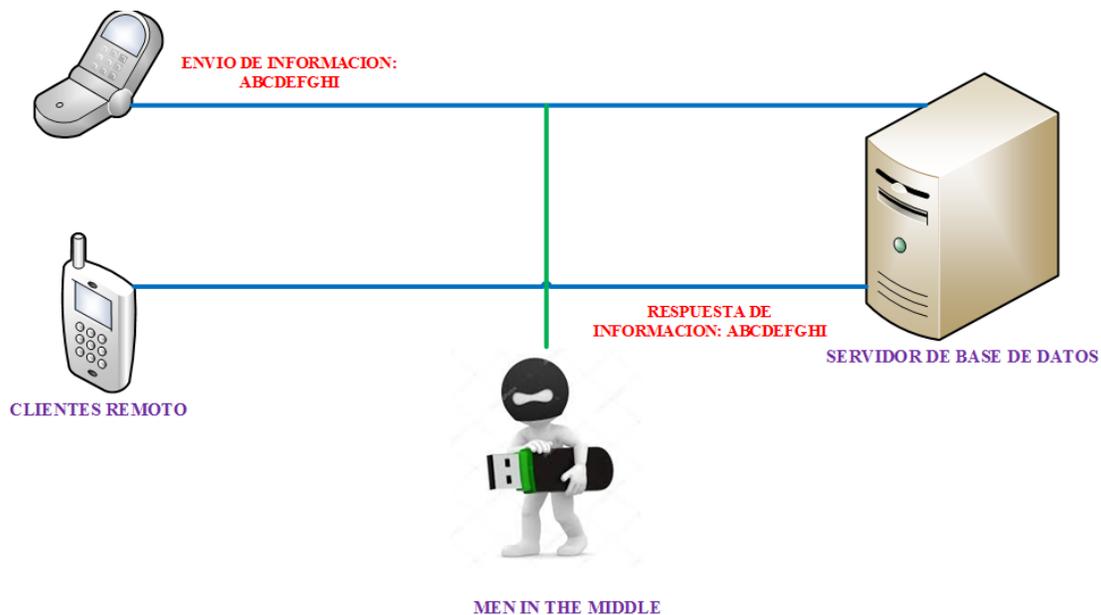


Figura 3.19: protocolo HTTP sin seguridad información sin encriptar.

Es por eso que nace una de las preguntas que concierne a este tema que es ¿Qué tan seguro es el intercambio de información en la red del sistema propuesto? Claro está que el tema de la seguridad en este sistema es muy importante puesto que los datos a manejar son de suma confidencialidad de la institución policial es por eso que ninguna persona que no esté autorizada por el régimen oficial para observar ni modificar la información almacenada en la base de datos del servidor podrá tener acceso a esta.

El protocolo a utilizar en el manejo de la información de la base de datos será HTTPS o también conocido como servidor seguro este será el encargado de la seguridad y el intercambio de recursos entre los móviles y el servidor.

En esta parte se explicara un poco acerca de la función de HTTPS en el sistema de multas por infracciones de tránsito a proponer, la comunicación estará a salvo debido a que HTTPS encriptara los mensajes que se estén enviando entre el cliente y el servidor debido a que esta es la función del HTTPS es decir el cliente envía un mensaje que es

legible, el protocolo lo encripta y al llegar el mensaje al servidor este se encarga de realizar la acción opuesta para poder leerlo y así el mensaje llega de una manera segura a como se muestra en la siguiente figura.

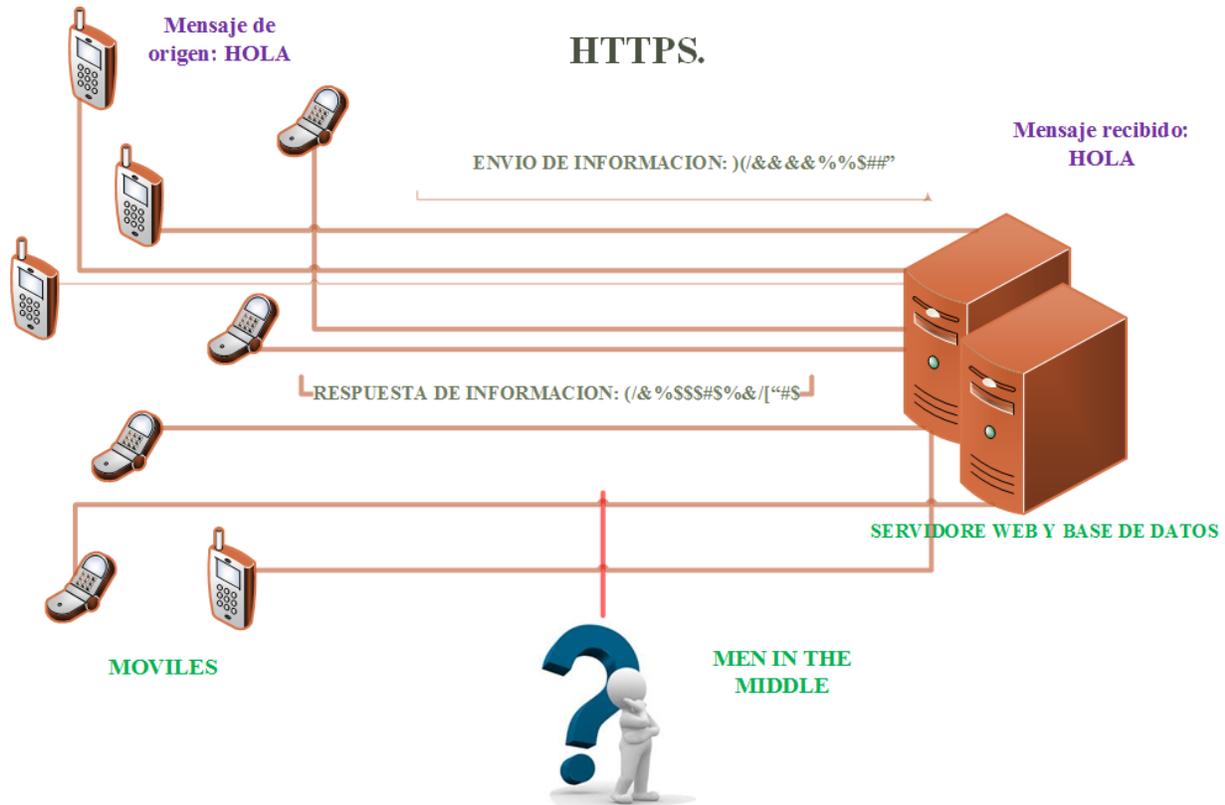
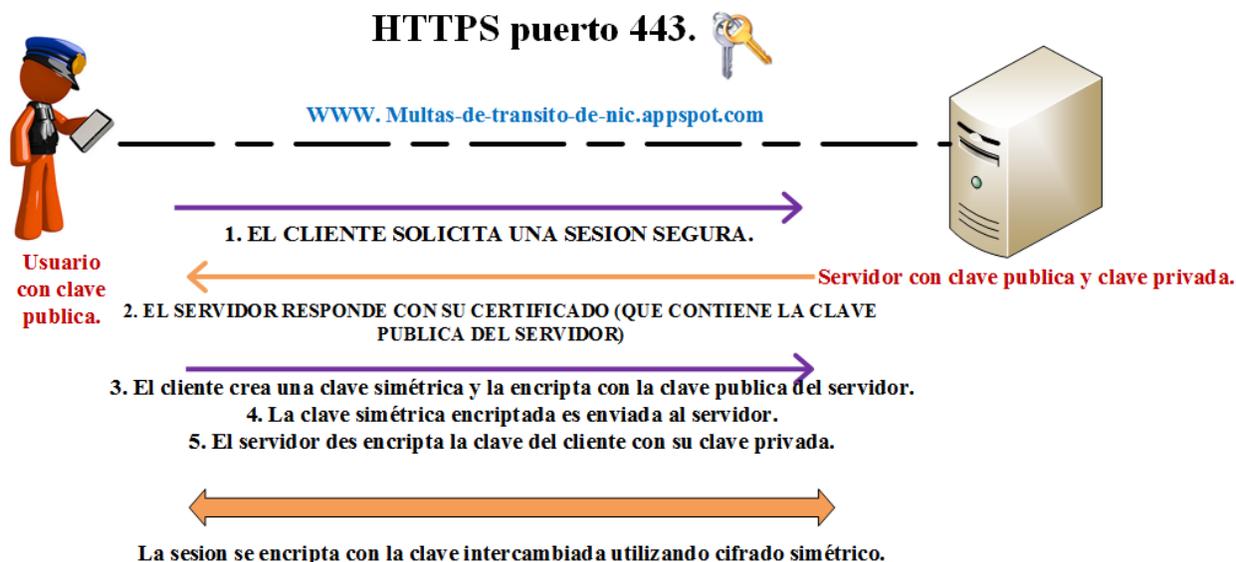


Figura 3.20: protocolo HTTPS implementado en el sistema para una mayor seguridad de recursos.

Si por alguna razón una persona no autorizada por el orden policial llega a interceptar estos mensaje no podrá saber que dice ni tampoco podrá acceder a ninguna de la información que en esa conversación se diga es por eso que es tan importante este protocolo.

En la siguiente (figura 3.21) se ilustra cómo se realizara internamente la comunicación del cliente y el servidor para que haya una conexión segura con este protocolo.



*Figura 3.21: Comunicación interna entre el servidor y el móvil.*

### 3.4.10 Porque se ha elegido HTTPS

1. Asegura que la información que envié el emisor en este caso el oficial con la App es recibida por el receptor (servidor de base de datos) sin alteración.
2. Asegura que aunque alguien acceda a toda la trama transmitida, esta no puede ser descifrada según lo muestra la (figura 3.20).
3. Certifica atreves de los certificados de compra valga la redundancia que el dominio al que le han vendido este certificado es propiedad de la institución.



### 3.4.11 Ventajas de la propuesta

A continuación se enumera las principales ventajas que ofrece la implementación de la aplicación.

1. La información de la multas realizada por el agente de tránsito viajara directamente a almacenarse al servidor sin necesidad de dirigirse al distrito.
2. Ofrece información a la palma de la mano del oficial puesto que la aplicación le brindara los datos abundantes del conductor y vehículo de este.
3. Seguridad en el acceso de la aplicación y el transporte de la información de la multa.
4. No se llevara a cabo los gasto para impresiones de las boletas puesto que estas ya no serán utilizadas.

### 3.4.12 ¿Qué debilidades actuales se eliminaran con la implementación de la aplicación propuesta?

Analizando el actual sistema de infracciones de tránsito una de sus principales debilidades es el tiempo, con la incorporación de la aplicación propuesta se pretende minimizar:

1. El tiempo que dura el oficial en multar al conductor, puesto que ya no será necesario escribir tanta información en la boleta.
2. Se pretende reducir el tiempo de entrega de las licencias a los infractores ¿Cómo se hará esto? Debido a que la información de la multa se almacenara directamente en el servidor, ya no será necesario que en el distrito el jefe de brigada se tome el tiempo para digitalizar las multas, esta vez lo único que se hará en el distrito será entregar en sobres las licencias para entregarlas a transito nacional.

Esto reducirá el tiempo de retención de las licencias en los distritos de la capital, la entrega a transito nacional será en menos tiempo.

Con esta propuesta se estaría tratando de eliminar dos de las principales debilidades del actual sistema.



### 3.4.13 Funciones del personal:

A como es muy importante todo y cada uno de los elementos que conformaran este sistema también es necesario mencionar la responsabilidad de las personas que tienen que ver con el nuevo proceso incluyendo a los conductores, los operadores de las computadoras y los agentes que utilicen la aplicación.

Con esto estaríamos abarcando con todo el espectro de componentes del sistema, empezando desde la entrada de datos ósea las multas hasta el almacenamiento al servidor y su distribución. Las funciones del personal es fundamental para el propósito de este proyecto que es actualizar el proceso que se usa comúnmente en la capital.

### 3.4.14 Costos de la propuesta.

“La Policía Nacional movilizará a más de trece mil agentes de tránsito en todo el país, mientras que en Managua permanecerán tres mil oficiales activos...” (Vasquez, 2017)

Este dato se ha tomado como referencia para hacer un costo estimado puesto que no se conoce con exactitud la cantidad de oficiales de tránsito que hay en la capital, debido a que no se logró obtener la información en la investigación de campo realizada a consecuencia de que la policía nacional no ha hecho un censo de la cantidad exacta de oficiales de tránsito de este último año.

De estos 3000 oficiales se ha tomado una muestra con un intervalo de confianza del 95%, con un nivel de error de  $\pm 5\%$ , (mostrado en anexo Pag.76) para una muestra piloto de costos de la propuesta, el valor que nos corresponde es presentado en la tabla de tamaños muestrales finitos presente en anexos. Los cálculos fueron obtenidos mediante la siguiente ecuación.

$$n = \frac{K^2 p q N}{E^2 (N-1) + K^2 p q}$$



Donde **K** representa: Nivel de confianza.

**N**: Población (Cantidad de agentes de tránsito)

**P**: Probabilidad a favor.

**q**: Probabilidad en contra.

**E**: Error de estimación.

**n**: Tamaño de la muestra.

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unidad</b>	<b>Precio total</b>
Tablet	353 unidades	US\$ 93.54	US\$ 33019.62
Impresora portátil	353 unidades	US\$ 166.52	US\$ 58781.56
Certificado SSL para un año.	1 unidad	US\$ 295	US\$ 295
		Sub Total	US\$ 92096.18
		IVA	US\$ 13814.42
		Total	US\$ 105910.6

**Nota:** En comparación con la compra de una PDA sin su mini impresora portátil que oscila entre 750 a 1000 euros. Resulta más factible un móvil o una Tablet.



# Capítulo IV



## 4.1 Conclusiones

Atreves de la investigación realizada se logró conocer y plantear los procedimientos que posee actualmente la institución policial para la realización de multas, donde emplean un sistema centralizado llamado SAP (Sistema de Automatización Policial), el cual ha ayudado a actualizar la metodología de infracciones de tránsito, de la ciudad de Managua.

Se desarrolló una aplicación Android, objetivo logrado gracias a la utilización del programa en línea App inventor, una herramienta imprescindible en el desarrollo de la aplicación, la cual requiere de conocimientos básicos de programación. La aplicación fue instalada en un teléfono móvil con un sistema operativo Android para mostrar su funcionamiento y diseño.

Se propone la implementación de la aplicación Multas de Tránsito Nicaragua, aprovechando el sistema SAP que ya posee la institución, puesto que este cumple con los requerimientos necesarios de la App que es la obtención de una base de datos, aportando de esta manera la agilización y digitalización de esta parte inicial de un largo proceso.

Se realiza la validación técnica de la aplicación por medio de las rutinas de prueba y ensayo para corregir los errores de la misma, evaluando como primera parte la seguridad de acceso, puesto que la aplicación está orientada a manejar información clasificada y de uso exclusivo de la institución policial, con el objetivo de enfocarse en una buena funcionalidad.



## 4.2 Recomendaciones

Del presente trabajo de investigación se extraen las siguientes recomendaciones para futuros proyectos acerca de este tema así como a los futuros cambios y mejoras del mismo:

1. Implementar el sistema de multas de tránsito propuesto para la agilización del registro de infracciones de tránsito utilizando la aplicación desarrollada.
2. Instruir de manera eficaz al personal que manipulara el sistema, tomando como prioridad a los usuarios que tendrán asignados los privilegios del registro de multas especialmente a los agentes de tránsito que estos serán quienes operen la aplicación.
3. Se recomienda para futuras mejoras del proyecto realizar un estudio de costo con la cantidad exacta de oficiales de tránsito para obtener datos más precisos.
4. Se recomienda para evitar la pérdida de información de las multas almacenadas en el servidor, un espejo de datos del servidor en algunas de las computadoras elegidas por la institución esto debido a algún fallo en la red.
5. Realizar el estudio para implementar el protocolo de seguridad por VPN puesto que este es el que utiliza la institución policial.
6. Para mayor comodidad por parte del agente de tránsito en el registro de multas se recomienda la utilización de Tablet con sistemas operativos Android.
7. Para futuras modificaciones de la aplicación incorporar un método de informe de entrega de licencia a los conductores.



## 4.3 Bibliografía

- Clarín. (28 de Noviembre de 2014). *clarin.com*. Obtenido de [https://www.clarin.com/ciudades/multas-telefono-estacionamiento-aplicacion-denuncia\\_vial\\_0\\_Hk\\_lw2DqwXI.html](https://www.clarin.com/ciudades/multas-telefono-estacionamiento-aplicacion-denuncia_vial_0_Hk_lw2DqwXI.html)
- Deiros, E. M. (s.f.). *Multas de trafico* . Obtenido de <http://multasdetrafico.com.es/tipos-multas>
- desconosido. (2017). *DeConceptos.com*. Obtenido de <https://www.google.com.ni/search?sclient=psy-ab&biw=1024&bih=463&noj=1&q=que+es+una+multa+&oq=que+es+una+multa>
- Espinoza, T. G. (08 de mayo de 2017). *Policia Nacional*. Obtenido de <http://www.policia.gob.ni/?p=4963>
- Excelsior. (Agosto de 2010). *roshfrans*. Obtenido de <http://www.roshfrans.com/app-para-levantar-infracciones-ya-esta-en-funcionamiento/>
- GACETA, L. (2014). *LA GACETA (diario oficial)*. Managua : Digestion juridica Nicaraguense .
- Javier Cuello, J. V. (2013). Obtenido de <http://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>
- Juancastnarvaez. (23 de Abril de 2015). *Google Play*. Obtenido de [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.multasnicaragua&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.multasnicaragua&hl=es_419)
- Pimienta, P. (19 de Mayo de 2014). *ZENVA*. Obtenido de <https://deideaaapp.org/arquitecturas-de-aplicaciones-moviles/>
- transito, S. C. (15 de Abril de 2017). tipos de boletas. (J. Mendoza, Entrevistador)
- Vasquez, V. (12 de Abril de 2017). *confidencial20años*. Obtenido de <https://confidencial.com.ni/trece-mil-agentes-transito-movilizados-semana-santa/>



## 4.4 Anexos



**Formato de entrevistas para conocer el actual sistema de registro de multas de tránsito de la policía nacional.**

**Nombre del que entrevista:** Jonathan Mendoza y Alan Obregón.

**Fecha en la que se ha realizado la entrevista:** 12-07-2017.

**PREGUNTAS SOBRE EL PROCESO ACTUAL DE INFRACCIONES DE TRANSITO.**

**Nombre del entrevistado:** Yolanda Somarriba.

**Cargo:** Sub-comisionada.

- 1) ¿Cuál es el proceso actual del sistema de infracciones de tránsito de la ciudad de Managua? El oficial multa con las nuevas boletas, tiene que escribir dos boletas una para el conductor y otra que se queda el agente donde al terminar su jornada laboral entrega las boletas y licencia al distrito, las cuales se entregan a tránsito nacional.
- 2) ¿Cuánto tiempo en promedio dura un oficial de tránsito en multar a un conductor? tres minutos
- 3) ¿Qué hace con las multas realizadas en el día? Se entregan a su distrito correspondiente
- 4) ¿Las multas realizadas por el oficial son ingresadas a un sistema? Se desconoce
- 5) ¿Cuál es ese sistema? ¿Cómo funciona?
  
- 6) ¿Cuánto tiempo se demora en realizar todo el proceso desde que el oficial realiza la multa hasta ingresarla al sistema? Tardan aproximadamente 15 días de enviarlas del distrito a tránsito nacional, más 3 días en correos de Nicaragua.
- 7) ¿Cuántos tipos de boletas existen y cuando se aplican estas? Existen 3, estas son amarilla para multas leves, roja para multas graves o muy graves y la blanca para accidentes de tránsito.
- 8) ¿Cuáles son las instituciones que intervienen en este proceso? Instituciones privadas como: Banco, correos de Nicaragua.
- 9) ¿Existe un nuevo sistema para el levantamiento de accidentes de tránsito, como funciona este nuevo sistema para enlazarse con el servidor he ingresar la información del oficial que está en lugar del accidente? Si existe un nuevos sistema pero no Podria explicar su funcionamiento.



**Formato de entrevistas para conocer el actual sistema de registro de multas de tránsito de La policía nacional.**

**Nombre del que entrevista:** Jonathan Mendoza y Alan Obregón.

**Fecha en la que se ha realizado la entrevista:** 12-07-2017.

**PREGUNTAS SOBRE EL PROCESO ACTUAL DE INFRACCIONES DE TRANSITO.**

**Nombre del entrevistado:** Tatiana

**Cargo:** Técnica de informática en Telemática de la Policía.

- 1) ¿Cuál es el proceso actual del sistema de infracciones de tránsito de la ciudad de Managua? En el distrito y en tránsito nacional se digitan las multas en un sistema.
- 2) ¿Cuánto tiempo en promedio dura un oficial de tránsito en multar a un conductor? Lo desconoce.
- 3) ¿Qué hace con las multas realizadas en el día? Son digitadas
- 4) ¿Las multas realizadas por el oficial son ingresadas a un sistema? Sí
- 5) ¿Cuál es ese sistema? ¿Cómo funciona? El sistema se llama SAP que significa sistema de automatización policial
- 6) ¿Cuánto tiempo se demora en realizar todo el proceso desde que el oficial realiza la multa hasta ingresarla al sistema? Un día.
- 7) ¿Cuántos tipos de boletas existen y cuando se aplican estas? Amarilla, roja
- 8) ¿Cuáles son las instituciones que intervienen en este proceso? El banco, correos de Nicaragua, empresa de telecomunicaciones, Claro.
- 9) ¿Existe un nuevo sistema para el levantamiento de accidentes de tránsito, como funciona este nuevo sistema para enlazarse con el servidor he ingresar la información del oficial que está en lugar del accidente? Sí, pero desconoce el funcionamiento



**Formato de entrevistas para conocer el actual sistema de registro de multas de tránsito de la policía nacional.**

**Nombre del que entrevista:** Jonathan Mendoza y Alan Obregón.

**Fecha en la que se ha realizado la entrevista:** 13-07-2017.

**PREGUNTAS SOBRE EL PROCESO ACTUAL DE INFRACCIONES DE TRANSITO.**

**Nombre del entrevistado:** Oscar Baez.

**Cargo:** Jefe de brigada de tránsito.

- 1) ¿Cuál es el proceso actual del sistema de infracciones de tránsito de la ciudad de Managua? En cada distrito los jefes de brigada digitan las multas en un sistema, luego las licencias se empaquetan en sobres y son enviadas a tránsito nacional.
- 2) ¿Cuánto tiempo en promedio dura un oficial de tránsito en multar a un conductor? Entre 5 a 6 minutos.
- 3) ¿Qué hace con las multas realizadas en el día? Se digitan en un sistema
- 4) ¿Las multas realizadas por el oficial son ingresadas a un sistema?  
Sí
- 5) ¿Cuál es ese sistema? ¿Cómo funciona?  
(NO responderé)
- 6) ¿Cuánto tiempo se demora en realizar todo el proceso desde que el oficial realiza la multa hasta ingresarla al sistema?  
Un día si el oficial de turno es de la mañana.
- 7) ¿Cuántos tipos de boletas existen y cuando se aplican estas?  
Amarilla para multas leves  
Blancas son únicamente para cuando no se conoce la culpabilidad en un accidente, y las boletas rojas
- 8) ¿Cuáles son las instituciones que intervienen en este proceso?  
Banco, correos de Nicaragua y alcaldía que interviene cuando el conductor daña la propiedad pública.
- 9) ¿Existe un nuevo sistema para el levantamiento de accidentes de tránsito, como funciona este nuevo sistema para enlazarse con el servidor he ingresar la información del oficial que está en lugar del accidente?  
Sí, el oficial de accidente de tránsito utiliza una tablet con esta toma fotografías las cuales son subidas a un sistema.



## **Formato de entrevista de campo realizada a conductores.**

**Fecha:**

**Nombre del entrevistado:**

**Motivos de la entrevista:**

1. ¿Te han multado alguna vez?
2. ¿Cuánto tiempo dura el oficial en realizar la multa en el lugar?
3. ¿En cuánto tiempo le entregan la licencia desde el momento en que lo multan?
4. ¿Han extraviado alguna vez su licencia?





## LA GACETA

DIARIO OFICIAL

### Tabla general de multas por infracciones de tránsito de Nicaragua según la ley 431 leyes para el régimen de circulación vehicular.

Nº.	Multas por Infracciones	Valor C\$
<b>I. DE MAYOR PELIGROSIDAD</b>		
1)	Conducir en estado de embriaguez extrema: concentración superior a 2 gramos de alcohol por litro de sangre.	C\$ 5,000.00
2)	Conducir en estado de embriaguez: concentración de más de 1 gramo hasta 2 gramos de alcohol por litro de sangre.	C\$ 4,000.00
3)	Conducir bajo efectos de estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes y sustancias controladas.	C\$ 4,000.00
4)	Conducir de forma temeraria.	C\$ 3,000.00
5)	Provocar accidente y darse a la fuga.	C\$ 2,500.00
6)	Conducir a velocidad mayor que la que se exprese en la señalización de tránsito o al estándar establecido.	C\$ 2,500.00
7)	Estacionar en carretera, tráileres, rastras y contenedores sin triángulos reflectivos u otras señales lumínicas adecuadas para la prevención de accidentes.	C\$ 1,000.00
8)	Giros indebidos en U y Zigzag.	C\$ 1,000.00
9)	Usar placas y/o circulación de otro vehículo.	C\$ 1,000.00
10)	Invasión de carril.	C\$ 800.00
11)	Trasladar mercadería o carga a granel sin la protección total de carpas o lonas.	C\$ 500.00
12)	Participar en competencias ilegales de automotores.	C\$ 1,000.00
13)	Conducir sin tener licencia de conducir.	C\$ 500.00
14)	No respetar la preferencia peatonal en las intersecciones o los cruces de colegios.	C\$ 650.00



**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**

15)	Exceso de pasajeros o de carga.	C\$ 500.00
16)	Aventajar en pendientes, curvas o puentes	C\$ 500.00
17)	Conducir con las luces apagadas después de la hora indicada, o durante el día cuando haya condiciones ambientales de lluvia, neblina o tolvana.	C\$ 500.00
18)	Adelantar en línea continua amarilla.	C\$ 500.00
19)	Conducir contra la vía.	C\$ 500.00
20)	Obstrucción de la libre circulación vehicular.	C\$ 500.00
21)	El conductor de motocicleta y acompañante que circulen sin portar debidamente el casco.	C\$ 500.00
22)	El conductor y acompañantes de un vehículo automotor, que no utilice el cinturón de seguridad.	C\$ 350.00
23)	Desatender señales de emergencia, lumínicas, sonoras de ambulancias, policía o bomberos.	C\$ 350.00
24)	Conducir utilizando manualmente teléfonos móviles, o cualquier otro aparato de distracción en el manejo.	C\$ 250.00
25)	No reportar los cambios de las características físicas del vehículo.	C\$ 500.00
26)	Conducir con las puertas abiertas, transporte colectivo y de carga.	C\$ 650.00
27)	Conducir carga sin la debida señalización visible o reflectiva apropiada.	C\$ 350.00
28)	Estacionarse en la vía pública, en caso de emergencia, sin triángulos reflectivos u otras señales lumínicas adecuadas para la prevención de accidentes.	C\$ 350.00
29)	Transportar niños menores de siete años en el asiento delantero o en asientos posteriores de vehículos sin cinturón de seguridad o sistema de protección o retención infantil.	C\$ 350.00
30)	Desatender señales de tránsito, verticales u horizontales, siempre que estén visibles.	C\$ 350.00
31)	Conducir motocicletas con niños menores de 8 años.	C\$ 200.00
<b>II. PELIGROSAS</b>		
32)	Conducir cuadraciclos en ciudades y áreas no autorizadas por la Policía Nacional.	C\$ 700.00
33)	Conducir vehículos que provocan exceso de humo.	C\$ 500.00
34)	Conducir en estado de embriaguez ligera: Concentración superior a 0.5 gramos hasta 1 gramo de alcohol por litro de sangre.	C\$ 1,000.00
35)	Conducir cuadraciclos o triciclos sin utilizar debidamente el casco técnicamente adecuado.	C\$ 250.00



Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.

36)	Conducir de retroceso en la vía pública.	C\$ 250.00
37)	Aventajar por la derecha en vías de un solo carril.	C\$ 250.00
38)	Subir pasajeros fuera de la bahía o lugares no establecidos como paradas.	C\$ 250.00
39)	Bajar o subir pasajeros por el lado izquierdo en la vía pública.	C\$ 250.00
40)	Realizar señales equivocadas sobre sus maniobras al conducir.	C\$ 250.00
41)	Conducir vehículo en mal estado mecánico.	C\$ 250.00
42)	Provocar ruidos escandalosos y perturbadores del medio ambiente.	C\$ 450.00
43)	Circular con los vehículos sobre bulevares, aceras o andenes.	C\$ 250.00
44)	Conducir sin seguro de responsabilidad civil por daños a terceros, según la categoría siguiente:	
	a) Motocicletas	C\$ 500.00
	b) Vehículos automotores livianos	C\$ 1,500.00
	c) Vehículos automotores pesados	C\$ 3,000.00
45)	No portar triángulos fluorescentes o extinguidor.	C\$ 250.00
46)	No guardar la distancia entre uno y otro vehículo.	C\$ 160.00
47)	Estacionarse:	
	a) Sobre aceras y andenes.	C\$ 160.00
	b) Frente a hidrantes.	C\$ 160.00
	c) Frente a garajes.	C\$ 160.00
	d) En las entradas de hospitales y clínicas.	C\$ 160.00
	e) En los estacionamientos habilitados para personas con discapacidad, accesos o rampas para discapacitados.	C\$ 160.00
	f) En paradas de buses, particulares o transporte selectivo.	C\$ 160.00
	g) En rotondas.	C\$ 160.00
<b>III. VIOLACIONES A LAS NORMAS DE ADMISIÓN AL TRÁFICO</b>		
48)	Tirar basura o desechos en la vía pública desde vehículos automotores de uso público o privado.	C\$ 320.00
49)	Conducir sin portar placas o licencia de circulación.	C\$ 320.00
50)	Conducir con licencia en categorías diferentes a la autorizada.	C\$ 320.00
51)	Transporte urbano colectivo, no detenerse a subir o bajar pasajeros en las paradas definidas por la autoridad correspondiente.	C\$ 320.00



**Desarrollo de una aplicación para sistemas operativos Android que permita mejorar los procedimientos convencionales del registro de multas de tránsito en la ciudad de Managua en el año 2017.**

52)	Circular con placas no visibles, en mal estado o no autorizadas.	C\$ 320.00
53)	Conducir con calcomanía de revisado sin vigencia.	C\$ 320.00
54)	Prestar servicio de transporte público sin la debida autorización.	C\$ 320.00
55)	Conducir automotores con el certificado o calcomanía de emisión de gases o el certificado de inspección mecánica sin vigencia.	C\$ 320.00
56)	Conducir con la licencia vencida.	C\$ 250.00
57)	Conducir transporte colectivo fuera de la ruta o servicio no autorizado.	C\$ 160.00
58)	Conducir sin portar licencia.	C\$ 160.00
59)	Circular sin loderas en las llantas traseras de vehículos de carga o pasajeros.	C\$ 160.00
60)	Circular sin espejos retrovisor interno o lateral.	C\$ 160.00
61)	Obstruir la visibilidad en los vidrios del vehículo utilizando polarizado no autorizado.	C\$ 200.00
62)	Circular en bicicletas o medios de transporte de tracción animal sin señales lumínicas visibles.	C\$ 100.00
63)	Circular sin la calcomanía del pago de impuesto de rodamiento.	C\$ 100.00



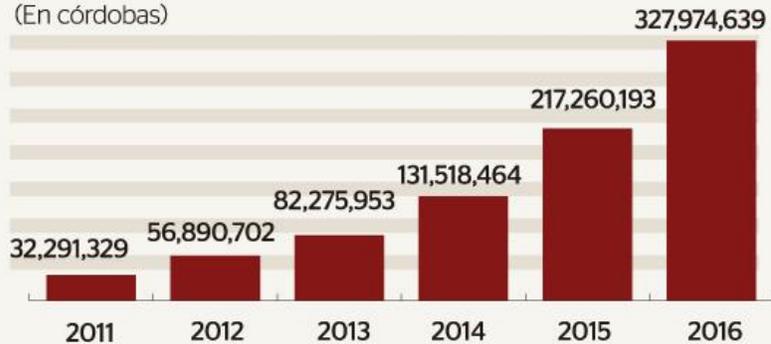
## Muestra del total de multas que realiza la policía nacional en Nicaragua en los periodos comprendidos desde el año 2011 hasta el 2016.

### En crecimiento exorbitante

En Nicaragua el cobro de multas por distintas infracciones de ley, garantizan al Gobierno un ingreso mayor a los 200 millones de córdobas este año y la meta es incrementarlos en más de un 50 por ciento el próximo año. Los cobros por transgresiones a la ley en el sector transporte son los que más han crecido en los últimos cinco años, según cifras oficiales.

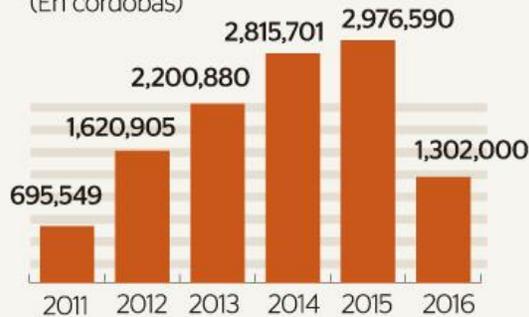
#### Multas totales

(En córdobas)



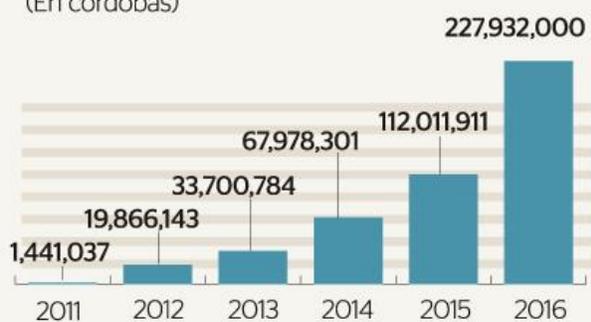
#### Multas al sector forestal

(En córdobas)



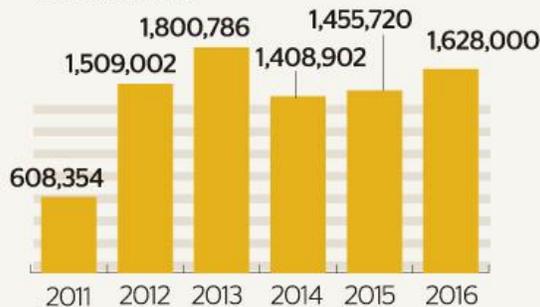
#### Multas por infracción de tránsito

(En córdobas)



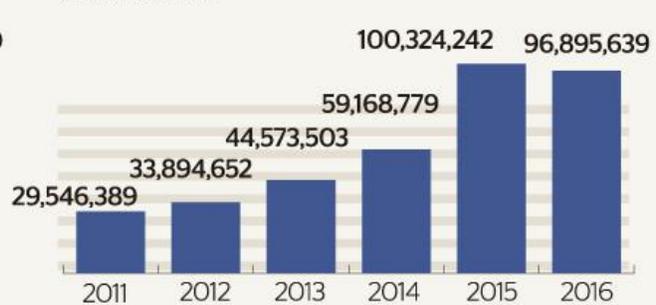
#### Multas del sector de la pesca

(En córdobas)



#### Otras multas

(En córdobas)



Fuente: Presupuesto General de la República de cada año



**Tabla de tamaños muestrales con población finita del 95%.**

Tamaño de la población N	Número de elementos de la muestra para los límites de error (e) indicados en el caso de $p = q = 50\%$									
	+1 %	+2 %	+3 %	+4 %	+5 %	+6 %	+7 %	+8 %	+9 %	+10 %
100	99	96	92	86	80	74	67	61	55	50
200	196	185	169	152	133	116	101	88	76	67
300	291	267	236	203	171	144	121	103	87	75
400	385	345	294	244	200	164	135	112	94	80
500	476	417	345	278	222	179	145	119	99	83
1.000	909	714	526	385	286	217	169	135	110	91
1.500	1304	938	638	441	316	234	180	142	114	94
2.000	1667	1111	714	476	333	244	185	145	116	95
2.500	2000	1250	760	500	345	250	189	147	117	96
3.000	2307	1364	811	517	353	254	191	149	119	97
3.500	2593	1458	843	530	359	257	193	150	119	97
4.000	2857	1538	870	541	364	260	194	150	120	98
4.500	3103	1607	891	549	367	261	195	151	120	98
5.000	3333	1667	909	556	370	263	196	152	120	98
6.000	3750	1765	938	565	375	265	197	152	121	98
7.000	4118	1842	949	574	378	267	198	153	121	99
8.000	4444	1905	976	580	381	268	199	153	122	99
9.000	4737	1957	989	584	383	269	200	154	122	99
10.000	5000	2000	1000	588	385	270	200	154	122	99
15.000	6000	2143	1034	600	390	273	201	155	122	99
20.000	6667	2222	1053	606	392	274	202	155	123	100
25.000	7143	2273	1064	610	394	275	202	155	123	100
50.000	8333	2381	1087	617	397	276	203	156	123	100
100.000 o más	9091	2439	1099	621	398	277	204	156	123	100

