



**Decanato De Ingeniería E Informática  
Escuela De Informática**

**“PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE  
PREVENCIÓN DE ROBOS DE AUTOMÓVILES A  
TRAVÉS DE UNA APLICACIÓN MÓVIL EN EL DISTRITO  
NACIONAL R.D. 2017”**

**Sustentado por:**

<b>David Joel Rivas Olivero</b>	<b>2012-2143</b>
<b>Laura Inés Duquela Cruz</b>	<b>2013-0471</b>
<b>Ramiro Antonio Estrella Corporán</b>	<b>2013-0495</b>

**Asesor:**

**Ing. Navarro Santos**

**Monografía para Optar por el Título de:**

**“Ingeniería en Sistemas de Computación”**

**Santo Domingo, República Dominicana.**

**Abril, 2017**

Propiedad exclusiva de los autores

Reservados todos los derechos. La  
reproducción parcial o total de esta obra, por  
cualquier medio, queda rigurosamente prohibida. ©

**“PROPUESTA DE DISEÑO DE UN  
SISTEMA DE PREVENCIÓN DE ROBOS DE  
AUTOMÓVILES A TRAVÉS DE UNA APLICACIÓN  
MÓVIL EN EL DISTRITO NACIONAL R.D. 2017”**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vi</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>ix</b>
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>1</b>
Introducción .....	2
1.1 Los sistemas de seguridad en los automóviles .....	2
1.2 Robos vehiculares en el Distrito Nacional .....	5
1.2.1 Parque vehicular.....	7
1.2.2 Tipo de vehículos vulnerables a robo .....	11
1.3 Organizaciones.....	11
1.3.1 Sistema Nacional de Atención a Emergencias y seguridad .....	12
1.3.2 Aseguradora de vehículos .....	14
1.4 Objetivo e importancia de la investigación .....	16
Conclusión.....	18
<b>CAPÍTULO 2: INFRAESTRUCTURAS UNIFICADAS .....</b>	<b>19</b>
Introducción .....	20
2.1 Servicios basados en la nube .....	21
2.2 Tipos de nubes .....	24
2.3 Tecnologías que permiten la computación en las nubes.....	26
2.4 Seguridad en la nube.....	28
2.4.1 Protocolos en la nube.....	29
2.4.2 Recomendaciones para la seguridad en la nube .....	30
2.4.3 Normativas (SLAs) .....	32
2.5 Objetivos de la Implementación de este sistema en la nube.....	33
2.6 Importancia de la Implementación de este Sistema en la Nube .....	34
2.7 Aplicación móvil.....	35
2.7.1 Historia .....	36
2.7.2 Clasificación .....	39
2.7.3 Ciclo de vida del desarrollo de software .....	42
2.7.4 Diseño y desarrollo de las aplicaciones móviles .....	46
2.7.4.1 Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles.....	48
2.7.4.1.1 Tecnología backend.....	48

2.7.4.1.2 Tecnología frontend .....	49
2.7.4.2 Bases de datos para la aplicación móvil .....	49
2.7.4.3 Servidores Web .....	51
2.7.4.4 Interfaz de programación de aplicaciones .....	52
2.7.4.4.1 Tipos de APIs.....	53
2.8 Sistemas de información geográficas .....	53
2.8.1 Modelos de representación de datos geográficos.....	55
2.9 Servicio basado en localización .....	58
2.10 Alcance de la infraestructura.....	59
2.10.1 Arduino .....	60
2.10.1.1 Características de Arduino .....	61
2.10.1.2 Componentes de Arduino.....	62
2.10.2 Sistema de reconocimiento facial .....	62
2.10.2.1 Algoritmos de reconocimiento facial.....	64
2.10.3 OpenCV.....	66
2.10.4 Sensores .....	67
2.10.4.1 Sensores Magnéticos.....	67
2.10.4.2 Sensores vibratorios .....	68
2.10.5 Redes de comunicación.....	68
2.10.5.1 GSM.....	68
2.10.5.2 GPS .....	70
2.10.5.3 Módulo BD-II Freematics ONE .....	72
2.10.6 Sistemas de vigilancia CCTV .....	74
CONCLUSIÓN .....	77
<b>CAPÍTULO 3 – LA APLICACIÓN MÓVIL .....</b>	<b>79</b>
Introducción .....	80
3.1 Diseño de pantallas de la aplicación .....	80
3.1.1 Autenticación de usuarios .....	81
3.1.2 Pantalla de inicio .....	82
3.1.3 Visualización del vehículo por medio de cámaras.....	85
3.1.4 Representación del impacto .....	86
3.1.5 Configuración de registro facial .....	87
3.1.6 Verificación de los componentes internos.....	89
3.2 Diseño de la arquitectura para servicios en la nube .....	90
3.2.1 Integración con el sistema 911 .....	91

3.2.2 Integración con el seguro vehicular .....	92
3.2.3 Integración con API Google Maps .....	93
3.3 Base de datos de la aplicación .....	95
3.3.1 Diagrama de base de datos.....	96
3.4 Análisis y Diseño del Panel de Control y la Aplicación Móvil de KeepMyCar.....	97
3.4.1 Objetivo del Panel de Control y la Aplicación Móvil de KeepMyCar .....	97
3.4.1.1 Requisitos funcionales .....	98
3.4.1.2 Requisitos no funcionales .....	99
3.4.2 Diagramas de diseño de la aplicación móvil KeepMyCar.....	99
3.4.2.1 Diagramas de casos de uso.....	99
3.5 Propuesta financiera.....	107
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>xv</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>xvii</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>xix</b>

## ÍNDICE IMÁGENES

<b>Imagen 1 - 1.3.1 9-1-1</b>	<b>Proceso interno del sistema de emergencias.....</b>	<b>13</b>
<b>Imagen 2 - 2.1</b>	<b>Esquema de la nube.....</b>	<b>22</b>
<b>Imagen 3 - 2.2</b>	<b>Tipos de nubes .....</b>	<b>24</b>
<b>Imagen 4 - 2.3</b>	<b>Tecnologías en la nube .....</b>	<b>26</b>
<b>Imagen 5 -2.4.2</b>	<b>Almacenamiento de datos en la nube .....</b>	<b>31</b>
<b>Imagen 6 - 2.8.1</b>	<b>Modelo de representacion de datos geograficos.....</b>	<b>55</b>
<b>Imagen 7 - 2.8.1</b>	<b>Modelo raster.....</b>	<b>56</b>
<b>Imagen 8 - 2.8.1</b>	<b>Modelo Vectorial .....</b>	<b>57</b>
<b>Imagen 9 - 2.9</b>	<b>Flujograma servicios basados en localizacion .....</b>	<b>58</b>
<b>Imagen 10 - 2.10.1</b>	<b>Arduino .....</b>	<b>60</b>
<b>Imagen 11 - 2.10.4.1</b>	<b>Sensor Magnetico .....</b>	<b>67</b>
<b>Imagen 12 - 2.10.4.2</b>	<b>Sensor de Vibracion .....</b>	<b>68</b>
<b>Imagen 13 - 2.10.5.1</b>	<b>Estructura GSM.....</b>	<b>69</b>
<b>Imagen 14 - 2.10.5.1</b>	<b>Funcionamiento sistema GPS.....</b>	<b>71</b>
<b>Imagen 15 - 2.10.5.3</b>	<b>Modulo BD-II .....</b>	<b>72</b>
<b>Imagen 16 - 2.10.5.3</b>	<b>Modulo BD-II por dentro.....</b>	<b>74</b>
<b>Imagen 17 - 2.10.6.</b>	<b>Estructura sistema CCTV.....</b>	<b>75</b>
<b>Imagen 18 -3.1.1</b>	<b>inicio de sesión.....</b>	<b>81</b>
<b>Imagen 19 - 3.1.2</b>	<b>Pantalla de inicio.....</b>	<b>82</b>
<b>Imagen 20 - 3.1.2</b>	<b>Menú Principal .....</b>	<b>83</b>
<b>Imagen 21 - 3.1.2</b>	<b>Menú de usuarios .....</b>	<b>83</b>
<b>Imagen 22 - 3.1.2</b>	<b>Menú Secundario.....</b>	<b>84</b>
<b>Imagen 24 - 3.1.4</b>	<b>Representación del impacto .....</b>	<b>86</b>
<b>Imagen 25 - 3.1.5</b>	<b>Administración registro facial .....</b>	<b>87</b>
<b>Imagen 26 - 3.1.5</b>	<b>Dialogo guardar rostro .....</b>	<b>88</b>
<b>Imagen 27 - 3.1.6</b>	<b>Verificación de los componentes .....</b>	<b>89</b>
<b>Imagen 28 - 3.2.3</b>	<b>Resultados ejemplo con Google Maps .....</b>	<b>95</b>

# ÍNDICE TABLAS

<b>Tabla 1 – 1.2.1</b> Parque vehicular según tipo de vehículo y participación porcentual en Rep.Dom.....	10
<b>Tabla 2 - 1.3.2</b> Distribución de primas de seguro en Rep. Dom.....	15
<b>Tabla 3 - 2.7.2</b> Ventajas y Desventajas aplicaciones nativas .....	40
<b>Tabla 4 - 2.7.2</b> Ventajas y Desventajas aplicaciones web app.....	41
<b>Tabla 5 - 2.7.2</b> Ventajas y Desventajas aplicaciones híbridas.....	42
<b>Tabla 6 - 2.10.5.1</b> Frecuencias GSM .....	70
<b>Tabla 7 - 3.4.1.1</b> Requisitos Funcionales.....	98
<b>Tabla 8 - 3.4.1.2</b> Requisitos no funcionales.....	99
<b>Tabla 9 - 3.4.2.1</b> Caso de uso Crear usuario.....	100
<b>Tabla 10 - 3.4.2.1</b> Caso de uso editar usuario .....	103
<b>Tabla 11 - 3.4.2.1</b> Caso de uso agregar rostro.....	104
<b>Tabla 12 - 3.4.2.1</b> caso de uso eliminar rostro .....	106
<b>Tabla 13 – 3.5</b> pago único de gastos de la compañía KeepMyCar .....	108
<b>Tabla 14 – 3.5</b> pagos mensuales de la compañía KeepMyCar .....	109
<b>Tabla 15 – 3.5</b> Total de inversión .....	110
<b>Tabla 16 – 3.5</b> planes de la compañía KeepMyCar.....	111
<b>Tabla 17 – 3.5</b> Costo de instalación .....	111
<b>Tabla 18 – 3.5</b> Primer mes operando.....	112
<b>Tabla 19 – 3.5</b> segundo mes operado .....	113
<b>Tabla 20 – 3.5</b> tercer mes operando .....	114



## ÍNDICE GRÁFICOS

<b>Grafico 1 - 2.1</b>	Número de denuncias de robos de vehículos Rep. Dom .....	6
<b>Grafico 3 – 1.2.1</b>	Parque vehicular en República Dominicana 2014-2015.....	7
<b>Grafico 4 – 1.2.1</b>	Parque vehicular en República Dominicana 2014-2016.....	9
<b>Grafico 5 - 2.7</b>	Aplicaciones en AppStore y Google Play .....	36

## ÍNDICE DIAGRAMAS

<b>Diagrama 1 - 2.7.3</b>	Ciclo de Vida de un Software .....	43
<b>Diagrama 2 - 2.10.2</b>	Proceso de Reconocimiento Facial .....	63
<b>Diagrama 3 - 2.10.2</b>	Proceso de reconocimiento facial mediante algoritmo Viola-Jones .....	65
<b>Diagrama 4 - 2</b>	Esquema aplicación móvil para prevención de robos KeepMycar .....	78
<b>Diagrama 5 - 3.5.1</b>	Diagrama base de datos relacion APP KeepMyCar.....	96
<b>Diagrama 6 - 3.4.2.1</b>	Caso de uso crear usuario .....	99
<b>Diagrama 7 - 3.4.2.1</b>	Caso de uso editar usuario .....	101
<b>Diagrama 8 - 3.4.2.1</b>	Caso de uso agregar rostro.....	103
<b>Diagrama 9 - 3.4.2.1</b>	Caso de uso eliminar rostro .....	105

## **RESUMEN**

El siguiente trabajo de investigación aborda la problemática del robo de vehículos en el Distrito Nacional, República Dominicana. Los conductores se ven invadidos por el temor a la hora de dejar su vehículo en un lugar apartado y solitario. Estos no tienen manera de monitorear el automóvil mientras están alejados del mismo. Con la aplicación móvil KeepMyCar, los propietarios de vehículos podrán sentirse confiados de que su carro estará seguro. El software cuenta con un sistema de cámaras (CCTV), sensores, arduino y GPS. El programa detectara cualquier intento de robo y alertara a los organismos de seguridad (9-11, seguro del vehículo) y al usuario. El usuario podrá visualizar a través de la aplicación móvil KeepMyCar en tiempo real las cámaras del vehículo y la ubicación del mismo gracias al GPS. Además, contara con un sistema de reconocimiento facial que solo permitirá el encendido del vehículo cuando detecte un rostro autorizado.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera agradecerle a Dios por permitirme terminar mi carrera con éxito. También, quisiera agradecer a todos mis profesores por sus grandes enseñanzas que me han transmitido a través de este largo recorrido.

***David Joel Rivas***

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecerle primero a Dios por permitirme estar viva en estos momentos y ayudarme a haber logrado una de mis metas.

Y agradecerles a mis padres **Miguel Duquela** y **Ana Jiménez** y a mi hermano por apoyarme cada día y guiarme por el buen camino.

También agradecerle al Profesor **Santos Navarro** por guiarnos a través de este proceso.

***Laura Duquela***

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar quisiera agradecer a Dios por permitirme llegar al término de mi carrera universitaria. A mis padres que siempre me han brindado su apoyo en todos proyectos que emprendo. También, quisiera agradecer a los profesores que me ayudaron a enriquecer mis conocimientos y mi persona.

***Ramiro Estrella***

## **DEDICATORIA**

Quisiera dedicarle este trabajo a mis padres que si no hubiera sido por ellos no sé dónde estaría.

***David Joel Rivas***

## DEDICATORIA

Le dedico este logro a mis padres, que sé que si ellos no hubiesen estado en cada momento conmigo y no me hubiesen apoyado, hubiera sido muy difícil llegar aquí.

***Laura Duquela***



## **DEDICATORIA**

Quisiera dedicar este trabajo a mis padres como una muestra del apoyo que siempre me han brindado. Hubiera sido imposible sin sus consejos y soporte.

**Ramiro Estrella**

## INTRODUCCIÓN

Los robos y violaciones a la propiedad privada siempre han existido y los automóviles no están exentos a esta realidad, los dueños de los mismos siempre han buscado formas de proteger su automotor. Por ejemplo; se usan bastones, corta corrientes y alarmas. El primer sistema de alarma de un auto se publicó en la revista Popular Mechanic el día 20 de junio de 1920 y fue inventado en el estado de Nebraska.

Al pasar los años, la civilización ha ido creciendo, y el uso de los automóviles ha ido en aumento, cada vez hay más personas y más autos, según una encuesta publicada en marzo del 2015 por el Listín Diario “en 2004, el parque vehicular de República Dominicana era de 1, 717,000 y en 2014 la suma ascendía a 3, 398,662 unidades, representando un crecimiento de 98%”.

El Distrito Nacional es la principal demarcación geográfica de la República Dominicana. En esta provincia funciona el gobierno central y todas sus entidades. Esta se compone de una población de más de un millón quinientos mil habitantes. La Última delimitación territorial de la ciudad, fue realizada en el año 2010.

El parque vehicular crece cada año y a su vez aumenta el robo de vehículos y de artículos dentro de estos, según indica un reporte hecho por Nassim Alemany

“en el 2013 se robaron un total de 8,648 vehículos en todo el país, lo que equivale prácticamente a un robo por hora durante todo el año, los días más comunes para este acto son los fines de semana, ocurre entre sábado y lunes, entre las 6 de la tarde y la media noche, marcando un 33% de robos en estos rangos”.

Hasta ahora se tiene el seguro del vehículo y al 911 para que ayuden en casos de violencia contra los vehículos, pero lamentablemente esta asistencia sucede tiempo después que ha pasado el robo, ya que no hay forma de saber el estado del automóvil cuando se deja parqueado y el conductor se aleja del mismo. La sociedad se vuelve más tecnológica y esto incluye a los ladrones.

Dada la situación que se vive actualmente en la Republica Dominicana, se propone la creación de un sistema de prevención de robos por medio de una aplicación móvil, esta funcionará de la siguiente manera, el automóvil tendrá sensores y cámaras integradas en lugares estratégicos, los sensores estarán ubicados en puertas y ventanas, en caso que rompan un cristal o abran una puerta, las cámaras estarán posicionadas desde donde se pueda tener una amplia visión del interior del auto. También se tendrá una cámara que visualizará el rostro del conductor, para identificar si es un usuario autorizado que está encendiendo el vehículo. En caso de que el usuario no este registrado en la base de datos, el auto no encenderá y mandara una alerta de que han intentado encender el carro, a parte de una imagen del intruso.

Las notificaciones sobre el vehículo también se mandarán a las autoridades 911 y al seguro en donde este registrado el usuario. El automóvil tendrá un sistema de GPS por el cual enviara una señal indicando donde está el vehículo en tiempo real. Con esta aplicación se gestionará la automatización de la seguridad, ya que a distancia el usuario puede revisar el estado de su automóvil en vivo.

El principal **problema** de nuestro trabajo planteado en la presente investigación es la de “Gestión ineficiente de recuperación después de un robo de vehículos o robos de propiedad dentro de estos, en la Republica Dominicana, Distrito Nacional.”

El **objetivo de la investigación** es presentar un diseño de sistema de prevención de robos de automóviles a través de una aplicación móvil en el Distrito Nacional Republica Dominicana.

El **campo de acción** es la prevención de robos en el Distrito Nacional.

La **idea a defender** es que con la creación de una aplicación móvil por la cual se podrá monitorear el vehículo en vivo. Además, prevenir el robo del mismo y las pertenencias dejadas en su interior. La aplicación brindará las herramientas necesarias a las autoridades para perseguir y capturar al malhechor.

Las **tareas científicas** que se usaron para lograr el objetivo de la investigación fueron:

- Evaluar los sistemas de seguridad actuales implementados en los automóviles.
- Explicar los beneficios de la implementación de este sistema para la prevención del robo vehicular.
- Analizar en términos económicos y operativos la implementación del sistema de prevención de automóviles mediante una aplicación móvil.
- Examinar como impactaría la puesta en marcha de este sistema en la disminución de actos delincuenciales.

El **método de investigación** será inductiva, este va de lo particular a lo general y se utilizará para estudiar los patrones de los ladrones en cada vehículo, y ver que parte se puede reforzar para hacer la seguridad más robusta.

La **técnica** que más se va usar es la **recopilación de documentos e información**, esto se lograra a través de documentos referentes a los temas que necesitamos, libros, trabajos previos de investigación, revistas científicas y en bibliotecas. Para la recolección puntual de información que necesitemos, se harán encuestas y entrevistas, estas estarán dirigidas a usuarios conocidos o jóvenes y adultos de las universidades.

Otras **técnicas** que se usara es la observación indirecta, la cual se hace a través de los conocimientos o investigaciones de otras personas que han investigado lo mismo que se quiere saber. Se investigara por medio de libros, periódicos y publicaciones en el internet, estadísticas de robos, el crecimiento vehicular y las alarmas de los vehículos.

El siguiente trabajo a presentar se estructura de la siguiente manera:

En el primer capítulo, se desarrolla en el ámbito vehicular en la Republica Dominicana, se muestran estadísticas de los robos y de la cantidad de vehículos que existen actualmente, se habla de las alarmas que convencionales que utilizan los automóviles y los poco segura que son.

El segundo capítulo se desarrolla la definición y explicación de toda la tecnología que se usara para poder crear la aplicación y que brinde el aporte debido a los usuarios, se muestran y explican los componentes que se deben de instalar en el vehículo como por ejemplo las cámaras de vigilancia internas (CCTV) y la cámara de reconocimiento facial, también se describe el dispositivo Arduino que es el controlador de todos los dispositivos internos que tendrá el automóvil.

El tercer capítulo se desarrolla en el área de la aplicación, ya aquí se muestra las pantallas de cómo se vería la app movil, que opciones tendría, también se explican los casos de usos se creación y eliminación de usuarios desde el panel de control principal, se indica cómo será la integración del 911, las aseguradoras

y google maps, por último se explicara el análisis financiero del proyecto completo, mostrando el costo total y en cuanto tiempo se puede recuperar.

## **CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES**



## **Introducción**

En la actualidad existen muchos vehículos en la República Dominicana, y no son muchos los que tiene un sistema de seguridad sofisticado, la gran mayoría de los ciudadanos con automóvil propio tiene la alarma convencional que viene con el vehículo y aparte de esto, le ponen un bastón o un multi-lock. Las alarmas han estado desde el 1920 para proteger el vehículo de posibles robos, pero no tienen una funcionalidad tan óptima como se quisiera.

Los ladrones siempre han encontrado una manera de apagar las alarmas de los carros, y violentar la seguridad del mismo, puede ser tanto para robarlos o para robar algún artículo en su interior.

En el país existen organizaciones que nos protegen cuando ocurre algunas de estas fechorías a nuestro vehículo, está el seguro del automóvil y el 911. Pero estas organizaciones no tienen manera de saber los crimines que se están cometiendo al momento, a un automóvil.

### **1.1 Los sistemas de seguridad en los automóviles**

Desde los tiempos de la antigüedad, el ser humano siempre ha tenido la necesidad de buscar protección. En la época de la colonización, los indios utilizaban trampas, para evitar posibles conflictos con tribus enemigas y también poder defenderse de los animales. En otro ámbito, el ser humano siempre se ha visto en la necesidad de buscar protección propia por diferentes motivos. Para el

autor (Ávila, 2006) La seguridad “Es un derecho, una necesidad humana y una función del sistema jurídico”. Hace énfasis en los delitos contra la propiedad: robo y hurto. Está íntimamente relacionado con la construcción social del miedo”.

Los robos de vehículos siempre han sido un problema para la sociedad y a medida que aumenta el parque vehicular la preocupación crece, los dueños de los mismos siempre han buscado una forma de proteger su automotor, el ser humano mayormente recurre a un mayor grado de seguridad para su vehículo. Los dueños de automóviles buscan métodos para evitar que este o las pertenencias dejadas en él no sean sustraídas. Las personas recurren a métodos o sistemas que tienen como objetivo impedir o alamar sobre una posible violación. Estos métodos pueden denominarse como “Sistemas de seguridad”. Un sistema de seguridad se define como mecanismos que pueden limitar los riesgos para un evento determinado.

El primer sistema de alarma de un auto se publicó en la revista Popular Mechanic el día 20 de junio de 1920 y fue inventado en el estado de Nebraska. Ya a partir de los años 70 y 80 se tiene en cada automóvil una alarma, a esta se le llamaba **Self Contained**, el cual contenía varias herramientas o características en una sola unidad, con este se podía controlar el corta corriente, sensor de impacto, sirena, sensor de voltaje y beeper. (Ayala, 2011)

Los sistemas de seguridad más comunes van desde objetos inmovilizadores mecánicos hasta alarmas eléctricas. El equipo más común entre los inmovilizadores mecánicos son los bastones para el guía. Por otra parte está el bloqueador de capot o bonete, su protección va dirigida más al robo de las baterías. Los inmovilizadores eléctricos más comunes son los sistemas de alarmas, su funcionamiento básico va a través de un llavero a control remoto que se encarga de enviar una señal a los inyectores y producir que las puertas se bloqueen y activen la alarma de seguridad. Otro equipo con función de inmovilizar el vehículo durante un robo son los corta corriente, los cuales cortan la energía que le brinda las baterías al automóvil.

En los últimos años se ha llevado a implementación como medida de seguridad, los sistemas de rastreo, como es el sistema de posicionamiento global (siglas en inglés, GPS), el cual con algún mecanismo electrónico conectado a una parte eléctrica del automóvil se puede configurar y rastrear el mismo.

### **Ventajas de las alarmas contemporáneas**

- Reducir el intento de violación o robo a un vehículo.
- Requiere de poco mantenimiento.
- Instalación rápida.
- Traslado fácil a otro vehículo.

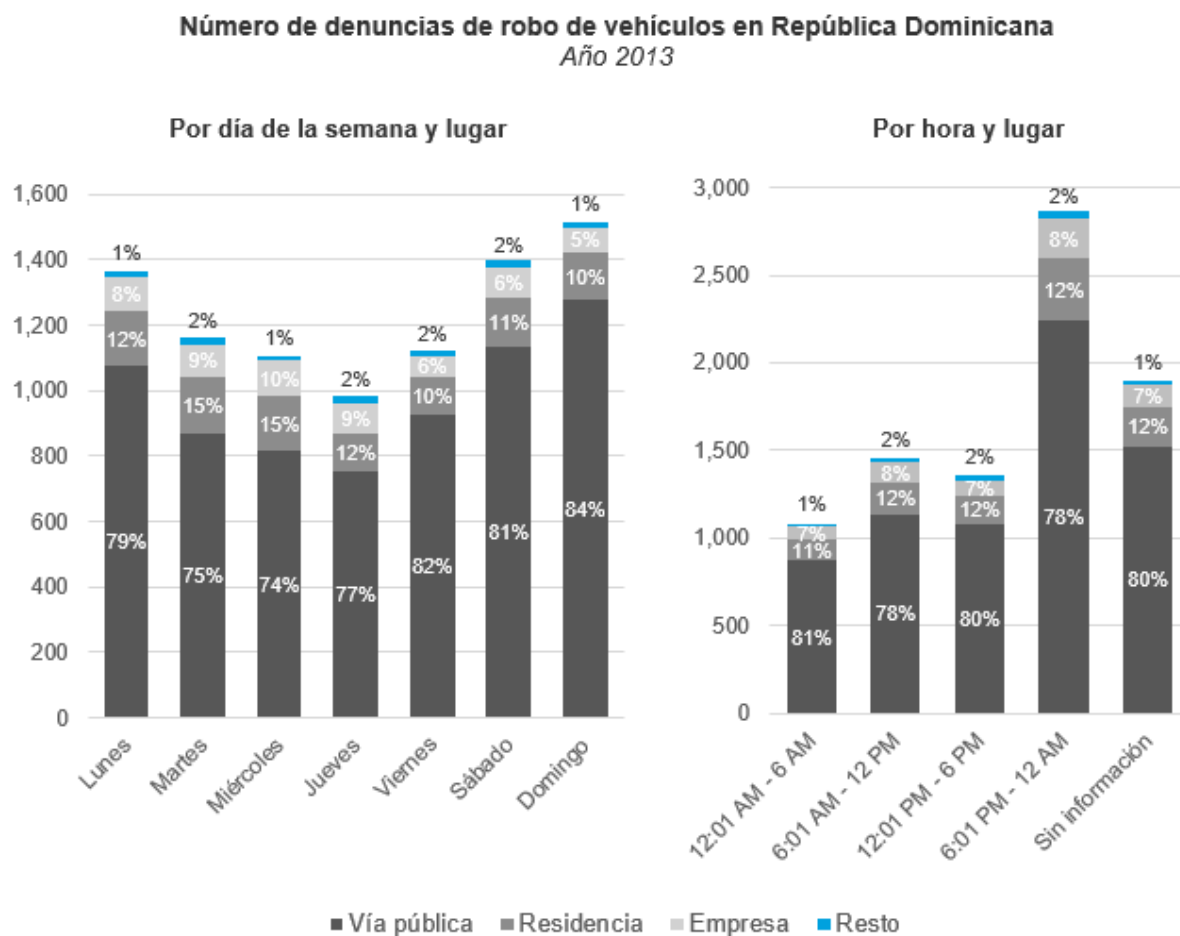
### **Desventajas de las mismas**

- No eliminan en su totalidad un intento de robo de un vehículo.
- No todos los sistemas actuales avisan a las autoridades de intento de robo.
- Algunos sistemas de prevención no pueden resultar económicos y su protección es básicamente igual a un sistema básico.
- Es fácil de eliminar el sistema de alarma actual al momento de un robo.

## **1.2 Robos vehiculares en el Distrito Nacional**

Los robos de vehículos en la República Dominicana constituyen unas de las principales amenazas por el cual cada ciudadano debe enfrentarse desde el momento en que tiene un automóvil. Esto se debe a los altos niveles de inseguridad que existen en la actualidad y el pobre sistema judicial que se aplica para los maleantes en el país. No obstante, la ciudad donde más robos de vehículos se producen es el Distrito Nacional.

En el 2013 se robaron un total de 8,648 vehículos en todo el país, lo que equivale prácticamente a un robo por hora durante todo el año, los días más comunes para este acto son los fines de semana, ocurre entre sábado y lunes, entre las 6 de la tarde y la media noche, representando el 33% de los robos en este rango horario. (Alemany, 2015)

**Grafico 1 - 2.1** Número de denuncias de robos de vehículos Rep. Dom

Fuente: <https://www2.deloitte.com/do/es/pages/finance/topics/grafico-semana/robo-vehiculos.html>

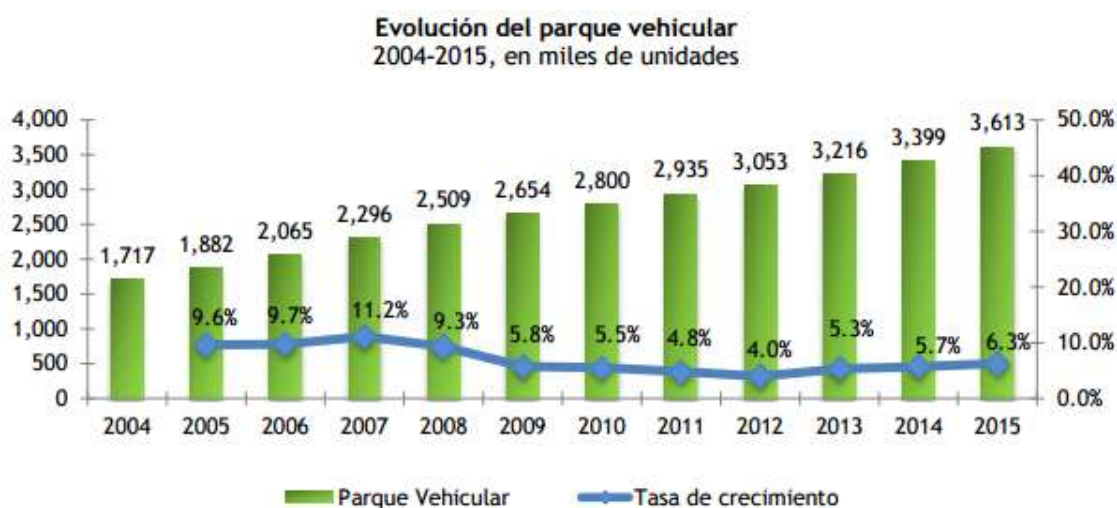
También según indica el director del Departamento de Recuperación de Vehículos Robados de la Policía Nacional, conocido como Plan Piloto, coronel Antonio Cabrera Sarita a finales de 2015 y principios del 2016 se robaron un

promedio de 453 vehículos de motor, y 144 de estos por medio de asaltos, estos representaron unos RD \$700 millones de pesos. (ElHoy, 2016)

### 1.2.1 Parque vehicular

El parque vehicular en la República Dominicana, siempre va en un constante aumento. Para el año 2015 se incrementó en **214,302 unidades**. Esta cifra representaba un porcentaje de **6.3%** según el informe de la (DGII, Dirección General de Impuestos Internos, 2015). Al final de este año, se pudo verificar que el parque vehicular lo compone un total **3, 612,964 unidades** .La mayor concentración de vehículos en el país consiste de motocicletas.

**Grafico 2 – 1.2.1** Parque vehicular en República Dominicana 2014-2015



Nota: Cifras generadas el 28 de enero de 2016.

Fuente: Departamento de Estudios Económicos y Tributarios, DGII.

Según el Observatorio de seguridad ciudadana (OSC, 2015) para el año 2015 se llegaron a registrar más de 800 vehículos robados. Cabe destacar que esta estadística, no incluye los vehículos y el robo de artículos dejados dentro del mismo, que no fueron reportados. En ese mismo año se registraron más de **3000 robos sin el uso de violencia**, sin embargo se reportaron alrededor de **2000 robos con el uso de violencia**. El lugar de escenario donde más ocurrieron los robos fue la vía pública con un **80%** del total de los casos.

Esta cifra nos da una idea de cómo es la situación actual de la seguridad ciudadana. El segundo lugar de escenario fueron las residencias con un **12%**. Según datos de la Oficina Nacional de Estadística (ONE, 2015) .En el Distrito Nacional, se reportaron aproximadamente 1000 robos y la mayoría de estos fueron ejecutados de madrugada.

En el año 2016, el parque vehicular, ascendió ligeramente, esta vez fueron **3,854,038 unidades**, con una diferencia de **241,074** vehículos de nuevo ingreso en comparación del año anterior. Del total de vehículos, un **54.4%** pertenece a motocicletas y un **21.2%** corresponde a automóviles.

La ciudad a la que corresponde una mayor cantidad de vehículos es el Distrito Nacional con un **54.4%**. La segunda ciudad es Santo Domingo con un **16.2%** y la tercera Santiago De Los Caballeros **8.5%**.

**Grafico 3 – 1.2.1 Parque vehicular en República Dominicana 2014-2016**

Nota: Cifras generadas el 20 de enero de 2017.

**Parque vehicular de la República Dominicana  
Según tipo de vehículo y participación porcentual  
2015 vs. 2016**

Tipo	2015	2016	Variación	
			Absoluta	Relativa
Automóviles <sup>1/</sup>	773,019	816,470	43,451	5.6%
Autobuses	88,109	92,144	4,035	4.6%
Jeep	357,028	386,706	29,678	8.3%
Carga <sup>2/</sup>	392,395	405,292	12,897	3.3%
Motocicletas	1,946,594	2,096,196	149,602	7.7%
Volteo	19,593	19,974	381	1.9%
Máquinas Pesadas	20,835	21,411	576	2.8%
Otros <sup>3/</sup>	15,391	15,845	454	2.9%
<b>Total</b>	<b>3,612,964</b>	<b>3,854,038</b>	<b>241,074</b>	<b>6.7%</b>

Fuente: Gerencia de Estudios Económicos y Tributarios, DGII.

Según la (DGII, 2017) De los diferentes tipos de vehículos, las motocicletas presentan un mayor crecimiento absoluto con 149,602 motocicletas, para un incremento de **7.7%**; seguido por los automóviles con un aumento de **43,451**, representando un crecimiento de **5.6%**; luego, les siguen los jeeps con un aumento de **29,678** nuevas unidades para un incremento de **8.3%**.



**Tabla 1 – 1.2.1** Parque vehicular según tipo de vehículo y participación porcentual en Rep.Dom

Nota: Cifras generadas el 20 de enero de 2017.



Fuente: Gerencia de Estudios Económicos y Tributarios, DGII.

Los tipos de persona por los cuales están clasificado el parque vehicular, lo compone un **68.3%** el registro de personas físicas y un **31.7 %** a personas jurídicas. En cuanto a la edad por propietario de vehículo, el **28.4 %** corresponde a personas mayores de 56 años. Mientras que el **27.1%** está comprendido entre personas de 36 a 45 años. Un **26.2%** entre 46 y 55 años. Las personas entre 26 a 35 con un **17 %**. El porcentaje restante es un **1.3 %** perteneciente a las personas menores de 25 años.

### **1.2.2 Tipo de vehículos vulnerables a robo**

Los tipos de vehículos que son más propensos a ser robados, son mayormente los automóviles preferidos por los ciudadanos, entre estos figuran marcas como: Toyota y Nissan. También camionetas como Daihatsu y jeeptas regularmente 4 x 4. Los modelos de vehículos de motor más robados en la actualidad son: Toyota Hilux, Izuzu D-Max, Hyundai Santa Fe y el carro Hyundai Sonata Y20, así lo indica el coronel Antonio Cabrera Sarita (ElHoy, 2016).

Mayormente, los ladrones frecuentan a robar ciertos tipos de marcas y modelos por el hecho de que sus piezas son más comunes en el parque vehicular dominicano. Un ejemplo de este caso, pueden ser los retrovisores, las micas, los aros, entre otras cosas. Los malhechores frecuentan robar este tipo de piezas para la reventa.

## **1.3 Organizaciones**

En la República Dominicana, existen organizaciones cuyo propósito es brindar servicios tales como seguridad y salud. Estas entidades constituyen una parte fundamental y vital para el soporte y buen desempeño de la seguridad ciudadana. Las organizaciones que serán mencionadas, son entidades que van a interactuar directamente con la aplicación que se pretende realizar y su uso en el sistema convertirá al mismo en funcional.

### **1.3.1 Sistema Nacional de Atención a Emergencias y seguridad**

El Sistema Nacional de Atención a Emergencias y seguridad o **9-1-1** es un número general para tratar acontecimientos que requieran un tratamiento de inmediato. Su objetivo es proveer a los ciudadanos dominicanos servicios que tengan que ver en materia de seguridad y salud. El sistema consiste en realizar una llamada, la cual será respondida por una operadora que tomara datos del acontecimiento o suceso y dependiendo del mismo, se asignara un equipo especial para la situación de emergencia que se presente en el lugar de los hechos.

El 9-1-1, empezó sus labores en la República Dominicana en Mayo del año 2014. En su primera fase el sistema sólo brindaba servicios para la Provincia Santo Domingo. En la actualidad, el sistema está en su segunda fase, el cual están las provincias San Cristóbal, Bajos de Haina, Santiago y Puerto Plata.

Para su primer año el sistema 9-1-1 atendió un total de **235,565** eventos de emergencia. Con esta cifra se ha necesitado un total de **386,528** asistencias. Cabe destacar que de todas las asistencias, el **31 %** fue al Distrito Nacional, segundo Santo Domingo Este con un **30 %** y tercero, Santo Domingo Oeste representando un **15 %**. Las demás áreas restantes de la primera fase componen el total del porcentaje (Listin, 2015).

De manera general, el sistema 9-1-1 funciona con una serie de pasos para actuar ante una situación de emergencia. Estos procedimientos básicamente se usan en la mayor parte de los países y ciudades que han implementado el sistema. Al momento de que una persona realice una llamada al 9-1-1, esta será respondida por un operador en el centro de contacto. El operador realizará varias preguntas al ciudadano para saber de qué trata el evento para así, mandar la información al centro de despacho. Por último, el centro de despacho enviará una unidad de la entidad a la que corresponde el evento.

**Imagen 1 - 1.3.1** Flujo de trabajo 9-1-1 Proceso interno del sistema de emergencias.



Fuente: Sistema Nacional de Atención a Emergencias y seguridad 9-1-1

Al momento en que se realiza la llamada, el operador necesita algunos datos principales para poder proceder a enviar la unidad correspondiente. El primer dato es saber cuál es la emergencia. Lo siguiente es saber la localización o ubicación del evento. En caso de que se requiera información adicional del acontecimiento, se sugiere que la persona se mantenga en línea para seguir actualizando datos del mismo (9-1-1, 2017).

### 1.3.2 Aseguradora de vehículos

Una aseguradora de vehículos tiene como objetivo principal proteger el vehículo de cualquier riesgo como puede ser: Accidentes, robos, lesiones, entre otros. La gran mayoría de aseguradoras ofrecen sus servicios o productos en base a paquetes o planes que se pueden adecuar a lo que busca la persona o propietario del vehículo. Estos pueden cubrir gastos médicos, daños y perjuicios, entre otras cosas. Cada aseguradora tiene sus requisitos necesarios para que un vehículo aplique a un plan determinado.

En el país, se mantiene una fuerte competencia por las aseguradoras que operan en el mismo. La entidad que regula las operaciones de las compañías aseguradoras es la superintendencia de seguros. Cada una de estas generan **primas netas** que son los costos que cobra una aseguradora para resguardar un determinado evento o riesgo. Para febrero del año 2017, las primas van de una forma ascendente, de RD\$3,444,484,582 millones a una cifra de

RD\$447,109,177 millones. Esto representa un crecimiento de un **14.92%**, con relación al año anterior.

La superintendencia de seguros cuenta con un registro el cual se actualiza mensualmente de las 10 compañías que más producen primas netas en el país. Este dato estadístico lo podemos tomar como referencia para saber cuáles son las compañías con mejor funcionamiento a la hora de cubrir un vehículo.

**Tabla 2 - 1.3.2** Distribución de primas de seguro en Rep. Dom.

Posición	Aseguradora	Primas netas	Crecimiento	Representación
			%	%
1	Seguros Universal	RD\$7.5 millones	3.06%	21.92%
2	Seguros Reservas	RD\$469,500.00	5.53%	13.63%
3	MAPFRE BHD	RD\$465,600.00	-1.30%	13.52%
4	Humano Seguros	RD\$367,700.00	991.16%,	10.67%
5	Seguros Sura	RD\$323,600.00	3.12%	9.39%
6	La colonial de seguros	RD\$278,600.00	8.51%	8.09%
7	Seguros worlwide	RD\$ 125.20	34.38%	3.63%
8	General de seguros	RD\$ 278.60	12.80%	3.67%
9	Scotia seguros	RD\$ 106.50	3.09%	1.63%
10	La monumental de seguros	RD\$ 65.90	-3.98%	1.91%

Fuente: propia del autor

Cabe destacar que estas aseguradoras representan el **89.19%** de las primas netas del mercado dominicano. Estas 10 compañías representan más de **70%** de las primas netas del territorio completo.

## **1.4 Objetivo e importancia de la investigación**

Debido a la gran cantidad de robos de vehículos y el aumento proporcionado de la inseguridad social, se quiere diseñar un sistema, el cual el usuario pueda ser notificado a través de una aplicación en su teléfono móvil, si su vehículo ha sido perjudicado de algún modo, como por ejemplo, si han roto algún cristal de las puertas, o si han intentado abrir alguna puerta forzando el manubrio de la misma, la aplicación alertará estas indiscreciones, para sí prevenir un robo, porque aparte de notificar al dueño del vehículo también se le notificará al 911 mandándoles la ubicación del mismo por GPS , para que estos actúen como es debido y el usuario no salga perjudicado.

La aplicación va a tener relación con la base de datos del 911 y del seguro del vehículo a que el usuario esté vinculado, el automóvil tendrá también un sistema de videovigilancia mediante el cual el usuario podrá monitorearlo, teniendo una mayor protección en caso de que pase algo grave, se haría una leyenda de lo ocurrido con el coche, el cual se guardaría en el servidor web de KeepMyCar y esto lo podrán visualizar las organizaciones afiliados para su informe.

La importancia de este proyecto se destaca en la reducción de daños y perjuicios en el ámbito de los vehículos en el Área del Distrito Nacional. Se plantea a través de una aplicación móvil, evitar cualquier tipo de robo a un vehículo y la inclusión del mismo por medio de sensores y cámaras. La principal desventaja que existe en los sistemas tradicionales es que son fáciles de desactivar y/o violentar.

La principal ventaja de la implementación del sistema mismo es una mayor seguridad de su vehículo, el cual no pueda ser violentado por malhechores para sustraer cualquier tipo de pertenencia o equipo de su coraza. El sistema podrá capturar información de cualquier movimiento o daño que sufra el vehículo, a través de la aplicación se podrá ver imágenes que capturara la cámara interna del vehículo en vivo y también se tendrá una imagen genérica del mismo en la aplicación donde se va a señalar los puntos donde se ha interrumpido el cuerpo y se haya activado el sensor, como en puertas y ventanas del auto que han sido forzados. Otra ventaja que se obtendrá a largo plazo son las pérdidas materiales y económicas que significaba ser víctima de robo.



## Conclusión

Desde el tiempo en que fue creado el automóvil, el ser humano siempre ha tenido la necesidad de proteger su propiedad de una manera u otra. Los sistemas de seguridad en automóviles, surgió como una medida para contrarrestar los daños y perjuicios que puede provocar una violación al mismo. Los sistemas que se han ido desarrollando con el tiempo van desde preventivos a disuasivos. Pero no todos pueden proteger el vehículo al 100 %. Los robos vehiculares a nivel mundial según (Interpol, 2015) hacia finales del 2015, se sustrajeron más de **7.4 millones** de vehículos registrados. Solamente en la República Dominicana se registraron más de **5000 vehículos**. Para las dimensiones geográficas del país, puede ser considerada una cifra muy alta.

En la República Dominicana, existe un alto nivel de inseguridad, por lo que se quiere lograr implementar un sistema que pueda aportar más protección y seguridad al propietario del vehículo. Además, con la ayuda de organizaciones como el sistema de atención de emergencias 9-1-1 y las aseguradoras de vehículos se pretende crear un sistema que nos permita sincronizar datos para hacer eficiente la aplicación. Un ejemplo sería, un malhechor que rompe los cristales y se necesita el soporte del 9-1-1. El uso de estas entidades en la aplicación móvil nos va a brindar un sistema funcional y robusto.

## **CAPÍTULO 2: INFRAESTRUCTURAS UNIFICADAS**

## Introducción

La tecnología siempre no se detiene. Siempre va en un constante crecimiento. Cada día que transcurre, siempre se mejora una tecnología para facilitar las labores a los usuarios. Un tipo de tecnología que llegó para quedarse, es el **cloud computing** que no son más que servicios de procesamiento, almacenamiento, administración entre otros, ofrecidos a través de Internet.

Otra tecnología que se ha hecho parte de nuestro convivir de todas las personas que utilizan un Teléfono inteligente son las **aplicaciones móviles**. Estas son herramientas software que nos permiten realizar una función o actividad dependiendo de la tarea para la que ha sido creada. Otra herramienta que ya es usada a través de varias décadas, pero su uso sigue siendo de vital importancia es la **Base de Datos** que no es más un conjunto de archivos almacenados de manera agrupada. La relación directa de ambas herramientas es que la base de datos captura la información de las aplicaciones móviles.

También, en este proyecto se trabajará basado en el modelo de **GIS** (Sistemas de Información Geográfica) que es una tecnología que permite almacenar, organizar, examinar, manipular la información geográficamente referenciada. La importancia de este tipo de herramienta radica en que una persona puede ver a través de la aplicación, mapas el cual la persona pueda verificar la ubicación del vehículo.

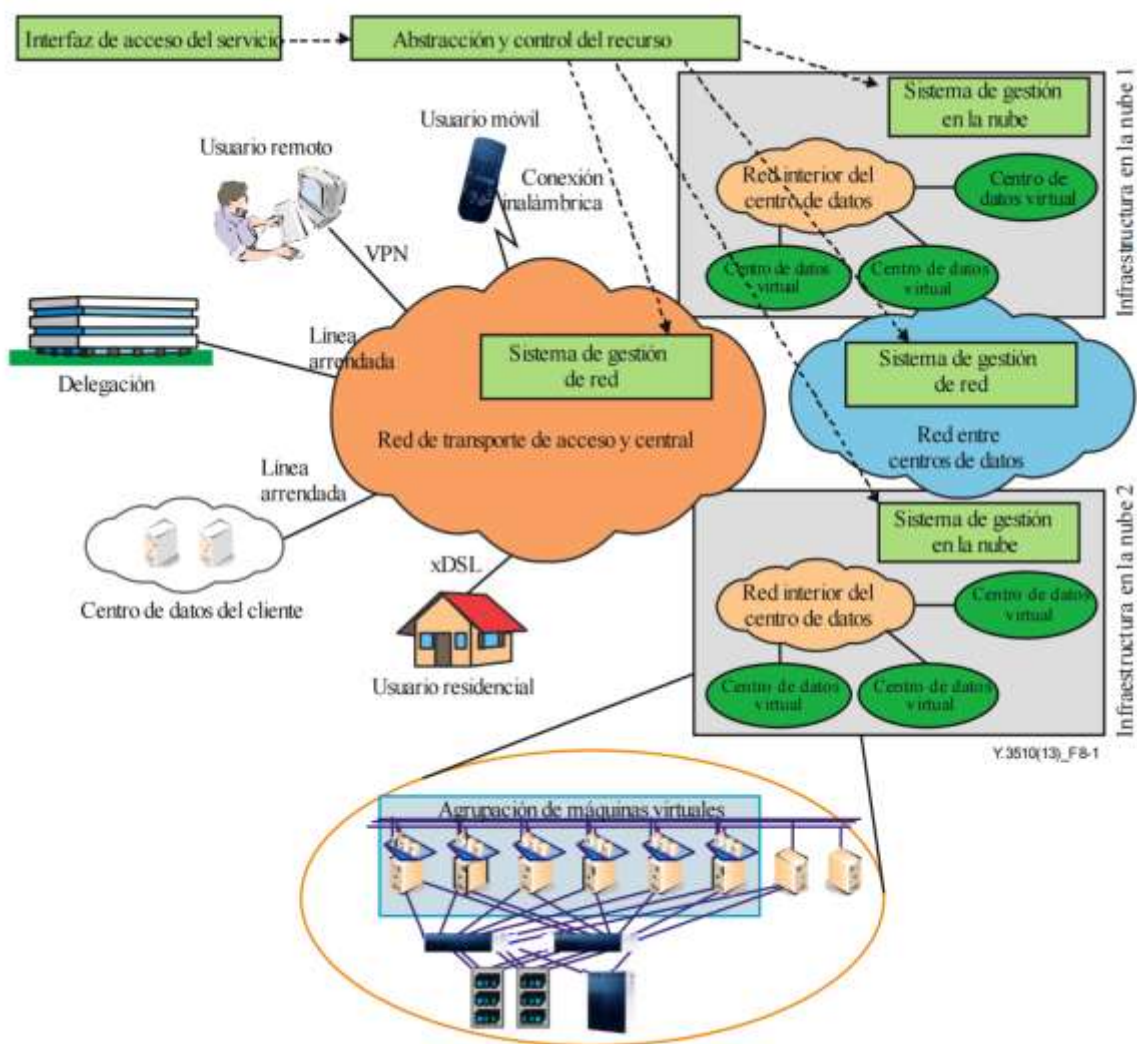
En este proyecto, además de todas estas herramientas ya mencionadas, se piensan incorporar un conjunto de tecnologías de última generación, Además de que se utilizaran componentes físicos que integraran parte de toda la infraestructura de la nube, Sin dejar de lado todas las funciones que nos brindan los sistemas GIS. Todo esto con el propósito de realizar una aplicación móvil para fortalecer el sistema de seguridad de los vehículos.

## **2.1 Servicios basados en la nube**

El constante auge de las tecnologías computacionales ha provocado un replanteamiento en el desarrollo de aplicaciones y servicios. Cada día son más los usuarios que se suman a la red global llamada internet. Actualmente la gama de dispositivos que se pueden conectar a internet es realmente extensa, puede ir desde un reloj hasta un automóvil.

La computación en la nube (*Cloud Computing*) es una herramienta basada en internet que permite compartir información, procesamiento y servicios con otros dispositivos. Los clientes pueden acceder a los servicios cuando gusten y en cualquier lugar, siempre y cuando cuenten con un dispositivo con acceso a internet. Para las empresas esto supone un ahorro significativo en energía eléctrica y espacio físico. (Aguilar, 2012)

Imagen 2 - 2.1 Esquema de la nube



Fuente: Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación

Los servicios en la nube proporcionan una opción competitiva frente al modelo tradicional de implementación de infraestructura de tecnologías de la información (TI). Las áreas de TI requieren un constante mantenimiento, configuración y actualización de equipos. Utilizando estos servicios las empresas no tienen que preocuparse por destinar recursos humanos e infraestructura tecnológica compleja. Dicho lo anterior se puede concluir entonces que, las ventajas de los servicios basados en la nube son: ahorro, disponibilidad, flexibilidad e independencia operativa.

Todo en la computación y en la vida misma conlleva riesgos y desventajas, el caso de los servicios en la nube no es la excepción. El principal temor para migrar a la nube es el tema de la privacidad. Como se mencionó anteriormente, el concepto de nube implica compartir información, por lo que los datos que se suben allí no son propiedad exclusivamente del usuario. Podrían existir también conflictos legales ya que si por ejemplo una empresa dominicana almacena información en Rusia, no está totalmente claro las leyes de cual país deben aplicarse. También, es necesario contar con una conexión a internet estable y rápida ya que si esta se perdiera o se ralentiza se paralizarían todos los servicios que operen en la nube. Otro factor que no se puede dejar de lado es que la nube que se esté utilizando puede desaparecer como sucedió con Megaupload en 2012, por lo que a la hora de elegir utilizar estos servicios se debe afiliar a una empresa con buena reputación en el área.

## 2.2 Tipos de nubes

Imagen 3 - 2.2 Tipos de nubes



Fuente: [http://fernandacruzabril.blogspot.com/2014/02/computacion-en-la-nube\\_22.html](http://fernandacruzabril.blogspot.com/2014/02/computacion-en-la-nube_22.html)

**Nubes públicas.** Los servicios que se encuentran contenidos en este tipo de nubes se alojan en servidores gestionados por terceros. Los datos de usuarios distintos pueden coexistir en el mismo servidor. Los clientes pueden acceder a los recursos del proveedor de servicios que es el que cuenta con toda la infraestructura física en el centro de datos. Remotamente desde cualquier lugar del mundo los usuarios pueden utilizar los servicios contratados ya sea de forma gratuita o de pago. Este tipo de nubes utiliza generalmente la técnica de la virtualización para ahorrar espacio físico y poder manejar la demanda de clientes.

**Nubes privadas.** En este tipo de nubes el propietario tiene total control de la red, servidores y unidades de almacenamiento. Por lo tanto, el mismo puede decidir quién tendrá acceso a la infraestructura. La gestión de las aplicaciones es realizada por un solo administrador. Las empresas que requieren de una alta confidencialidad de los datos y control estricto de los servicios, se inclinan por este tipo de nubes.

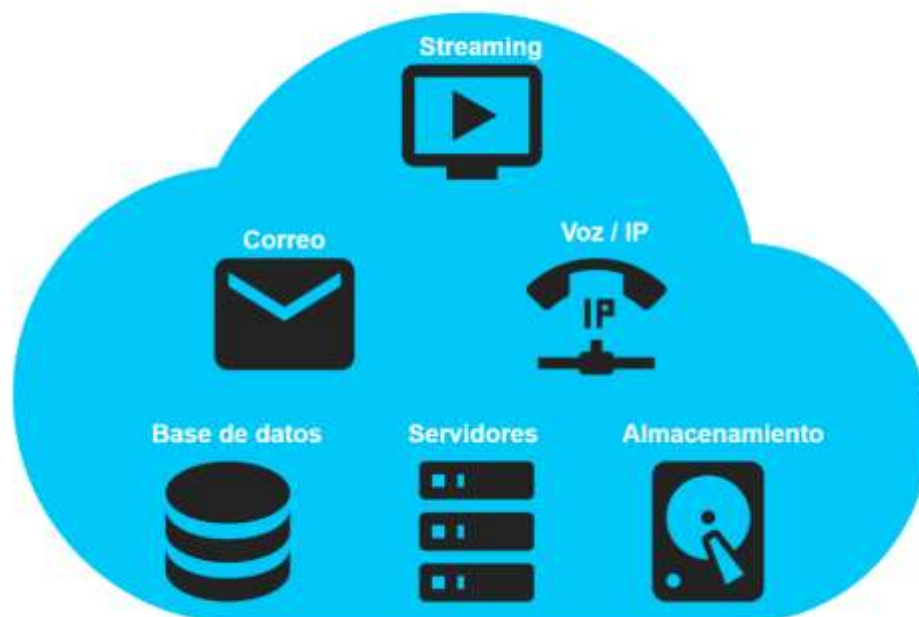
**Nubes híbridas.** Estas se tratan de una combinación de las nubes públicas y las privadas. Esto quiere decir que el cliente posee dominio parcial de la nube, la porción restante es de dominio público. Este tipo de nubes permiten a las empresas poder balancear los costos. Poseer una nube privada conlleva muchos gastos y quizás no sea necesario alojar todo allí. Esto permite también una mayor escalabilidad de los servicios, ya que el usuario puede decidir en qué tipo de nubes correrán las aplicaciones basado en la demanda. El costo inicial de una nube híbrida es moderadamente menor a la de una privada. (Ávila Mejía, 2011)



## 2.3 Tecnologías que permiten la computación en las nubes

En la nube se pueden ofrecer una gran cantidad de tecnologías entre las cuales se encuentran: servicio de *streaming*, servicios de almacenamiento, servicios y aplicaciones web, alojamiento de bases de datos, ofimática, telefonía, mensajería instantánea, correo electrónico, servicios de entretenimiento, entre otras.

**Imagen 4 - 2.3** Tecnologías en la nube



Fuente: propia del autor

**Almacenamiento de datos.** Esta tecnología permite almacenar archivos directamente en la nube sin la necesidad de tenerlos alojados físicamente en un computador. Existen servicios de almacenamiento de pago y gratuito. La diferencia principal entre los dos es la capacidad de almacenamiento.

**Ofimática.** Este recurso guarda una gran similitud con el almacenamiento de datos. Sin embargo, la tecnología de ofimática también permite crear los documentos directamente desde la nube mediante una interfaz web. Además, esta tecnología sólo permite alojar y crear documentos de oficina tales como texto, hojas de cálculo y diapositivas. Uno de los servicios más famosos de este tipo es **Google Docs**.

**Streaming.** Los servicios de streaming permiten la reproducción de video y/o audio *on-demand* desde la nube. Existe otra variante que se conoce como *live streaming*, la misma permite la transmisión de video y/o audio en vivo. Uno de los servicios más famosos de streaming de video es **Netflix**. **Facebook Live** por su parte es uno de los más utilizados para streaming en vivo.

**Servicios de telefonía y mensajería instantánea.** La telefonía móvil es otra de las tecnologías que puede ofrecer la nube. Es posible realizar y recibir llamadas conectados a través de internet. Además, cada vez menos se utiliza el servicio de mini mensajes SMS, esto está siendo reemplazado por los softwares de mensajería instantánea como **Whatsapp**.

## 2.4 Seguridad en la nube

La seguridad de la información siempre ha sido un tema de preocupación en las ciencias computacionales. En el modelo tradicional la seguridad de los datos de una empresa era responsabilidad de esa entidad, ya que para poder operar necesitaba tener un centro de datos físico. Con la nube ese concepto ha cambiado, al utilizar los servicios que otra empresa provee y en ciertos casos en locaciones muy remotas, los clientes no tienen control sobre lo que sucede en esos centros de datos. Para las empresas proveedoras de servicios en la nube la seguridad supone un gran reto.

Los principios básicos de seguridad en la nube son los mismos que los de una infraestructura de TI tradicional. Los 3 pilares básicos son: confidencialidad de los datos, integridad de la información y disponibilidad.

**Disponibilidad.** Este concepto es clave para cualquier sistema de computación. Básicamente las tres etapas de un software son: captura de la información, procesamiento y salida. Luego de que los datos son almacenados es esencial que el usuario puede acceder a ellos de manera rápida y eficiente. Dicho esto se podría afirmar entonces que la disponibilidad es la capacidad que tiene un sistema de responder a una solicitud de un usuario o de otro sistema en el menor tiempo posible.

**Integridad de la información.** Luego de que la información es almacenada ya sea en la nube o localmente, no podrá ser modificado por usuarios no autorizados.

**Confidencialidad.** La información contenida en un sistema informático solo podrá ser visualizada por el o los usuarios que estén autorizados para hacerlo. Asimismo, no podrá ser divulgada sin el previo consentimiento de los propietarios de la misma.

La nube está concebida para múltiples usuarios, por lo que se necesita la creación de normativas para segmentar la información de cada usuario, datos de facturación y la asignación de recursos sobre el servidor.

#### **2.4.1 Protocolos en la nube**

Desde la óptica de los estándares de comunicación la nube se podría definir como la comunicación entre servidores, clientes y servicios. Los estándares para los servicios en la nube están divididos en dos áreas: prescriptivos y evaluativos. Los estándares prescriptivos son los que se encargan de las comunicaciones, tales como:

- TCP
- IP
- HTTP
- SMNP
- IMAP

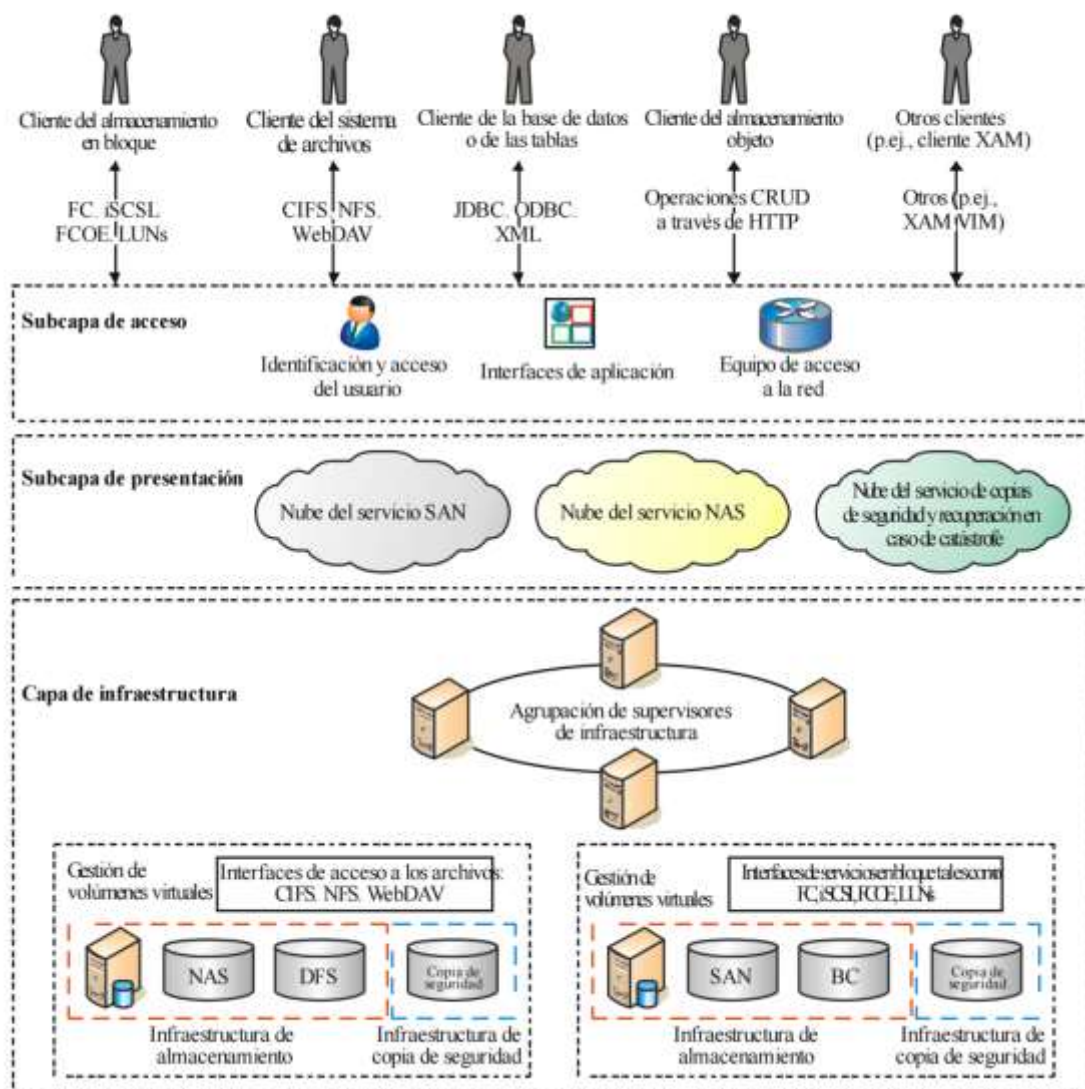
### **2.4.2 Recomendaciones para la seguridad en la nube**

La computación en la nube es una tecnología que está creciendo cada día más, esto hace necesaria la creación y el seguimiento de estándares para unificar toda la industria. Una de las organizaciones que más esfuerzo ha realizado es Unión Internacional de Telecomunicaciones, ITU por sus siglas en inglés. Esta empresa dirige su estudio de la computación en la nube mediante grupos focales. El grupo SG13 dirige la normalización y el SG17 la seguridad en la nube.

Los estándares evaluativos se refieren a la calidad de los sistemas en la nube, estos se encargan de detallar y evaluar los procedimientos que se llevan a cabo en los procesos, tal es el caso de la familia de estándares ISO 9000 y pautas específicas para la seguridad de la información en la familia ISO 27000. (Padilla Aguilar & Pinzón Castellanos, 2015)

En la siguiente figura se muestra como debe ser el almacenamiento de datos en la nube, contenida en la recomendación ITU-T Y.350 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

**Imagen 5 -2.4.2 Almacenamiento de datos en la nube**



Fuente: unión internacional de telecomunicaciones

“El almacenamiento en la nube es la explotación colaborativa de múltiples dispositivos de almacenamiento, multiplicación y multiservicio. No todos los sistemas de almacenamiento pueden calificarse de almacenamiento en la nube. Un sistema de almacenamiento en la nube puede proporcionar funcionalidades tales como la red de área de almacenamiento (SAN), el almacenamiento conectado a la red (NAS), las copias de seguridad de los datos, y la recuperación en caso de catástrofe.” (UIT, 2013)

#### **2.4.3 Normativas (SLAs)**

Un SLA (Acuerdo de Nivel de Servicio) es un documento formal y de carácter legal suscrito entre el cliente y la empresa proveedora a fin de establecer el nivel de calidad del servicio contratado. Regularmente estos acuerdos incluyen términos sobre la disponibilidad, soporte al usuario, velocidad de respuesta, respaldo de datos, tipo de servicio, entre otros. Este contrato establece las responsabilidades del cliente y el proveedor.

Es importante que la organización analice detalladamente las necesidades de la misma antes de firmar el contrato de SLA. Debe existir total transparencia entre ambas partes a fin de garantizar los puntos establecidos en el documento. Se recomienda incluir, en caso de que se considere conveniente, especificar si se utilizara algún estándar para asegurar el cumplimiento de los compromisos.

Para elaborar un acuerdo SLA exitoso se deben establecer objetivos alcanzables y específicos, establecer las acciones prioritarias y evitar la reglamentación exagerada.

## **2.5 Objetivos de la Implementación de este sistema en la nube**

El uso de la nube se hace indispensable para la realización de este proyecto. Para que la aplicación móvil funcione se necesita la interacción del vehículo y el teléfono inteligente, esta comunicación será posible gracias a la nube.

El software necesita estar alimentado de una base de datos para almacenar los rostros de las personas autorizadas a conducir el vehículo y los datos de estos usuarios. La información debe ser accedida en diferentes dispositivos y en locaciones diferentes, es por esto que se utilizara un servicio de alojamiento y bases de datos en la nube.

Cuando se detecte un posible robo o amenaza al vehículo, el sistema será capaz de enviar una notificación al usuario informándole sobre lo que está ocurriendo. La notificación contendrá la ubicación del vehículo vía GPS, además acceder a un **streaming** de video en vivo en su teléfono inteligente. Paralelamente, el sistema se comunicará con el Sistema Nacional de Emergencias y el seguro del vehículo.



Para lograr los objetivos del sistema se necesitará utilizar estos servicios en la nube:

- Bases de datos
- Streaming
- Telefonía móvil y mensajería instantánea
- Almacenamiento de datos
- Mapas

## **2.6 Importancia de la Implementación de este Sistema en la Nube**

La aplicación de prevención de robo de automóviles se fundamenta principalmente en la comunicación con los elementos involucrados. Los sensores instalados en el vehículo recogen información y reciben una retroalimentación del sistema. Según los parámetros especificados, el sistema instalado en el automóvil se comunica con el usuario a través de la nube.

Este trabajo busca prevenir el robo de automóviles así como proteger la seguridad física del usuario en un determinado momento de riesgo, ya que podrá visualizar en tiempo real lo que está ocurriendo en los alrededores del vehículo. Al involucrar el Sistema Nacional de Emergencia en el proceso y el seguro del automóvil, se garantiza que el proceso será llevado a cabo de manera segura, correcta y por personal capacitado en asuntos de seguridad.

Gracias al uso de la nube el usuario podrá utilizar la aplicación en diferentes dispositivos sincronizados con la misma información. El usuario podrá modificar la información en cualquier momento y lugar.

## 2.7 Aplicación móvil

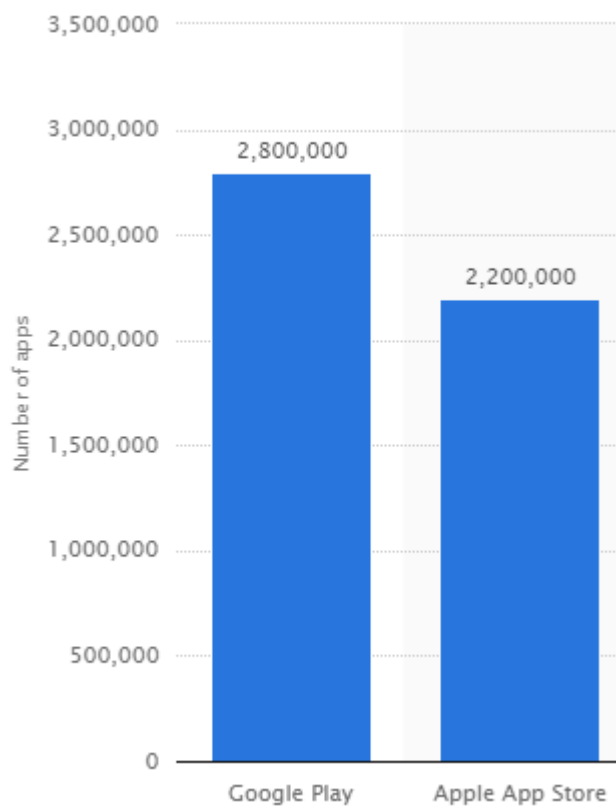
Según (Martinez & Marti, 2011) Un dispositivo móvil es un aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, alimentación autónoma, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales .

Dentro de los dispositivos móviles principalmente en los inteligentes, encontramos unas herramientas que hacen que nuestro dispositivo cumpla con la expectativas del humano moderno para poder cumplir con sus actividades diarias sin complicaciones, a estas les llamamos aplicaciones móviles o APPS y la definen como “Un fragmento o pedazo de software diseñado específicamente para cualquier dispositivo móvil como los teléfonos inteligentes o tabletas” (Salz & Moranz, 2013).

Muchas personas están creando fama a través de aplicaciones llamativas para los celulares, los softwares de mayor consumo por el público están desarrollados para los sistemas de **Android** y **IOS**, estos tienen su propia plataforma de descarga, actualmente android con su plataforma de **Google Play** tiene 2.8

millones de aplicaciones mientras que la **IOS** con su plataforma **AppStore** tiene 2.2 millones estas estadísticas fueron hechas en marzo del presente año (statista, 2017)

**Grafico 4 - 2.7** Aplicaciones en AppStore y Google Play



Fuente: Number of apps available in leading app stores as of March 2017

### 2.7.1 Historia

Los teléfonos celulares existen desde el 1973, funcionaron por primera vez cuando el ingeniero en telecomunicaciones Motorola Martin Cooper hizo la

primera llamada por celular a Joel Engel ingeniero en Bell Labs. Este celular por muchos años, lo único que permitía al usuario era moverse mientras hacia una llamada, ya en el 1993 los mini mensajes o SMS fueron agregados al dispositivo.

Las primeras aplicaciones fueron el calendario y la calculadora, ya para el 1993 se conoce el primer teléfono inteligente creado por IBM y estuvo equipado por una calculadora, un reloj mundial, un calendario y una agenda de contactos.

El primer juego conocido instalado en un teléfono móvil fue el famoso Tetris en el año 1994, tres años después se creó el juego Snake por la compañía Nokia, este tuvo mayor aceptación en dispositivos y en la población, fue preinstalado en más de 350 millones de dispositivos móviles de una marca finlandesa. Ya para el año 2000 apareció la tecnología WAP (Wireless Application Protocol) la cual es un protocolo de aplicaciones inalámbricas “este es un estándar global para llevar contenido y servicios de Internet a teléfonos móviles y otros dispositivos inalámbricos” (Bennett, 2001), gracias a este los desarrolladores se motivaron a crear aplicaciones porque ya era más sencillo para el usuario descargarlas, de forma inalámbrica.

La WAP está diseñada para trabajar con todas las redes globales de un sistema de comunicación inalámbrica, esta permite descarga aplicaciones y que las mismas se comuniquen por medio inalámbrico, como poder conectarse a el correo electrónico desde un teléfono móvil o laptop. La organización que se

encargaba de este estándar WAP fue al principio WAP Fórum, el cual fue fundado por ciertas empresas del sector de comunicaciones móviles, estas fueron 4 Openwave, Nokia, Motorola y Sony Mobile Communication. El Open Mobile Alliance (OMA) es una compañía la cual tiene como deber atender las definiciones de diversas normas que tengan que ver con las comunicaciones móviles, entre esas podemos encontrar la norma WAP, ya a partir del 2002 el WAP Fórum se vuelve parte de esta compañía.

El auge real de las aplicaciones móviles ocurrió en el 2008 cuando se lanzó el App Store de Apple, desde donde se pueden descargar todas las aplicaciones creadas para este sistema IOS, a este le siguió los pasos la compañía de **Google** con la publicación del **SDK** (Software Development Kit) para Android con este SDK los desarrolladores pueden crear las aplicaciones para este sistema, ya para marzo del 2012 aparece **Google Play** antes conocido como Android Market.

Con el paso de los años más compañías de software han evolucionado en el concepto de las aplicaciones móviles, tenemos la plataforma de Amazon App Store para Android, la cual funciona para los dispositivos que pertenecen a Amazon.com, se lanzó el 22 de marzo del 2011, existe también la de Windows Phone llamada "Windows Store" lanzada en febrero 2012 y por último BlackBerry World lanzado en el 2009 y nuevamente en el 2013.

### 2.7.2 Clasificación

A continuación se presentará la clasificación de las aplicaciones móviles.

#### ➤ **Aplicaciones nativas**

Estas son las aplicaciones que se desarrollan con el **SDK** (Software Development Kit) este es el kit que provee la plataforma donde se quiere desarrollar la nueva aplicación móvil, cada sistema operativo tiene su SDK, como IOS o Android, y cada uno tiene su propio lenguaje de programación.

Estas aplicaciones se descargan e instalan de la tienda virtual de cada plataforma. Las aplicaciones nativas se actualizan con frecuencia, por esta razón el usuario debe de estar actualizando, para así tener la nueva versión de la app, y que se arregle cualquier problema que tenía antes o añada mejoras.

Las aplicaciones nativas permiten que las notificaciones se relacionen con el sistema operativo, y gracias a esto pueden mostrar los mensajes o notificaciones en la pantalla principal, por ejemplo, cuando nos llega un correo de Gmail o un mensaje de WhatsApp. Una de las ventajas de las app nativas es que no requieren internet para su funcionamiento, esto permite utilizar todas las características del hardware como las cámara y los sensores (GPS, giroscopio, entre otros). (Cuello & Vittone, 2013)

Gracias al SDK que brinda cada plataforma, el diseño y la programación no es un trabajo tan estresante, ya que cada una tiene un estándar de su pantalla y su lenguaje.

**Tabla 3 - 2.7.2** Ventajas y Desventajas aplicaciones nativas

Ventajas	Desventajas
<b>Acceso completo al dispositivo</b>	Es más cara de desarrollar
<b>La actualización es constante</b>	El código no es reutilizable en otra plataforma
<b>Visibilidad en AppStore</b>	Diferentes habilidades/ herramienta/idiomas para cada plataforma

Fuente: <https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>

### ➤ Web App

La base de estas aplicaciones web o webapp, es el lenguaje de programación **HTML** (Hypertext Markup Language), colectivamente con sus semejantes **JavaScript** y **CSS** (Cascading Style Sheets), estas herramientas de desarrollo son muy conocidas por los desarrolladores tanto de aplicaciones móviles como web.

Al utilizar estas herramientas, no se usa el SDK de una plataforma, esto da libertad al desarrollador de crear una aplicación para cualquier plataforma, así cualquier usuario puede acceder a la aplicación sin prejuicios de cual sistema operativo tiene el usuario del teléfono inteligente.

Estas aplicaciones funcionan en la WEB por lo tanto no hay que instalarlas en el dispositivo, ya que estas se visualizan por el navegador del teléfono inteligente. Por este motivo es que estas aplicaciones no están en una tienda virtual para descargar, estas se comercializan de una manera independiente.

Estas no requieren que se tengan la actualización en el teléfono ya que estas siempre estarán actualizadas en línea, siempre se verá la última versión, pero para poder usar estas Apps, se requiere de una conexión a internet.

**Tabla 4 - 2.7.2** Ventajas y Desventajas aplicaciones web app

Ventajas	Desventajas
<b>Código reutilizable en múltiples plataformas</b>	Requiere conexión a internet
<b>El desarrollo es más sencillo y económico</b>	Requiere mayor esfuerzo en promoción y visibilidad
<b>No necesita aprobación externa para publicarse</b>	Acceso limitado a los elementos del hardware del dispositivo

Fuente: <https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>

### ➤ Web App nativa (Híbrida)

Una aplicación Híbrida es la combinación de las dos principales, esta tiene tanto una App en la tienda virtual para diferentes sistemas operativos, y también se puede visualizar a través de la web por el móvil.



La forma de programar la App para los dos ambientes es la misma, en la parte web utilizamos los lenguajes de programación HTML, JavaScript y CSS, y se compila de una forma tal que parezca la misma que se ha creado de forma nativa con el **SDK** del sistema operativo.

**Tabla 5 - 2.7.2** Ventajas y Desventajas aplicaciones híbridasFuente:

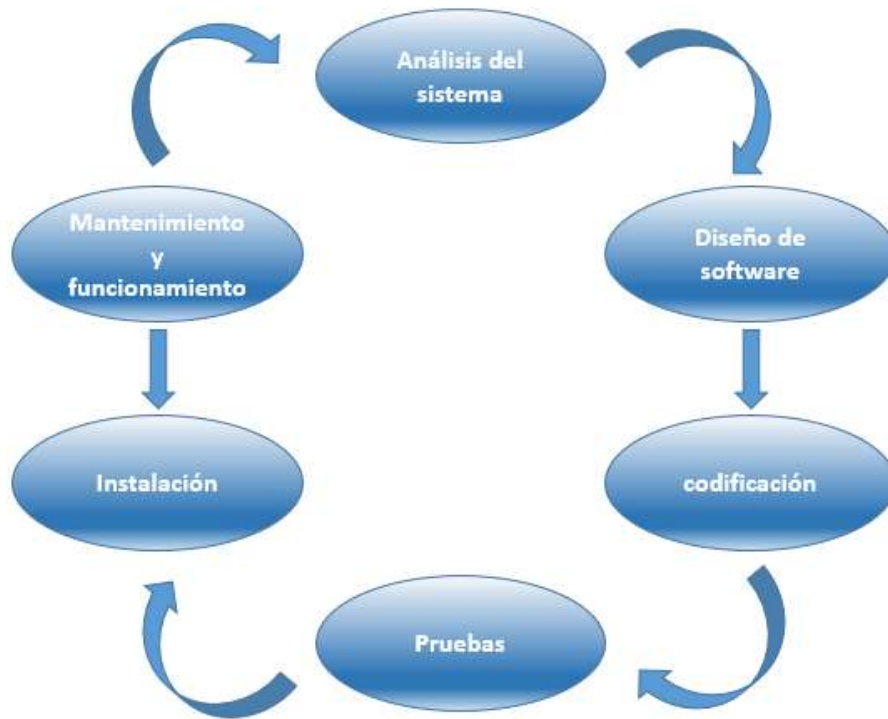
Ventajas	Desventajas
<b>Se puede distribuir en diferentes sistemas operativos</b>	Experiencia del usuario más propia de la aplicación web que la de App nativa
<b>El código se puede usar para multiplataforma</b>	Diseño visual no siempre relacionado con el sistema operativo en que se muestre
<b>Acceso a parte del hardware del dispositivo</b>	

<https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>

### 2.7.3 Ciclo de vida del desarrollo de software

Como su nombre indica el ciclo de vida del desarrollo de un software, son fases indicándonos cómo debemos empezar y terminar la creación de un sistema para que este funcione correctamente, guiándonos de cada fase del ciclo podemos validar el desarrollo del proyecto que se está llevando a cabo, y así cumplir con todos los requisitos propuestos.

**Diagrama 1 - 2.7.3** Ciclo de Vida de un Software



Fuente: propia del autor

## **Especificación de requisitos**

En esta fase se debe de indicar todo lo que hará el software, los diseñadores de deben de reunir con los clientes que han dado la propuesta e identificar a través de preguntas todo lo que quieren para el nuevo sistema. Al final deben de sacar los requisitos de usuario, como por ejemplo a quién va dirigido, los requisitos funcionales y los requisitos del sistema.

La recolección de datos se puede hacer a través de diferentes métodos como: encuestas, entrevistas, reuniones con los clientes, revisión y estudio del sistema obsoleto (en caso de haber uno).

## **Análisis del sistema**

En esta fase los desarrolladores trazan un plan para poder crear un buen diseño de software a partir del análisis de la información recolectada de sus usuarios en la fase anterior. En el análisis se incluye las limitaciones que se tendrían en el sistema, en que lenguaje se tendría que hacer, que programa es más factible, entre otros factores.

## **Diseño del software**

Aquí se toma la decisión de cómo será diseñado el software, con la ayuda de la investigación y el análisis que se hicieron en las facetas pasadas, aquí se toma

la forma de dos tipos de diseño: lógico y físico, los desarrolladores deben de crear metadatos, diagramas de flujos de datos y pseudocódigos.

### **Codificación**

En esta fase ya se empieza a desarrollar la aplicación por medio del lenguaje de programación que se ha seleccionado por conveniencia, se crean programas ejecutables de manera eficiente y sin errores.

### **Pruebas**

En esta siguiente fase se trata de probar cada parte de lo desarrollado en la parte de codificación. Las pruebas siempre se están haciendo durante y después que se crea el programa, para resolver cualquier falla a tiempo. Estas pruebas la hacen los mismos desarrolladores y otros expertos en el área; la prueba se hace a varios niveles, se ven los módulos, el programa, el producto, la programación interna y por último el consumidor final evalúa el producto.

### **Instalación**

Aquí se debe de instalar el software en las máquinas de los clientes, a veces se requiere configurar las máquinas con anticipación para cuando se instale el software este funcione de manera correcta.

## **Mantenimiento y funcionamiento**

Ya después de la instalación, en la fase de mantenimiento se verifica la eficiencia del software y si no aparece algún error que no se había percibido con anterioridad. También a los clientes se les da una documentación donde indica cómo usar las herramientas del nuevo sistema. Ya aquí se debe de monitorear la nueva herramienta y hacer nuevas versiones si encuentran algún problema o si requiere alguna mejoría.

### **2.7.4 Diseño y desarrollo de las aplicaciones móviles**

Anteriormente vimos siete (7) pasos para el desarrollo de un sistema en general, ahora vamos a ver los cinco (5) pasos para el desarrollo de una aplicación móvil. Esta va dirigida solamente a cómo debemos organizarnos para que una aplicación tenga futuro en el mercado, y también que su creación no sea tan compleja.

## **Conceptualización**

En esta etapa se debe definir el propósito de la aplicación, que aporte y beneficio dará al usuario, se debe de desglosar la idea principal e investigar las ventajas y desventajas de la misma.

## **Definición**

Aquí se decide todas las funcionalidades que debe de tener la aplicación, a qué tipo de persona va dirigida, su alcance, en qué sistema va a operar, el lenguaje de programación que se debe de usar, como será el diseño, entre otras cosas.

## **Diseño**

En esta etapa los conceptos y definiciones de las fases anteriores se llevan a un plano tangible, primero se debe de hacer la esquematización (*wireframes*), para crear un prototipo que el usuario pueda probar y verificar si es factible el diseño. Luego, se debe de crear un diseño real de cada pantalla el cual se le dará al programador para que programe el código de cada una.

## **Desarrollo**

En esta parte el programador se ocupa de programar el funcionamiento de la aplicación y dar vida a cada módulo o pantalla del mismo. Ya después que se termina el desarrollo del código, se hacen pruebas, se verifica y se corrigen errores, para que la App tenga un buen desempeño a la hora de entregársela al público.

## **Publicación**

En esta última fase, se publica la aplicación en las tiendas virtuales, para las cuales se ha programado. A partir del lanzamiento se le da seguimiento al funcionamiento, se revisan estadísticas y comentarios que hacen los usuarios sobre la misma. Con esta investigación se evalúa el comportamiento, se corrigen errores y se hacen mejoras para la versión nueva.

### **2.7.4.1 Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles**

La tecnología para el desarrollo de aplicaciones se divide técnicamente en dos partes: backend y frontend, el primero se basa en la capa del desarrollo de los datos, se encuentra al lado del servidor, mientras que el segundo se basa en la interfaz de usuario, se encuentra al lado del cliente.

#### **2.7.4.1.1 Tecnología backend**

Como su nombre lo indica es la que trabaja detrás de una aplicación, el usuario no ve esta parte del proceso, existe mucha tecnología para este, a continuación se presentara las que se usará para el proyecto.

- **IONIC** creado en el 2013 por la compañía Drifty, es un SDK (Software Development Kit) de código abierto diseñado para desarrollar aplicaciones móviles híbridas, o sea nativas web. Este es uno de los SDK

más usados para este tipo de aplicaciones. Este permite la creación fácil de aplicaciones móviles de este tipo.

#### **2.7.4.1.2 Tecnología frontend**

Esta como se dijo anteriormente se basa en el diseño o interfaz que usará el usuario, existe mucha tecnología de este tipo, por esto se mostrara solamente las necesarias para el proyecto

Al ser una aplicación no nativa se usaran los tres lenguajes de programación que permiten la creación de la misma

- **HTML** (Hypertext Markup Language) o en español, lenguaje de marcado de texto, es el que permite la estructura de una página web por su lenguaje de marcado.
- **JavaScript** lenguaje de programación dialecto, permite mejorar interfaz del usuario y páginas web.
- **CSS** (Cascading Stylesheets) o en español hoja de estilo en cascada, es un lenguaje de diseño gráfico, que permite crear la presentación de un documento escrito en HTML.

#### **2.7.4.2 Bases de datos para la aplicación móvil**

“Una base de datos es una aplicación de computadora que se usa para guardar, administrar, y agregar información que se conoce como data. La información se



entra en la base de datos por un administrador o un usuario y es organizada dentro de tablas. A las tablas y la información guardada juntas se le llaman base de datos.” (Annis, 2014)

Es muy importante la creación de una o varias bases de datos para una aplicación móvil, porque en esta es que guardaremos toda la información que se requiere para que funcione como debe, en esta se guardará la información de cada componente de la aplicación.

“**JSON** (JavaScript Object Notation) es un formato para el intercambios de datos, básicamente JSON describe los datos con una sintaxis dedicada que se usa para identificar y gestionar los datos. JSON nació como una alternativa a XML.” (Esteso, 2014)

Se usara JSON en el proyecto para la fase de mandar mensajes desde el arduino al servidor web, este enviara los cambios de estado que tendrán los sensores que se encontraran alrededor de vehículo, el servidor web luego mandara la notificación al usuario a través de la aplicación.

## **MySQL**

“Mysql es un RDBMS (Sistema De Administración De Una Base De Datos Relacional) de alto rendimiento, multi-hilos y multiusuario construido alrededor de una arquitectura cliente-servidor. Diseñado específicamente para la velocidad

y la estabilidad, en los últimos años se ha convertido en uno de los RDBMS más populares para aplicaciones de software basadas en bases de datos, tanto dentro como fuera de la Web.” (Vaswani, 2004)

La base de datos relacional MySql consiste en dos componentes:

- **Herramientas lado del servidor**

Esta incluye el servidor de base de datos, cuál es la máquina de software responsable de crear y administrar la base de datos, ejecutar queries y devolver el resultado del mismo, y por último mantener la seguridad, todo esto junto a otras herramientas administran múltiples servidores de **MySql**, optimizan, reparan tablas y crean reportes de errores.

- **Herramienta lado del cliente**

Estos incluyen una línea de comando del cliente de **MySql**, herramientas para administrar el permiso de los usuarios y exportar e importar la base de datos. También incluye líneas de comando para ver copias de bases de datos y tablas, mantenimiento de tablas y devolver información del estado del servidor.

#### **2.7.4.3 Servidores Web**

“Un servidor Web es un programa que implementa el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol), este protocolo está diseñado para transferir páginas HTML. Los servidores Web se están ejecutando continuamente en el

ordenador y atienden las peticiones que hacen los clientes desde los navegadores.” (Niño, 2011)

Gracias a estos servidores, se puede visualizar páginas web y aplicaciones móviles a través de internet, a este tipo de servidores también se les conoce como **hosting** que es como el anfitrión que cuida y protege los proyectos que tiene.

**NGINX** “es un software de código abierto para servidores web, proxy inverso, almacenamiento en caché, balanceo de carga, streaming de medios y más. Comenzó como un servidor web diseñado para el máximo rendimiento y estabilidad. Además de sus capacidades de servidor HTTP, NGINX también puede funcionar como un servidor proxy para correo electrónico (IMAP, POP3 y SMTP) y un proxy inverso y equilibrador de carga para servidores HTTP, TCP y UDP”. (NGINX, 2017)

#### **2.7.4.4 Interfaz de programación de aplicaciones**

Una interfaz de programación de aplicaciones o abreviadamente api (Application Programmimg Interface), es un conjunto de herramientas, funciones y protocolos que permite el desarrollo de una aplicación. Con la API es más sencillo crear una aplicación, porque facilita las piezas necesarias y el programador o desarrollador solo debe de juntar las que quiere, para así elaborar un programa a medida.

#### **2.7.4.4.1 Tipos de APIs**

##### **Api público**

Las APIs públicas o abiertas son la que permiten entrar en un programa al mundo exterior, ya que esta te permite agregar las características de otras páginas, como agregar a Facebook o twitter si se quiere que los usuarios se conecten por esta vía a través de la aplicación.

##### **Api privada**

Las APIs privadas o cerradas son las que usan los desarrolladores dentro de una empresa, cuando se usa la api propia de la empresa es más sencillo crear un programa interno para el mismo, ya que no restringe la comunicación con servidores o bases de datos que se deben de utilizar para cumplir los requisitos del programa.

## **2.8 Sistemas de información geográficas**

Un sistema de información geográfica (GIS) se define como un grupo de herramientas que permiten unir, almacenar y presentar datos del mundo georeferenciados en mapas virtuales (Burrough, 1986). Los datos de un sistema de información geográfica son almacenados en bases de datos para que puedan ser accedidos por usuarios u otros programas. Las aplicaciones que tienen estos tipos de sistemas comprenden una gama muy amplia, algunos de sus usos:

- Agricultura
- Transporte
- Meteorología
- Topología
- Orografía
- Oceanografía

Las organizaciones se apoyan de los sistemas GIS para la toma de decisiones.

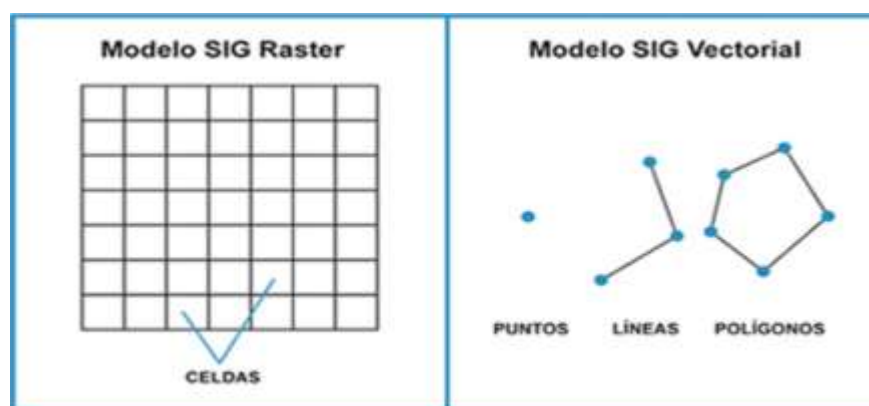
Son sistemas de información geográfica que se ofrecen a través de páginas web siendo posible acceder a ellos fácilmente a través de un navegador. Esto permite a personas de todo el mundo acceder y usar información geográfica a través del internet. Web GIS es una diversificación de los sistemas GIS tradicionales que permite analizar información geográfica de forma rápida y visualmente legible. La información geoespacial es presentada a través de mapas interactivos o estáticos donde se separan por capas los aspectos estadísticos que quieran ser resaltados. Los sistemas de web GIS reducen la necesidad de crear aplicaciones personalizadas para realizar funciones ya implementadas por otros sistemas de código libre. Es posible integrar funciones de sistemas de terceros a través de una API. Por ejemplo, muchas aplicaciones utilizan servicios de Google Maps ahorrando así costos de producción.

### 2.8.1 Modelos de representación de datos geográficos

Una vez la información espacial está almacenada en una base de datos, se procede a representar esos datos mediante unos modelos de representación geoespacial. Estos modelos permiten la creación de mapas virtuales que representan el mundo real. Existen dos modelos principales, el modelo vectorial y el modelo raster.

“Los modelos vectoriales están basados en entidades (básicamente puntos y líneas) definidas por sus coordenadas. En los modelos raster, los datos se interpretan como el valor medio de unidades elementales de superficie no nula que teselan el terreno con una distribución regular, sin solapamiento y con recubrimiento total del área representada.” (Felicísimo, 1994)

**Imagen 6 - 2.8.1** Modelo de representación de datos geográficos

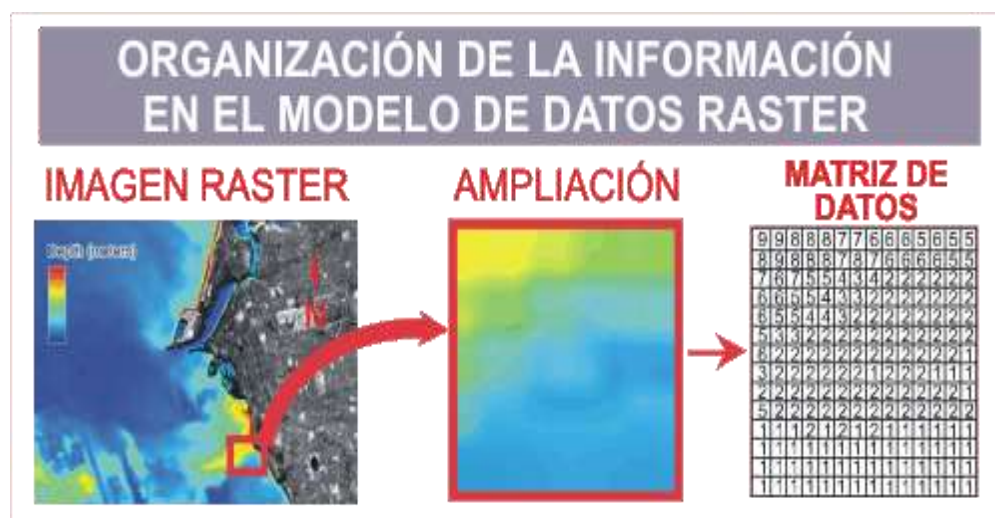


Fuente: [http://sig.cea.es/tipos\\_SIG](http://sig.cea.es/tipos_SIG)

### ➤ Modelo raster

En el modelo raster los mapas digitales son representados en mallas o celdas. Este modelo se basa más en las propiedades de un geo espacio determinado que en la precisión de localización. (Santos Preciado, 1997)

Imagen 7 - 2.8.1 Modelo raster



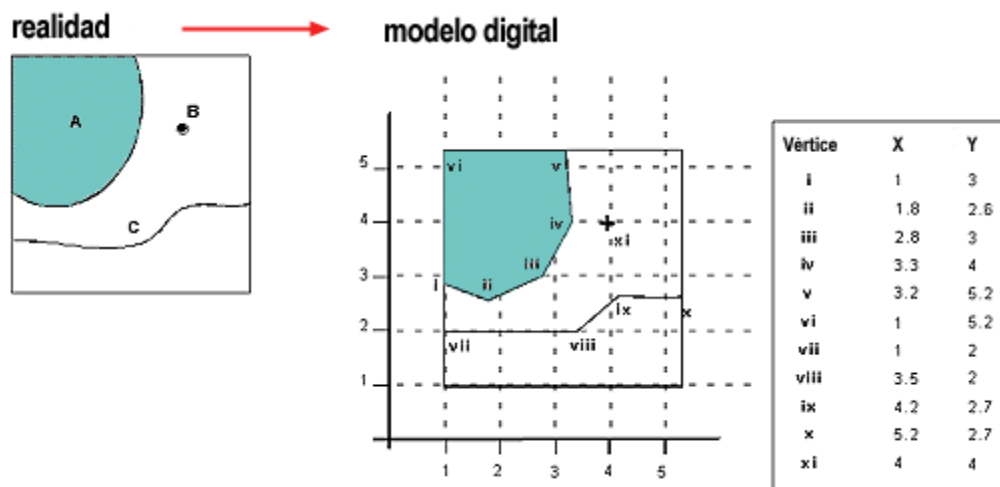
Fuente: <http://www.gabrielortiz.com/index.asp?Info=012>

Para comprender mejor el funcionamiento del modelo raster es de ayuda hacer una analogía con las fotografías digitales producidas por las cámaras. Una imagen digital está compuesta por un conjunto de pixeles, así mismo, un mapa digital representado utilizando el modelo raster está compuesto por celdas.

### ➤ Modelo vectorial

En un sistema de información geográfica las características de los mapas digitales se representan generalmente utilizando este modelo, ya que con este se conservan las propiedades geométricas de las figuras. A diferencia del modelo raster este se enfoca en la precisión de localización. Este modelo se utiliza para representar modelos discretos, es posible definir las propiedades de un objeto utilizando diferentes colores. Por ejemplo, se podría analizar la deforestación en un bosque utilizando colores para representar el nivel de vegetación.

**Imagen 8 - 2.8.1 Modelo Vectorial**



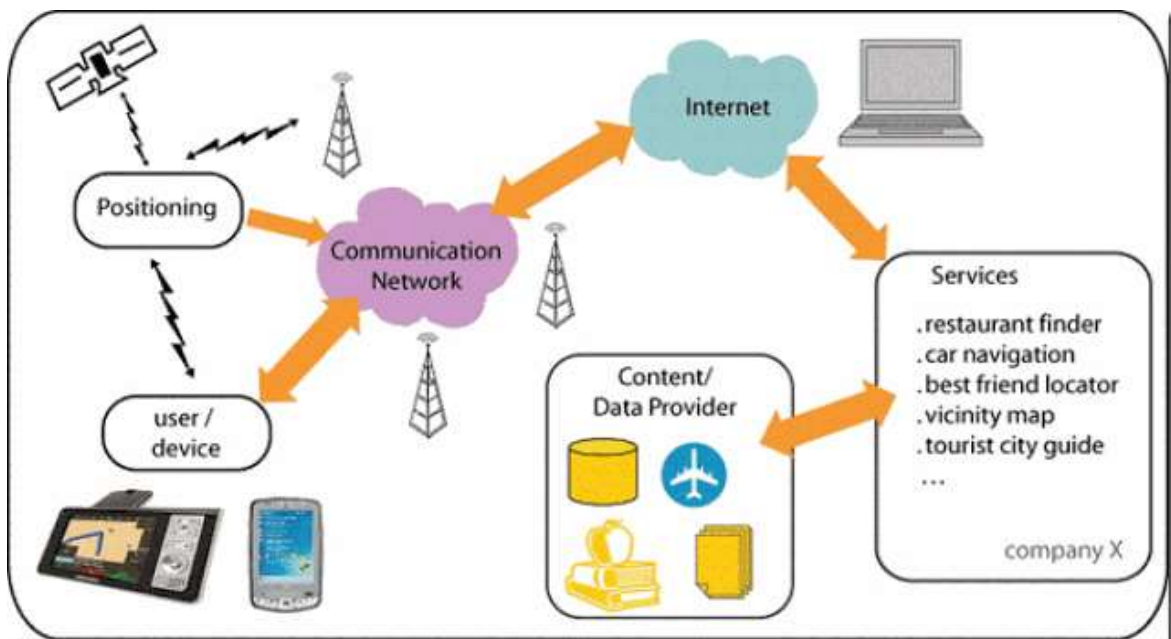
Fuente: <http://www.geogra.uah.es/gisweb/1modulosespanyol/IntroduccionSIG/>



## 2.9 Servicio basado en localización

Los servicios basados en localización (LBS) pretenden proveer un servicio personalizado de ubicación geográfica basado en la información geoespacial del mismo. Un LBS es capaz de entregar información al usuario basado en su ubicación actual. Para determinar la ubicación de los usuarios estos sistemas se auxilian de tecnologías de información espacial tales como GPS, Wi-Fi, redes GSM, etc.

Imagen 9 - 2.9 Flujograma servicios basados en localizacion



Fuente: Aplikasi Location Based Service (LBS) Pencarian Lokasi Wisata Alam Kota Palembang Berbasis Android

Los servicios basados en localización son ampliamente utilizados en la actualidad, algunas de las aplicaciones más comunes para este tipo de servicios son: análisis de transporte, análisis del clima, análisis de los suelos, análisis de los océanos, ubicación de hoteles, gasolineras, restaurantes, centros de diversión, etc.

Hoy en día los sistemas LBS están siendo más ampliamente utilizados que los sistemas GIS, aunque cabe destacar que los sistemas basados en localización son inseparables de los sistemas de información geográfica. Para poder visualizar de manera clara la ubicación de un usuario es necesaria la representación visual en un mapa, aquí es donde intervienen los sistemas GIS.

## **2.10 Alcance de la infraestructura**

El proyecto de prevención de robos a automóviles mediante una aplicación para teléfonos inteligentes utilizará los servicios basados en localización y los sistemas de información geográfica. El automóvil contará con sensores que ayudarán a determinar la magnitud de la situación. La información será recopilada por un Arduino, posteriormente el mismo se la enviará al servidor web para realizar el procesamiento de datos. A continuación se detallarán los elementos tecnológicos a usar para el desarrollo de la aplicación móvil.

### 2.10.1 Arduino

“Según sus autores Arduino es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto basada en la flexibilidad: hardware y software fáciles de usar. Está dirigida para artistas, diseñadores, aficionados y cualquier persona interesada en la creación de objetos o entornos interactivos.

Se presenta como una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios”. (Staff USERS, 2014)

**Imagen 10 - 2.10.1 Arduino**



Fuente: <https://www.arduino.cc/>

La programación del Arduino se realiza mediante un Entorno de Desarrollo de Software (IDE) utilizando un lenguaje de programación propio basado en Wiring.

Este micro controlador cuenta con múltiples entradas y salidas, las cuales serán necesarias para conectar los dispositivos y sensores requeridos para la realización del proyecto.

#### 2.10.1.1 Características de Arduino

- **Económico:** este microcontrolador representa una opción económicamente viable en comparación con sus más cercanos competidores.
- **Multilenguaje:** el programador puede desarrollar en varios lenguajes de programación para Arduino gracias a la gran cantidad de frameworks que existen.
- **Curva corta de aprendizaje:** el IDE de Arduino es muy fácil de utilizar incluso para personas que no tienen mucha experiencia en el área de programación.
- **Software de código abierto:** esto permite a los desarrolladores de la comunidad hacer mejoras al producto y crear frameworks para diferentes funcionalidades.
- **Infraestructura expandible:** existen una gran cantidad de módulos integrables con Arduino, esto permite mejorar sus características y usos.

### 2.10.1.2 Componentes de Arduino

- **Microcontrolador:** este es la espina dorsal operativa de Arduino. Consta de un circuito integrado con componentes de computación tales como: memoria, procesador e interfaces de salida y entrada.
- **Indicadores LED:** en los diodos LEDs se muestra el estado y funcionamiento del dispositivo.
- **Interfaz USB:** mediante esta entrada se establece la comunicación con el IDE para insertar el código a la placa.
- **Conector de energía:** a través de este conector la placa se alimenta de una fuente de energía. La corriente puede ser directa o alterna.
- **Pines de conexión:** en estos se conectan los dispositivos que serán controlados por el Arduino.
- **Botón de reseteo:** presionado este botón se reinicia la ejecución del código almacenado en la memoria y si se mantiene presionada durante un intervalo de tiempo determinado se paraliza la ejecución.

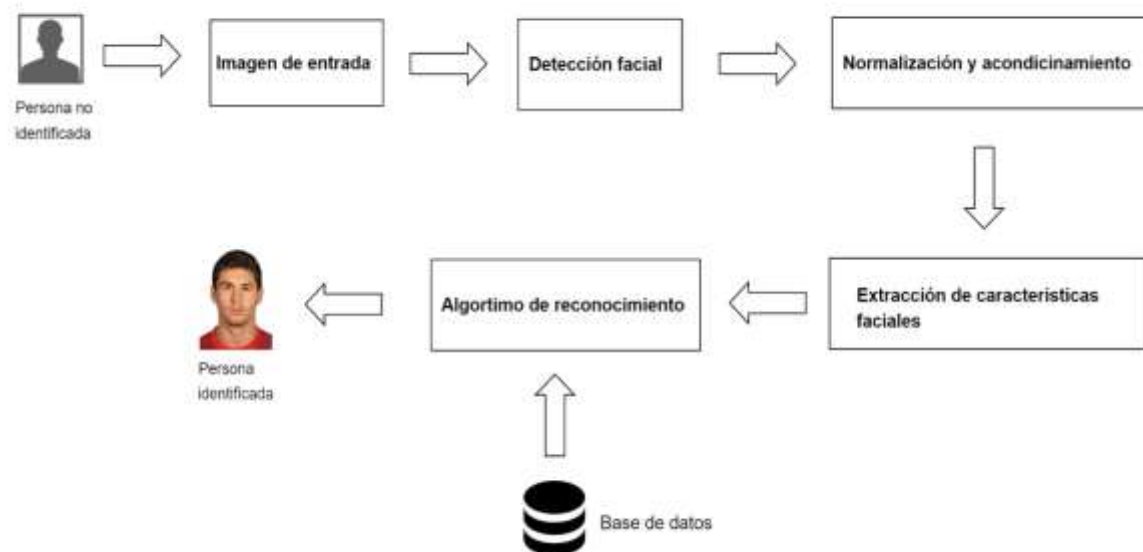
### 2.10.2 Sistema de reconocimiento facial

Se puede definir un sistema de reconocimiento facial como un software que identifica de manera automática y metodológica la identidad de un individuo basado en imágenes digitales. Esta tecnología biométrica se basa en que cada persona tiene características únicas que pueden ser utilizadas para identificar.

Esta tecnología viene desarrollándose activamente desde la década de 1980. La comprensión de este método biométrico es uno de los más sencillos ya que el cerebro humano la realiza, aunque no hay una explicación concreta sobre cómo lleva a cabo el proceso. (Ramírez Gutiérrez, 2010)

**Diagrama 2 - 2.10.2** Proceso de Reconocimiento Facial

Proceso de reconocimiento facial



Fuente: propia del autor

Este es un aspecto de vital importancia para la aplicación móvil a realizar. Para encender el vehículo será necesario comprobar que el usuario está registrado en la base de datos del propietario como conductor autorizado. Para ello se instalará una cámara en el parabrisas conectada al Arduino que comparará la imagen registrada en la base de datos con el streaming de video, en caso de

que la comparación detecte que se trata de la misma persona, el vehículo se encenderá. En caso contrario, el motor se inhibirá y se enviará una alerta al usuario y a los organismos de seguridad (911, seguro del vehículo). La alerta contendrá la imagen del presunto criminal y acceso a las cámaras del vehículo.

#### **2.10.2.1 Algoritmos de reconocimiento facial**

Los sistemas de reconocimiento facial trabajan sobre la base de una imagen para su posterior análisis. A fin de realizar este proceso hace falta la utilización de un algoritmo que lleve a cabo esta tarea. Este algoritmo estará integrado en un software de programación imperativa que será capaz de identificar un rostro registrado en una base de datos.

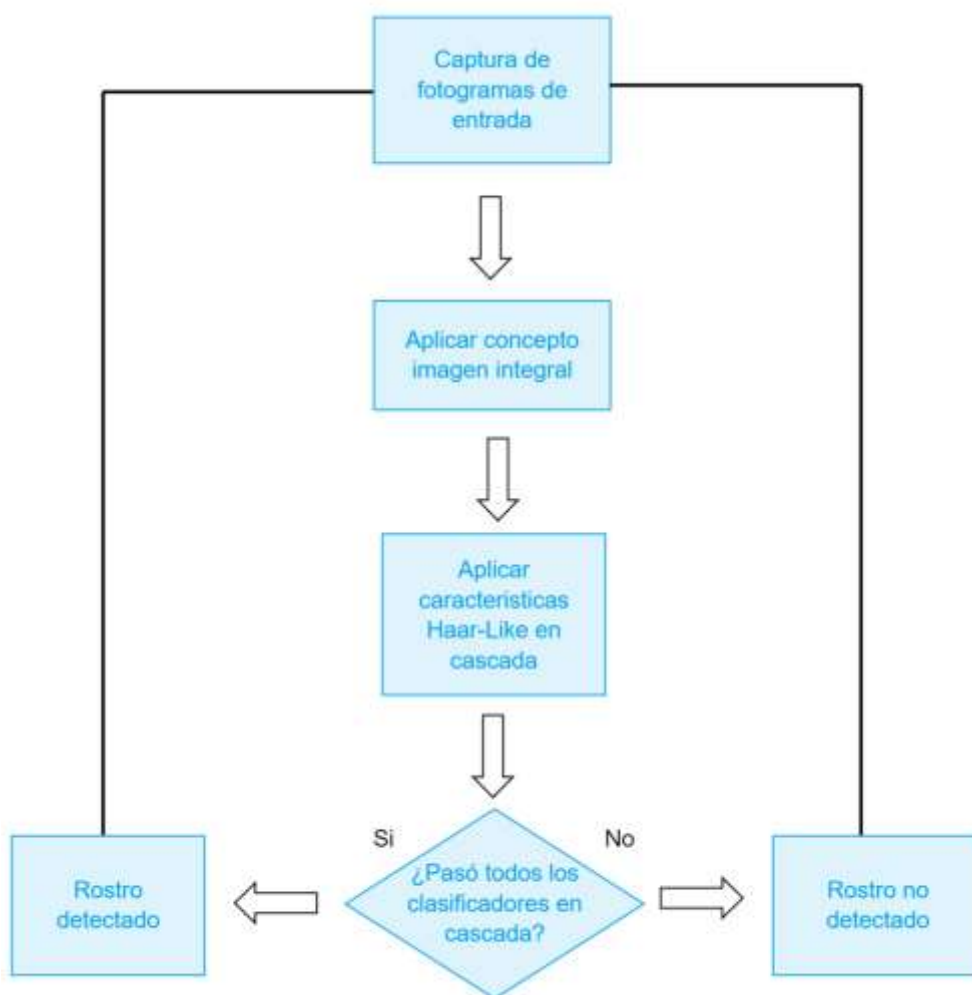
En sus inicios la problemática del reconocimiento facial no era tomada muy en serio. De hecho fue en los años 80 donde aparecieron los primeros algoritmos. Ya para los años 90 empezó el crecimiento sostenido de algoritmos de detección facial, proponiendo varias técnicas y métodos de reconocimiento de patrones.

Las técnicas de reconocimiento han sido abordadas desde diferentes enfoques. Rasgos faciales, características locales, enfoques holísticos o basados en la imagen, enfoques híbridos son algunos de ellos.

El método más efectivo y eficaz para la detección de rostros es el propuesto por Paul Viola y Michael Jones, es uno de los más utilizados por rápido

procesamiento. En este método se usa la información de color de piel, redes neuronales para la segmentación del rostro, base Haar para la extracción de características y Adaboost para su calificación. El algoritmo Viola–Jones tiene una tasa de éxito del 94,1%. (Guevara, Echeverry, & Urueña, 2008)

**Diagrama 3 - 2.10.2** Proceso de reconocimiento facial mediante algoritmo Viola-Jones



Fuente: propia



La industria del reconocimiento facial ha experimentado importantes avances en la presente década. Grandes empresas del mundo de la computación tales como Google, Facebook y Microsoft desarrollan esta tecnología. Existen un sin número de opciones a la hora de elegir una plataforma de detección facial. Siendo las de código abierto las preferidas por los usuarios. Algunas de las plataformas más famosas de código abierto son: OpenCV, OpenLTD y OpenFace.

El análisis y procesamiento de las imágenes se hará con la librería **OpenCV**, esta es una librería de código abierto desarrollada para diversos lenguajes de programación, desarrollada originalmente por Intel. Esta librería estará integrada en el microcontrolador Arduino.

### 2.10.3 OpenCV

OpenCV es una librería de visión artificial escrita en lenguaje **C** y **C++** que funciona en sistemas operativos **Linux**, **Windows** y **Mac OS X**. Los desarrolladores pueden programar en interfaces para **Python**, **Ruby**, **Mathlab**, entre otras cosas. Esta librería fue escrita en C optimizado, lo cual permite utilizar multiplex núcleos del procesador.

Uno de los objetivos de OpenCV es proveer una infraestructura de visión artificial fácil de usar y que permita crear aplicaciones sofisticadas rápidamente.

La librería de OpenCV contiene más de 500 funciones entre las cuales se incluyen inspección de productos, imágenes médicas, seguridad, interfaz de usuario, calibración de cámara, visión estéreo y robótica. (Gary Bradski, 2008)

#### **2.10.4 Sensores**

Es un dispositivo que se encarga de captar y medir una magnitud física como puede ser la temperatura, presión, corriente etc. Hay diversos tipos de sensores, pero los que se van a utilizar para la implementación del sistema son los siguientes:

##### **2.10.4.1 Sensores Magnéticos**

Son los que captan campos magnéticos provocados por elementos conductores de la electricidad o imanes. Estos sensores están compuestos por láminas metálicas que realizan la función de atraer elementos ferromagnéticos, creando un circuito cerrado.

**Imagen 11 - 2.10.4.1 Sensor Magnetico**



Fuente: <http://www.diarioelectronico hoy.com/sensor-magnetico-3d-de-bajo-consumo/>

#### **2.10.4.2 Sensores vibratorios**

Es un acelerómetro que detecta las vibraciones de un objeto mediante altas frecuencias, que es donde esta se produce.

**Imagen 12 - 2.10.4.2** Sensor de Vibracion



Fuente: <http://www.risoul.com.mx/productos-allen-bradley>

### **2.10.5 Redes de comunicación**

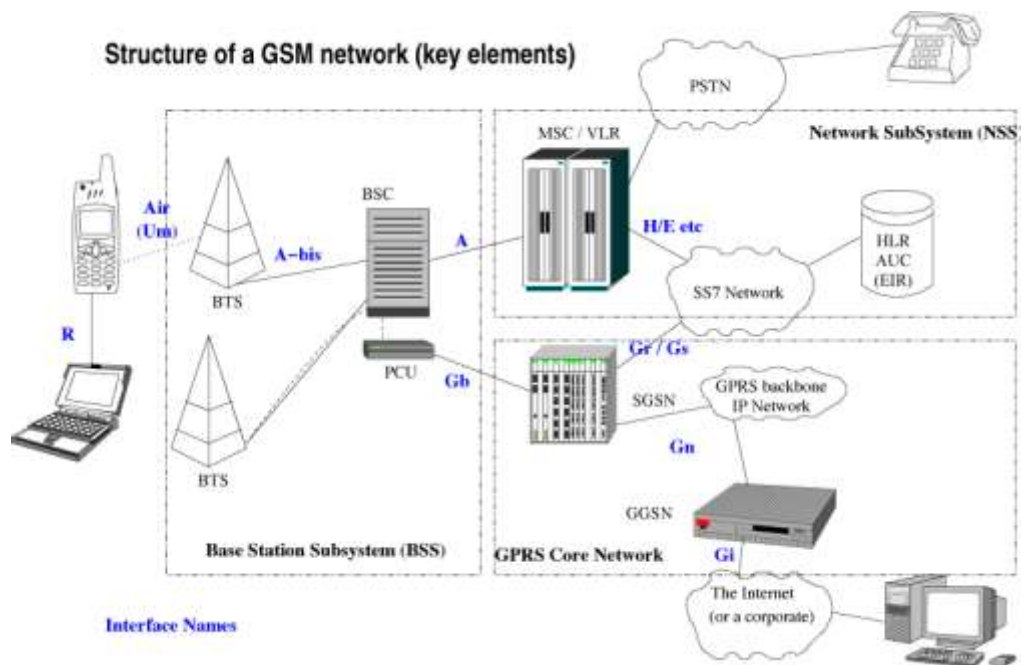
#### **2.10.5.1 GSM**

GSM significa Sistema Global para las Comunicaciones Móviles y es un estándar de telefonía celular digital.

Mediante la red GSM, el cliente desde su celular, puede tener acceso a internet, llamadas telefónicas, correos electrónicos, mensajes SMS, entre otros servicios.

No obstante, no solo los celulares pueden ser parte de esta red, los datos del suscriptor son almacenados en una tarjeta SIM extraíble que puede ser utilizada en dispositivos tales como: computadoras, radios, tabletas, etc.

**Imagen 13 - 2.10.5.1 Estructura GSM**



Fuente:

[http://wiki.cas.mcmaster.ca/index.php/Global\\_Systems\\_for\\_Mobile\\_Communications\\_\(GSM\)](http://wiki.cas.mcmaster.ca/index.php/Global_Systems_for_Mobile_Communications_(GSM))

GSM se divide en varias generaciones, estas se clasifican según la velocidad de transmisión de datos y otros aspectos. Actualmente las generaciones de GSM son: segunda generación (2G), tercera generación (3G) y cuarta generación (4G).

La red GSM utiliza radiofrecuencias para comunicarse con las terminales suscriptoras. Las frecuencias varían de acuerdo al país y a la compañía proveedora de servicio.

**Tabla 6 - 2.10.5.1 Frecuencias GSM**

Banda	Nombre	Canales	Uplink (MHz)	Downlink (MHz)	Nota	
GSM 850	GSM 850	128 - 251	824.0 - 849.0	824.0 - 849.0	Usada en los EE.UU. Sudamérica y Asia.	
GSM 850	P-GSM 900	0-124	824.0 - 849.0	824.0 - 849.0	La banda con que nació GSM en Europa y la más extendida	
	E-GSM 900	974 - 1023			E-GSM extensión de GSM 900	
	R-GSM 900	N/A			GSM ferroviario (GSM-R).	
GSM 1800	GSM 1800	512 - 885	1710.0 - 1785.0	1805.0 - 1880.0		
GSM 1900	GSM 1900	512 - 810	1850.0 - 1910.0	1930.0 - 1990.0	Usada en Norteamérica	incompatible con GSM-1800 por solapamiento de bandas.

Fuente: propia del autor

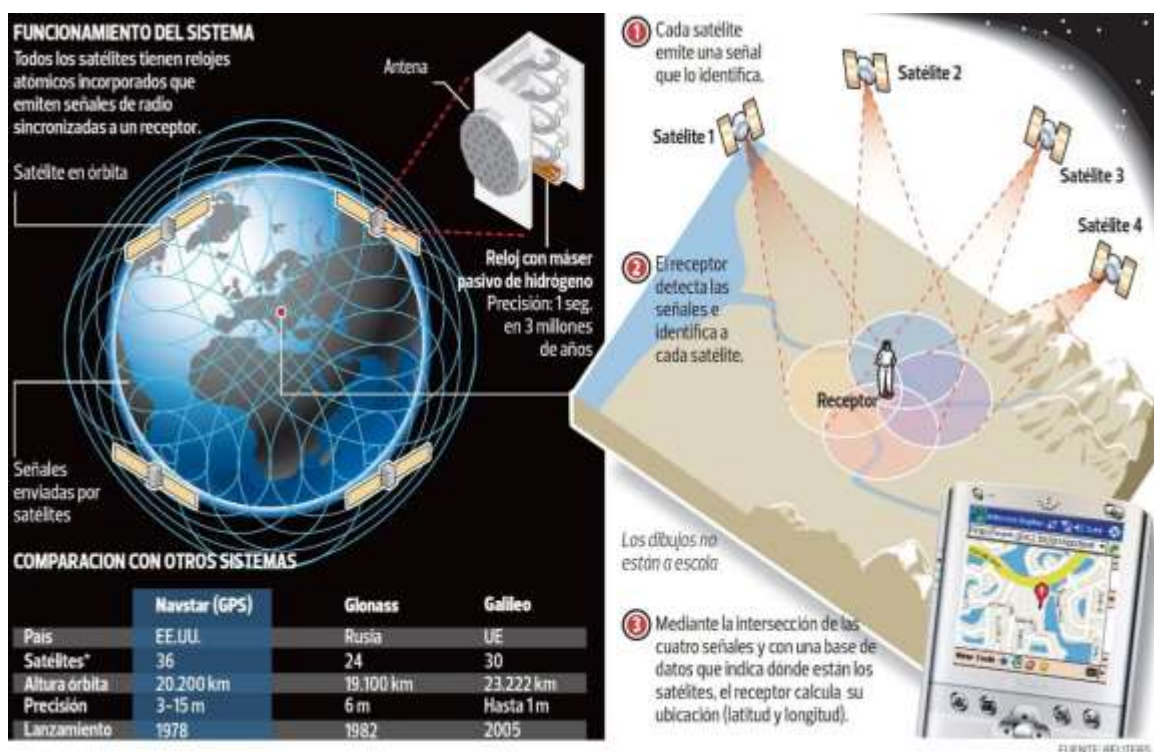
El estándar de telecomunicación GSM es el más utilizado en el mundo, con el 82% del mercado global. Más de 150 países y 3 billones de usuarios hacen uso de esta tecnología. (Tisal, 2000)

### **2.10.5.2 GPS**

“El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un servicio propiedad de los EE.UU. que proporciona a los usuarios información sobre posicionamiento, navegación y cronometría. Este sistema está constituido por tres segmentos: el segmento espacial, el segmento de control y el

segmento del usuario. La Fuerza Aérea de los Estados Unidos desarrolla, mantiene y opera los segmentos espacial y de control.” (NCO, s.f.)

**Imagen 14 - 2.10.5.1** Funcionamiento sistema GPS



Fuente: <http://diferentesmodelosdegps.blogspot.com/2015/10/gps.html>

La infraestructura del sistema GPS se compone de tres elementos fundamentales: Los satélites en el espacio que orbitan alrededor de la tierra, las estaciones instaladas en tierra para control y monitoreo y los dispositivos GPS de los usuarios. Las señales transmitidas por los satélites son interceptadas por los receptores GPS.

El sistema GPS será de mucha utilidad en la aplicación ya que el usuario podrá saber en tiempo real donde se encuentra su vehículo y en caso de robo, permitirá a las autoridades ubicarlo rápidamente.

#### **2.10.5.3 Módulo BD-II Freematics ONE**

**Imagen 15 - 2.10.5.3 Modulo BD-II**



Fuente: <http://freematics.com/pages/products/freematics-one/>

Este módulo para Arduino permitirá conectarse al servidor web y enviar los datos recopilados por los sensores, según los datos obtenidos se tomarán las decisiones. El módulo permite operar en las frecuencias 900 y 1800 MHz 850 y 1900 MHz.

➤ **Características**

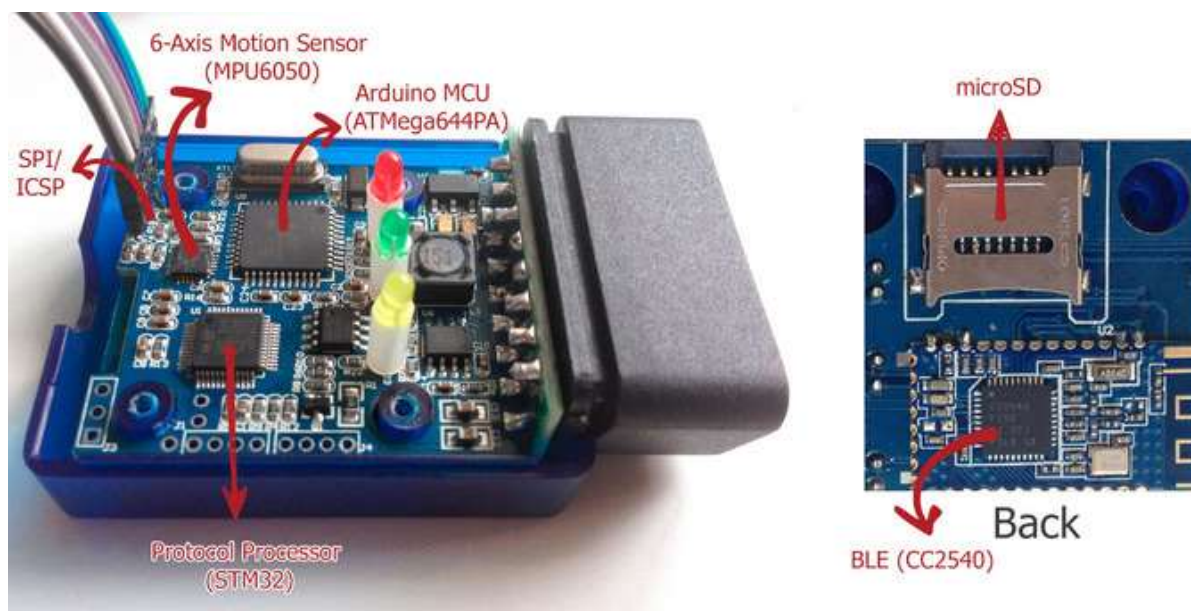
- Compatible con Arduino
- GSM Quad-band
- Antena Wi-Fi
- Receptor GPS
- Almacenamiento externo hasta 32 GB
- Bluetooth
- Voltímetro

➤ **Interfaces**

- Micro USB
- Ranura xBee
- Micro SD
- SIM
- GPS Molex



**Imagen 16 - 2.10.5.3** Modulo BD-II por dentro



Fuente: <http://www.voidcn.com/blog/haima1998/article/p-3610076.html>

## 2.10.6 Sistemas de vigilancia CCTV

Un sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) es una herramienta tecnológica que mediante el uso de una o más cámaras interconectadas permiten vigilar objetos, lugares, etc. Es similar al servicio de televisión tradicional con la diferencia de que el CCTV está cerrado a los usuarios autorizados.

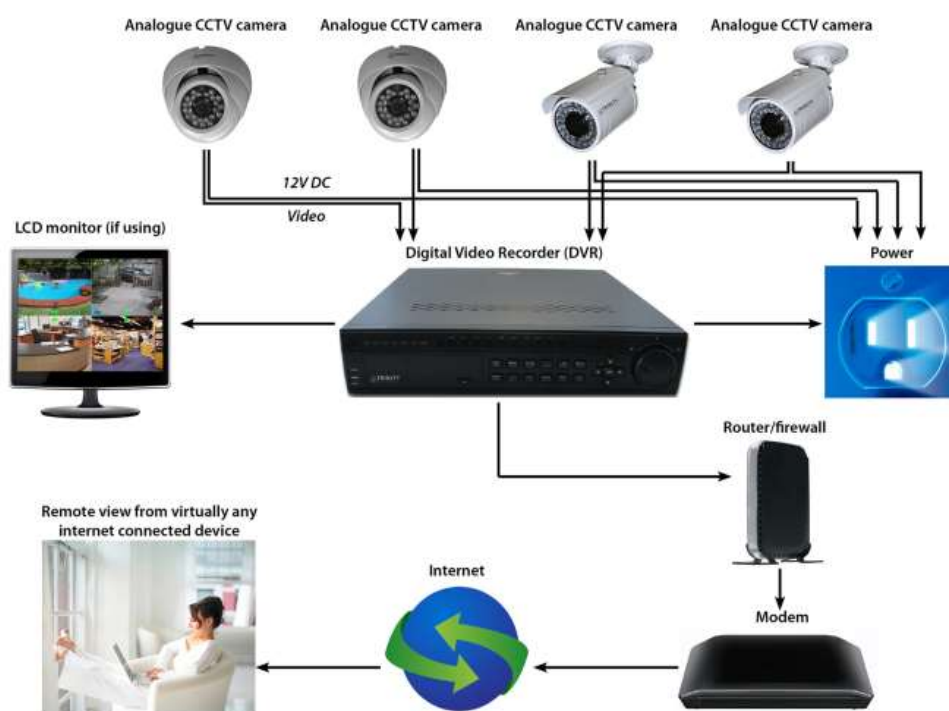
Los sistemas CCTV se caracterizan por su confiabilidad, asequibilidad económica y por ser una opción eficaz para identificar delincuentes. Esos

circuitos son cada vez más utilizados por locales comerciales y residencias por las razones mencionadas anteriormente.

Este sistema será implementado para la video vigilancia remota del automóvil. El usuario podrá visualizar en tiempo real el interior del vehículo desde la aplicación móvil. Eso permitirá a los organismos de seguridad ciudadana identificar el malhechor para su posterior enjuiciamiento.

### Estructura de un sistema CCTV de vigilancia remota

Imagen 17 - 2.10.6.Estructura sistema CCTV



Fuente: <http://trinitycctv.co.nz/cctv/learn-about-cctv/sd-cctv-faq/>

Los elementos básicos que componen un sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) son:

- Cámaras
- Router
- Modem
- Monitor
- DVR
- Fuente de alimentación
- Conexión a internet

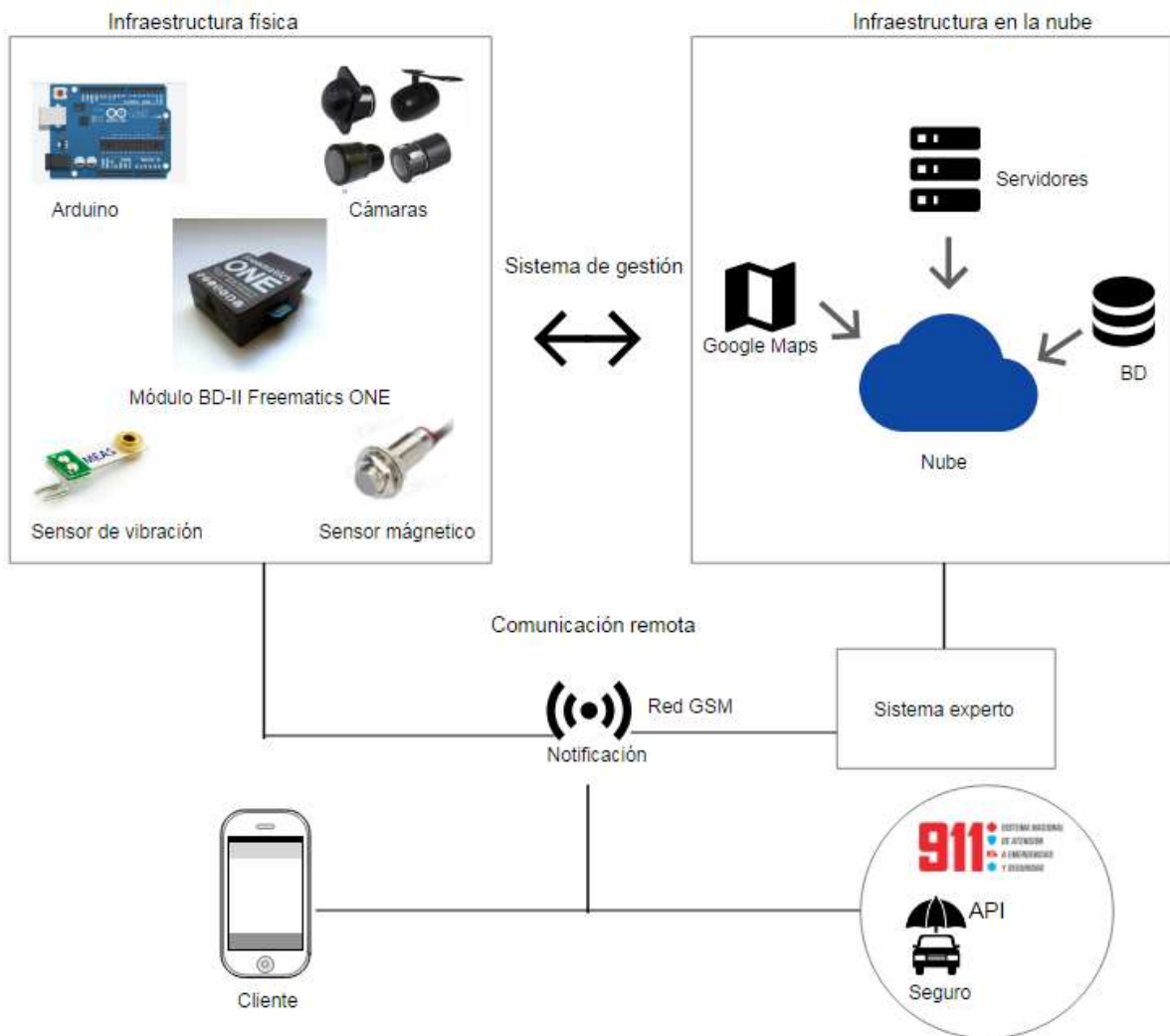
## CONCLUSIÓN

La cantidad de servicios y usuarios que se encuentran en la nube deja evidenciado que esta tecnología llegó para quedarse. Cada día son más los usuarios que se suman a este paradigma de la computación moderna. Son muchos los atractivos que captan la atención de potenciales clientes para migrar a la nube. La tendencia de la nube va en que gran parte de los proyectos se realizarán sobre una infraestructura de tipo híbrida.

Los servicios basados en la nube permiten a los clientes ahorrar energía eléctrica, recursos humanos, equipamiento, espacio físico y otros gastos adicionales. Los usuarios pueden optar por uno de los 3 tipos de nubes existentes: pública, privada o híbrida, según la disponibilidad económica o necesidad de control sobre los recursos. A la hora de elegir, los clientes deben optar por empresas reconocidas en este tipo de servicios para garantizar la seguridad de la información. A fin de garantizar que los objetivos y necesidades de los clientes se satisfagan es indispensable elaborar un acuerdo de SLA, con esto se garantiza la calidad de los servicios.

El proyecto de prevención de robos a automóviles mediante una aplicación para teléfonos inteligentes requiere una interacción directa entre el automóvil y el software del vehículo conectado a través de la nube. Además de esta, utilizará base de datos, mapas, servicios de telefonía, mensajería instantánea, almacenamiento de datos y componentes físicos.

**Diagrama 4 - 2** Esquema aplicación móvil para prevención de robos KeepMycar



Fuente: propia del autor

## **CAPÍTULO 3 – LA APLICACIÓN MÓVIL**

## **Introducción**

A lo largo de este capítulo se detallarán los elementos gráficos y arquitectura de datos que harán posible el funcionamiento de la aplicación. Como primera parte, se podrá observar un diseño de cómo serán las pantallas de la aplicación Móvil por el cual el usuario piensa interactuar. También se detalla la Integración de cómo se comunicaran las organizaciones directamente con el vehículo.

Para el análisis y diseño de la aplicación, también se propuso los requerimientos que llevara a cabo la misma. Así como la arquitectura de la base de datos con la cual el sistema funcionará.

Por último, se mostrará una propuesta financiera estimando los costos de cada uno de los equipos los cuales se utilizará. En este apartado se dividirá por el costo de los componentes físicos y lógicos para crear el sistema. También el costo de los operarios que desarrollaran el sistema, así como los Servicios generales y la gestión de talento humano.

### **3.1 Diseño de pantallas de la aplicación**

A continuación se presentarán las diferentes pantallas que conformarán el software y la explicación de cada una.

### 3.1.1 Autenticación de usuarios

Imagen 18 -3.1.1 inicio de sesión



Fuente: Propia del autor

Esta es la pantalla que verá el usuario la primera vez que utilice la aplicación. Deberá introducir su correo electrónico y contraseña para acceder a la aplicación. Las credenciales de acceso serán suministradas luego de registrarse



a través de un panel de control en la compañía y la instalación de los componentes en el vehículo.

### 3.1.2 Pantalla de inicio

Imagen 19 - 3.1.2 Pantalla de inicio



Fuente: Propia del autor

Una vez realizado el proceso de inicio de sesión, esta es la pantalla que verá el usuario cada vez que abra la aplicación. En la misma el usuario podrá ver la ubicación actual de vehículo y moverse por el software mediante los menús.

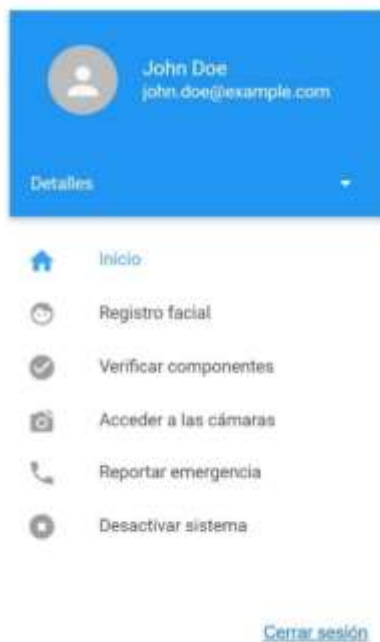
**Imagen 20 - 3.1.2 Menú Principal**



Fuente: Propia del autor

Este es el menú principal. Al hacer clic sobre él se desplegará un conjunto de opciones para el usuario.

**Imagen 21 - 3.1.2 Menú de usuarios**



Fuente: Propia del autor

Por último, en la pantalla de inicio se encuentra el menú secundario.

**Imagen 22 - 3.1.2 Menú Secundario**



Fuente: Propia del autor

En este se encuentran las opciones que el usuario frecuentará más en la aplicación. Se podrán ver las cámaras del interior del vehículo, administrar el registro facial y verificar los componentes (sensores, cámaras) instalados en el automóvil. Estas opciones están ubicadas de izquierda a derecha en el orden anteriormente mencionado.

### 3.1.3 Visualización del vehículo por medio de cámaras

En este módulo el usuario tendrá acceso a la cámara delantera y trasera instalada en el vehículo. Se podrá hacer acercamiento o alejamiento a la imagen cuando se desee así como poner el streaming de video en pantalla completa.

**Imagen 23 3.1.2** Visualización por cámaras



Fuente: Propia del autor

### 3.1.4 Representación del impacto

Imagen 24 - 3.1.4 Representación del impacto



Fuente: Propia del autor

En esta parte el usuario podrá observar de manera gráfica los daños que sufrió el vehículo durante un intento de robo. Se detallan la hora en que sucedió y el componente que fue afectado.

### 3.1.5 Configuración de registro facial

Imagen 25 - 3.1.5 Administración registro facial



Fuente: Propia del autor

En este apartado se administran los conductores autorizados a usar el vehículo. Existe la posibilidad de añadir o eliminar rostros. Para añadir un nuevo rostro la aplicación realizará un escaneo facial y guardará el rostro en la base de datos.



**Imagen 26 - 3.1.5** Dialogo guardar rostro

Fuente: Propia del autor

Se solicitará el nombre del conductor antes de registrarlo en la base de datos, cuando se acepta guardar el nuevo rostro con el nombre que se ha escrito, se procede a hacer el reconocimiento facial.



### 3.1.6 Verificación de los componentes internos



**Imagen 27 - 3.1.6** Verificación de los componentes

Fuente: Propia del autor



En esta pantalla se muestran los componentes instalados y el estado de cada uno. El símbolo  significa que el componente funciona correctamente, mientras que el símbolo  quiere decir que el componente presenta un malfuncionamiento y se debe revisar.

### **3.2 Diseño de la arquitectura para servicios en la nube**

La aplicación destinada a la prevención de robo de automóviles que se detalla en este documento, requiere la integración de varios servicios en la nube. El software involucra tanto entidades gubernamentales como privadas, el Sistema Nacional de Emergencias 911 y las compañías en las que los clientes posean con una póliza de seguro vehicular.

La comunicación entre los servicios en la nube y el Arduino del automóvil se realizarán mediante llamadas a una API REST destinada para tales fines. Los parámetros requeridos para obtener la respuesta deseada de la API, estarán contenidos en un objeto JSON.

### 3.2.1 Integración con el sistema 911

“El 9-1-1 es el Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad donde se concentran, en un solo número, los sucesos que requieren atención o tratamiento inmediato.” (Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1, s.f.).

A pesar de que la aplicación fue concebida para prevenir el robo de vehículos, también puede ser útil en situaciones de peligro para los ocupantes del mismo. Por ejemplo, en caso de un accidente de tránsito, los sensores de vibración colocados en los cristales detectarán una actividad anormal que emitirá una alerta al 911 y a la compañía de seguros con los datos de los sensores, geoespaciales y el acceso remoto a las cámaras del vehículo.

A continuación un ejemplo con los datos contenidos en un objeto JSON para la comunicación con la API del 911

```
{
  "coordenadas": {
    "lon": 18.473500,
    "lat": -69.913588
  },
  "identificador_vehiculo": 5,
  "sensores": {
    "magI1": 1,
    "magI2": 0,
    "magD1": 0,
    "magD2": 0,
    "vibI1": 10,
    "vibI2": 0,
    "vibD1": 0,
    "vibD2": 0,
    "vibF": 0,
    "vibT": 0
  },
  "token": "2c78987a2b"
}
```

En el anterior objeto JSON se observa información referente a las coordenadas (longitud y latitud), identificador del vehículo en la base de datos, lectura de los sensores y el token de acceso que garantiza que la información sea confidencial.

### 3.2.2 Integración con el seguro vehicular

La integración con el seguro vehicular del cliente se realiza de manera similar al sistema 911. La comunicación se establece mediante una API REST y se envían los mismos datos en el objeto JSON, añadiendo el número de póliza. El servidor web será capaz de identificar la aseguradora del automóvil mediante el identificador del vehículo. Una vez identificado se enviará a la compañía aseguradora correspondiente.

A continuación un ejemplo con los datos que contendría el objeto JSON para la comunicación con la API del seguro vehicular.

```
{
  "coordenadas": {
    "lon": 18.473500,
    "lat": -69.913588
  },
  "identificador_vehiculo": 5,
  "sensores": {
    "magI1": 1,
    "magI2": 0,
    "magD1": 0,
    "magD2": 0,
    "vibI1": 10,
    "vibI2": 0,
    "vibD1": 0,
    "vibD2": 0,
    "vibF": 0,
    "vibT": 0
  },
  "poliza": "VEH-801290056",
  "token": "2c78987a2b"
}
```

En el anterior objeto JSON se observa información referente a las coordenadas (longitud y latitud), identificador del vehículo en la base de datos, lectura de los sensores, póliza del seguro vehicular y el token de acceso que garantiza que la información sea confidencial.

### **3.2.3 Integración con API Google Maps**

La representación visual de la ubicación del vehículo se hará utilizando los servicios de Google Maps. Estos servicios se ofrecen de manera gratuita por Google Inc.

Para utilizar Google Maps en un proyecto de desarrollo se necesita una clave de API. Basta con seguir 3 pasos para lograrlo:

1. Crear o seleccionar un proyecto existente
2. Activar la Google Maps API
3. Obtener una clave de la API

Una vez obtenida la clave de API se puede proceder con la integración a la aplicación móvil. Para los fines de este trabajo se utilizará la versión de la API en Javascript ya que el *framework* de desarrollo es Ionic Framework.

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <link rel="stylesheet"
href="/maps/documentation/javascript/demos/demos.css">
  </head>
  <body>
    <div id="map"></div>
    <script>
      function initMap() {
        var myLatLng = {lat: -25.363, lng: 131.044}; // Longitud y latitud del GPS
        // Create a map object and specify the DOM element for display.
        var map = new google.maps.Map(document.getElementById('map'), {
          center: myLatLng,
          scrollwheel: false,
          zoom: 4
        });
        var marker = new google.maps.Marker({
          map: map,
          position: myLatLng, // Longitud y latitud del GPS
          title: 'Mi carro'
        });
      }
    </script>
    <script
src=https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=YOUR_API_KEY&callback=i
nitMap async defer></script>
    // Clave de API Google Maps
  </body>
</html>

```

Este sería el resultado del código anterior:

**Imagen 28 - 3.2.3 Resultados ejemplo con Google Maps**



Fuente:

<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/?hl=es-419>

### **3.3 Base de datos de la aplicación**

Para la aplicación usaremos la base de datos relacional MySQL es un software gratis y estable que puede soportar la base de datos para la aplicación KeepMyCar.

### 3.3.1 Diagrama de base de datos

### **3.4 Análisis y Diseño del Panel de Control y la Aplicación Móvil de KeepMyCar**

#### **3.4.1 Objetivo del Panel de Control y la Aplicación Móvil de KeepMyCar**

El objetivo del panel de control de KeepMyCar es configurar la información requerida de los usuarios para que la aplicación funcione como debe. En esta se registran por primera vez los usuarios, aquí se configura todas las informaciones del cliente y el automóvil que este quiere agregarle la seguridad. Por medio de este panel se registraran los componentes que se agregaran al vehículo según la petición del cliente.

A través de la aplicación, el cliente podrá vigilar su vehículo a distancia, tendrá opciones de ver la ubicación de su vehículo, ver el vehículo a través de las cámaras internas, revisar que los componentes estén funcionando correctamente, agregar los rostros para el reconocimiento facial y borrarlos si es necesario, entre otras cosas.



### 3.4.1.1 Requisitos funcionales

**Tabla 7 - 3.4.1.1** Requisitos Funcionales

ID	REQUERIMIENTO
<b>RF-PANEL-KMC-1</b>	En el panel de control solo los usuarios administradores podrán crear un nuevo usuario en el sistema.
<b>RF-PANEL-KMC-2</b>	En el panel de control solo los usuarios administradores podrán editar información del usuario
<b>RF-APP-KMC-3</b>	Un usuario podrá ver la ubicación de su vehículo por la aplicación
<b>RF-APP-KMC-4</b>	Un usuario podrá ver su vehículo a través de las cámaras internas
<b>RF-APP-KMC -5</b>	Un usuario podrá configurar un nuevo rostro para el reconocimiento facial
<b>RF-APP-KMC -6</b>	Un usuario podrá eliminar el rostro registrado para el reconocimiento facial
<b>RF-APP-KMC -7</b>	Un usuario podrá ver el estatus de su vehículo en vivo
<b>RF-APP-KMC -8</b>	Un usuario podrá comprobar si los componentes del vehículo tienen un buen funcionamiento
<b>RF-PANEL-KMC -9</b>	El sistema trabajara solo con dos tipos de usuarios administrador y estándar
<b>RF-APP-KMC -10</b>	Para un usuario entrar a la aplicación tiene que autenticarse con su email y su contraseña.

Fuente: propia del autor

### 3.4.1.2 Requisitos no funcionales

**Tabla 8 - 3.4.1.2** Requisitos no funcionales

ID	REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL
<b>RNF-PANEL-SECMEV-1</b>	El panel de gestión KeepMyCar utilizara conexión segura HTTPS
<b>RNF-PANEL-SECMEV-2</b>	El tiempo de respuesta del servidor web debe ser menor a 500ms
<b>RNF-PANEL-SECMEV-3</b>	El panel de gestión KeepMyCar deberá ser compatible con los principales navegadores del mercado.
<b>RNF-PANEL-SECMEV-4</b>	La información de los clientes deberá estar cifrada
<b>RNF-PANEL-SECMEV-5</b>	La interfaz web del panel de gestión de KeepMycar deberá tener opciones de accesibilidad para personas con discapacidad visual.

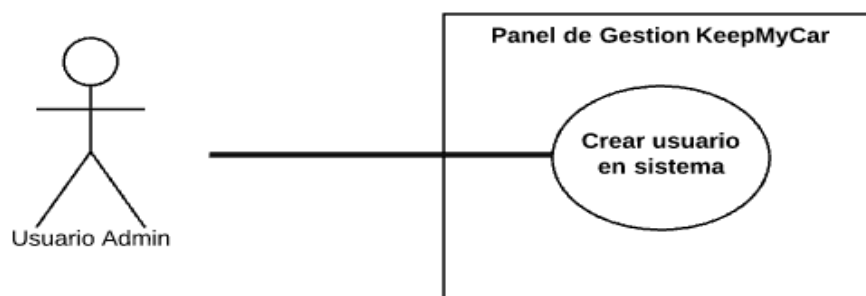
Fuente: propia del autor

## 3.4.2 Diagramas de diseño de la aplicación móvil KeepMyCar

### 3.4.2.1 Diagramas de casos de uso

#### ➤ Caso de uso crear usuario en sistema

**Diagrama 6 - 3.4.2.1** Caso de uso crear usuario



Fuente: propia del autor

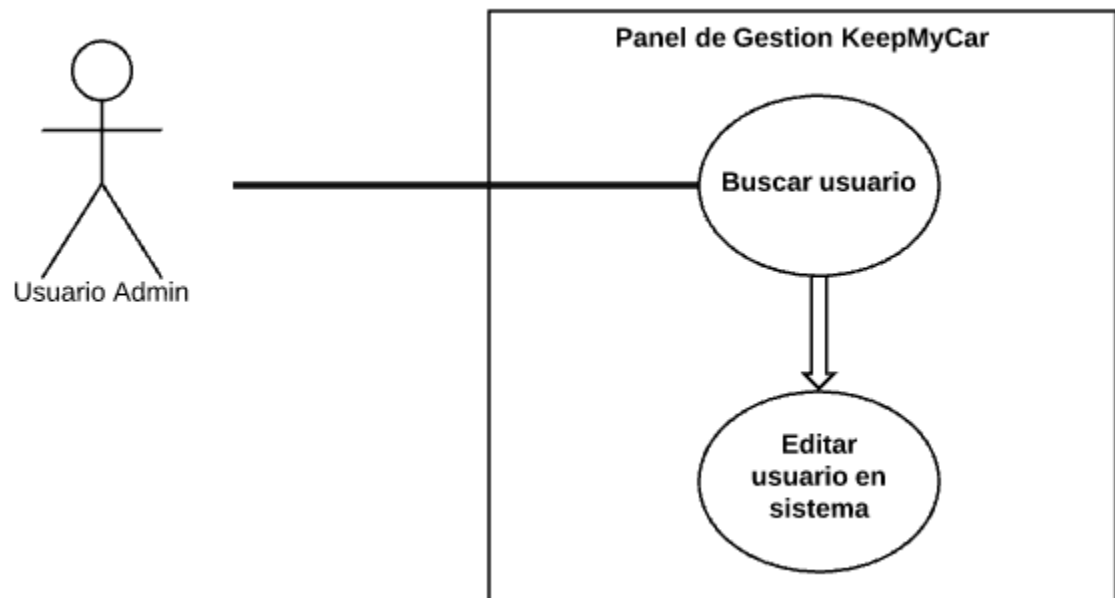
Tabla 9 - 3.4.2.1 Caso de uso Crear usuario

ID: CU-Panel-KMC-1	Caso de uso crear usuario		
Fuente	RF-PANEL-KMC-1		
Actor(es)	Usuario administrador		
Descripción	El usuario administrador puede crear el usuario en el panel central del sistema		
Propósito	Que el usuario tenga acceso a la aplicación para cuidar su vehículo		
Precondiciones	ninguna		
Curso normal del evento			
ID	Paso	Acción del actor(es)	Respuesta del sistema
PN-GT-KMC-1	PN-1	El usuario administrador abre la aplicación de registro	
PN-GT-KMC-2	PN-2	El usuario administrador registra los datos requeridos del nuevo usuario	
PN-GT-KMC-3	PN-3	El usuario administrador presiona el botón guardar del formulario	
PN-GT-KMC-4	PN-4		El sistema valida los datos en el BACKEND
PN-GT-KMC-5	PN-5		El sistema inserta la información del usuario en la base de datos
PN-GT-KMC-6	PN-6		El sistema notifica al usuario administrador que el proceso terminó exitosamente.

Fuente: Propia del autor

➤ **Caso de uso editar usuario en sistema**

**Diagrama 7 - 3.4.2.1** Caso de uso editar usuario



Fuente: propia del autor

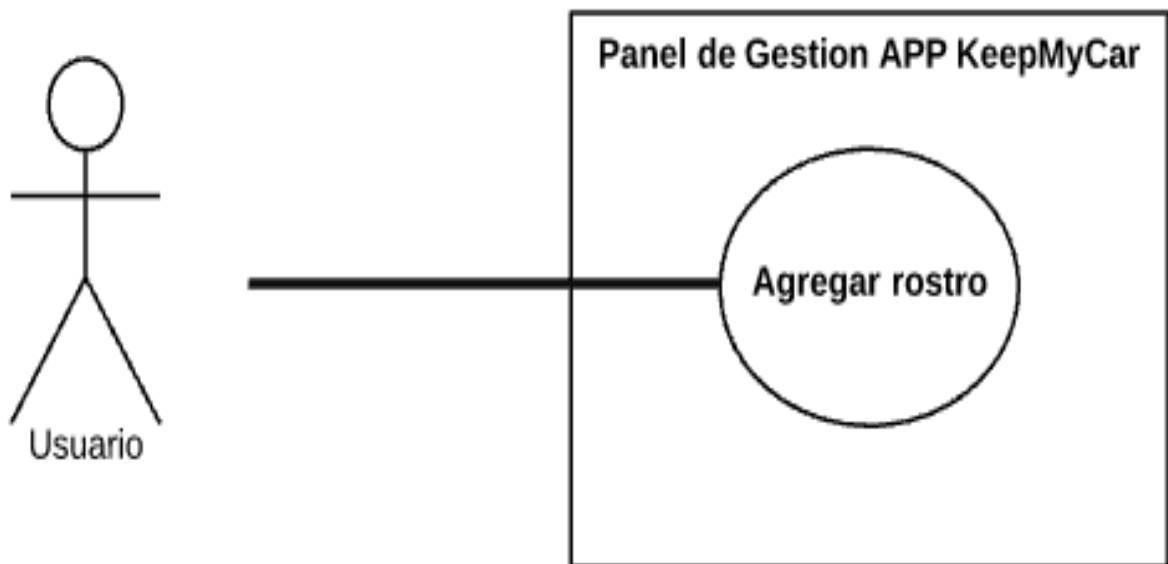
Tabla 10 - 3.4.2.1 Caso de uso editar usuario

ID: CU-Panel-KMC-1	Caso de uso crear usuario		
Fuente	RF-PANEL-KMC-2		
Actor(es)	Usuario administrador		
Descripción	El usuario administrador puede editar la información de un usuario existente		
Propósito	Tener la información actualizada del usuario		
Precondiciones	Debe de existir un usuario		
Curso normal del evento			
ID	Paso	Acción del actor(es)	Respuesta del sistema
PN-GT-KMC-7	PN-1	El usuario administrador abre la aplicación de registro	
PN-GT-KMC-8	PN-2	El usuario administrador busca al usuario por su código	
PN-GT-KMC-9	PN-3	El usuario administrador presiona el botón editar información	
PN-GT-KMC-10	PN-4	El usuario administrador edita la información que el usuario a pedido	
PN-GT-KMC-11	PN-5	El usuario administrador presiona el botón guardar	
PN-GT-KMC-12	PN-6		El sistema hace el cambio de los datos en el BACKEND
PN-GT-KMC-13	PN-7		El sistema inserta la información del usuario en la base de datos
PN-GT-KMC-14	PN-8		El sistema notifica al usuario administrador que el proceso terminó exitosamente.

Fuente: Propia del autor

➤ **Caso de uso configuración nuevo rostro**

**Diagrama 8 - 3.4.2.1** Caso de uso agregar rostro



Fuente: propia del autor

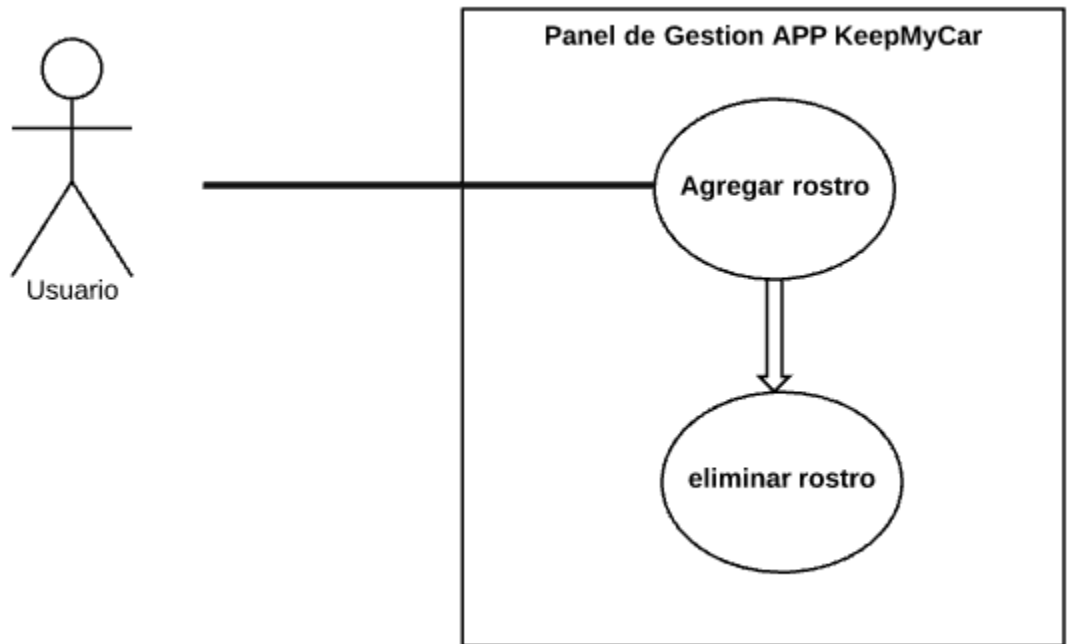
Tabla 10 - 3.4.2.1 Caso de uso agregar rostro

ID: CU-Panel-KMC-1	Caso de uso crear usuario		
Fuente	RF-APP-KMC -5		
Actor(es)	Usuario		
Descripción	El usuario puede agregar hasta 4 rostros en la base de datos		
Propósito	El automóvil sólo encenderá sí reconoce a los usuarios de la base de datos configurados		
Precondiciones	ninguna		
Curso normal del evento			
ID	Paso	Acción del actor(es)	Respuesta del sistema
PN-GT-APP-KMC-1	PN-1	El usuario abre la aplicación móvil	
PN-GT-APP-KMC-2	PN-2	El usuario busca el módulo de reconocimiento en la App móvil	
PN-GT-APP-KMC-3	PN-3	El usuario presiona el botón de agregar nuevo rostro	
PN-GT-APP-KMC-4	PN-4		El sistema despliega una pantalla donde se debe de guardar el nombre del rostro
PN-GT-APP-KMC-5	PN-5	El usuario escribe el nombre de la persona nueva y le pulsa guardar	
PN-GT-APP-KMC-6	PN-6		El sistema procede a registrar el rostro que se ve en la cámara.
PN-GT-APP-KMC-7	PN-7		El sistema inserta la nueva imagen del usuario en la base de datos.
PN-GT-APP-KMC-8	PN-8		El sistema notifica al usuario que el proceso término exitosamente.

Fuente: propia del autor

➤ **Caso de uso eliminar rostro**

**Diagrama 9 - 3.4.2.1** Caso de uso eliminar rostro



Fuente: propia del autor



Tabla 11 - 3.4.2.1 caso de uso eliminar rostro

ID: CU-Panel-KMC-1	Caso de uso crear usuario		
Fuente	RF-APP-KMC -6		
Actor(es)	Usuario		
Descripción	El usuario puede eliminar todas las caras excepto la del usuario principal inscrito en el sistema		
Propósito	El automóvil solo encenderá sí reconoce a los usuarios de la base de datos configurados		
Precondiciones	ninguna		
Curso normal del evento			
ID	Paso	Acción del actor(es)	Respuesta del sistema
PN-GT-APP-KMC-9	PN-1	El usuario abre la aplicación móvil	
PN-GT-APP-KMC-10	PN-2	El usuario busca el módulo de reconocimiento en la App móvil	
PN-GT-APP-KMC-11	PN-3	El usuario deja presionado la imagen del usuario que quiere eliminar	
PN-GT-APP-KMC-12	PN-4		El sistema muestra un cotejo en la esquina superior derecha de la imagen
PN-GT-APP-KMC-13	PN-5	El usuario pulsa el botón eliminar	
PN-GT-APP-KMC-14	PN-6		El sistema procede a borrar la imagen en la base de datos
PN-GT-APP-KMC-15	PN-7		El sistema notifica al usuario que el proceso término exitosamente.

Fuente: propia del autor

### **3.5 Propuesta financiera**

En esta propuesta financiera se va a analizar la factibilidad del sistema de prevención de robos como una compañía propia, en la cual se administrara la aplicación y también se harán las instalaciones de los componentes requeridos para los vehículos los cuales ayudaran a que la aplicación funcione correctamente.

Para la creación de la aplicación móvil vamos a contratar a una empresa de software especialistas en el área de diseño, programación y creación de aplicaciones móviles, hemos cotizado y el valor monetario para crear la aplicación vale \$25000.00 dólares, esto en pesos dominicanos con el valor actual de la moneda americana en 46.70 es igual a RD\$1,167,500.00 pesos. La compañía durara un lapso de 3 meses creando la aplicación.

Se harán instalaciones de cámaras de seguridad en el local donde estará la compañía, estos se tomara un día al igual que instalar la infraestructura de las computadoras y todos los equipos, estos tendrá un monto total de RD\$15,000.00 pesos

Todos estos gastos de la empresa serán de pago único, ya que no se estarán pagando mensualmente, solo se deberán de pagar la primera vez cuando se termine cada trabajo.

El total de los componentes que se le debe de poner a un vehículo es de RD\$19,620.00 pesos, estos se compraran por usuario, y se costeara mediante la instalación del mismo.

**Tabla 12 – 3.5** pago único de gastos de la compañía KeepMyCar

Unico Pago				
componentes				
Descripcion	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Total
Módulo Bd-II Freematics One	1	RD\$ 5,000.00	RD\$ 5,000.00	RD\$ 19,624.00
Arduino One	1	RD\$ 1,024.00	RD\$ 1,024.00	
Sensor de vibración	6	RD\$ 350.00	RD\$ 2,100.00	
Sensor Magnético	6	RD\$ 500.00	RD\$ 3,000.00	
Cámara vision 180 Podofo 4.3	2	RD\$ 3,000.00	RD\$ 6,000.00	
camara fotografica	1	RD\$ 2,500.00	RD\$ 2,500.00	
mobiliario				
Descripcion	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Total
Sillas	10	RD\$ 2,761.38	RD\$ 27,613.80	RD\$ 180,529.82
Escritorios	4	RD\$ 6,357.38	RD\$ 25,429.52	
computadora (2017 HP Pavilion 19.5 Inch All-in-One Premium Flagship Desktop Computer (Intel Dual Core Celeron J3060 1.6GHz, 4GB RAM, 500GB HDD, DVD, HDMI, USB 3.0, Webcam, Windows 10)	5	RD\$ 14,897.30	RD\$ 74,486.50	
Impresora pavilion j1100	2	RD\$ 1,500.00	RD\$ 3,000.00	
Aire Acondicionado	1	RD\$ 70,000.00	RD\$ 50,000.00	
Empresas de instalacion y software				
Descripcion	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Total
Empresa Software APP	1	RD\$ 1,167,500.00	RD\$ 1,167,500.00	RD\$ 1,182,500.00
Compañía instalacion camaras seguridad CCTV	1	RD\$ 7,000.00	RD\$ 7,000.00	
Compañía instalacion de infraestructura	1	RD\$ 8,000.00	RD\$ 8,000.00	
Total unico pago				RD\$ 1,382,653.82

Fuente: propia de autores

Se tienen gastos fijos mensuales, y estos los abarcan, el pago de alquiler del local, el pago a los empleados, el pago de la infraestructura técnica, como por ejemplo el servidor web donde se tendrá toda la información de los usuarios y la aplicación, y también los servicios como agua y telecomunicaciones.

**Tabla 13 – 3.5 pagos mensuales de la compañía KeepMyCar**

Pago mensual				
Talento humano				
Descripcion	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Total
Secretaria	2	RD\$ 18,000.00	RD\$ 36,000.00	RD\$ 146,000.00
Tecnico emsamblador	2	RD\$ 30,000.00	RD\$ 60,000.00	
Soporte tecnico	2	RD\$ 25,000.00	RD\$ 50,000.00	
servicios				
Descripcion	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Total
Agua	1	RD\$ 500.00	RD\$ 500.00	RD\$ 52,000.00
Electricidad	1	RD\$ 5,000.00	RD\$ 5,000.00	
Empresa de limpieza	1	RD\$ 10,000.00	RD\$ 10,000.00	
Telecomunicaciones	1	RD\$ 3,500.00	RD\$ 3,500.00	
Soporte tecnico y mantenimiento empresa de software	1	RD\$ 3,000.00	RD\$ 3,000.00	
Local	1	RD\$ 30,000.00	RD\$ 30,000.00	
Infraestructura tecnica				
Descripcion	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Total
Servidor en la nube Amazon	1	RD\$ 16,345.00	RD\$ 16,345.00	RD\$ 29,145.00
Servidor de respaldo	1	RD\$ 12,000.00	RD\$ 12,000.00	
Licencia Cpanel	1	RD\$ 800.00	RD\$ 800.00	
Otros				
Descripcion	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Total
Marketing	1	RD\$ 15,000.00	RD\$ 15,000.00	RD\$ 15,000.00
Total Mensual				RD\$ 242,145.00

Fuente: propia de autores

El total de inversión para poder crear la compañía y tener un soporte por un mes sin tener ganancias es de RD\$ 1,624,798.82 pesos

**Tabla 14 – 3.5** Total de inversión

Total Mensual	RD\$ 242,145.00
Total unico pago	RD\$ 1,382,653.82
Total de inversion	RD\$ 1,624,798.82

Fuente: propia de autores

Se hizo una encuesta en la cual se les explico a los usuarios la aplicación y su funcionamiento y se les pregunto si quisieran tener una aplicación y un sistema de seguridad de este tipo, el 100% afirmo. Al 29% de los encuestados le han robado pertenencias de su vehículo y a un 7% le han robado el automóvil.

Según la DGII en el 2016 la cantidad total entre automóviles y jeep fue de **1,203,176**, se estima que un 4% equivalente a 48,127 usuarios, podrían adquirir el sistema de seguridad de su vehículo.

Tenemos 3 diferentes planes por los cuales un usuario se puede decidir por un precio asequible a pagar.

**Tabla 15 – 3.5** planes de la compañía KeepMyCar

Renta mensual X planes	costos
VIP	RD\$ 2,500.00
Ejecutivo	RD\$ 1,800.00
Basico	RD\$ 1,000.00

Fuente: propia de autores

La instalación es aparte, la renta de los planes es mensual por usar el producto, la instalación abarca el costo de las piezas y la instalación de las mismas.

**Tabla 16 – 3.5** Costo de instalación

Costo de instalacion	costos
Piezas	RD\$ 19,624.00
Instalacion	RD\$ 3,000.00
<b>Total instalacion</b>	<b>RD\$ 22,624.00</b>

Fuente: propia de autores

Se hizo un cálculo de cuanto se ganaría en un mes con un total de 30 personas instalando el sistema y usando la aplicación KeepMyCar. Se calculó que en el primer mes de operación se ganara RD\$139,260 pesos.

El primer mes se tiene cubierto con la inversión que se ha hecho. Por lo tanto esta ganancia del primer mes cubre una parte de lo invertido para el proyecto.

**Tabla 17 – 3.5 Primer mes operando**

<b>Total de clientes</b>	30					
<b>Planes</b>	<b>Porcentaje de usuarios</b>	<b>Cantidad de usuarios</b>	<b>Costo instalacion</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Costo Total instalacion y renta</b>	<b>costo 1er mes</b>
VIP	6%	1.8	RD\$ 3,000.00	RD\$ 2,500.00	RD\$ 5,500.00	RD\$ 9,900.00
Ejecutivo	44%	13.2	RD\$ 3,000.00	RD\$ 1,800.00	RD\$ 4,800.00	RD\$ 63,360.00
Basico	55%	16.5	RD\$ 3,000.00	RD\$ 1,000.00	RD\$ 4,000.00	RD\$ 66,000.00
					<b>Total</b>	RD\$ 139,260.00

Fuente: Propia del autor

Para el segundo mes se ha aumentado los usuarios a un 45% a parte que se hace una suma de la renta mensual de los usuarios del segundo mes.

El segundo mes ha dado un ingreso de RD\$249,008.00 esto cumple para el pago mensual y se obtuvo de ganancias RD\$ 6,863 pesos

**Tabla 18 – 3.5** segundo mes operado

<b>Total de clientes</b>							
	44						
<b>Planes</b>	<b>Porcentaje de usuarios</b>	<b>Cantidad de usuarios</b>	<b>Costo instalacion</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Costo Total instalacion y renta</b>	<b>costo 2er mes</b>	<b>costo renta 1er mes</b>
VIP	6%	2.64	RD\$ 3,000.00	RD\$ 2,500.00	RD\$ 5,500.00	RD\$ 14,520.00	RD\$ 4,500.00
Ejecutivo	44%	19.36	RD\$ 3,000.00	RD\$ 1,800.00	RD\$ 4,800.00	RD\$ 92,928.00	RD\$ 23,760.00
Basico	55%	24.2	RD\$ 3,000.00	RD\$ 1,000.00	RD\$ 4,000.00	RD\$ 96,800.00	RD\$ 16,500.00
					<b>Total</b>	RD\$ 204,248.00	RD\$ 44,760.00
					<b>Total 2 mes</b>	\$ 249,008.00	

Fuente: propia del autor



Hasta ahora la inversión ha sido de RD\$1,624,798.82 y hasta el segundo mes se ha recuperado RD\$146,123.

Hacemos un cálculo del mes 3 subiendo el porcentaje de usuarios a un 60%. El ingreso de este fue exuberante este cubre el total del mes y deja un ingreso prácticamente del mismo tamaño de la mensualidad con un RD\$ 149,393.00, lo sumamos con el valor del mes pasado y da un monto de ingresos de RD\$ 295,516

**Tabla 19 – 3.5 tercer mes operando**

Total de clientes	71						
Planes	Porcentaje de usuarios	Cantidad de usuarios	Costo instalacion	Costo Mensual	Costo Total instalacion y renta	costo 2er mes	costo renta 1er mes
VIP	10%	7.1	RD\$ 3,000.00	RD\$ 2,500.00	RD\$ 5,500.00	RD\$ 39,050.00	RD\$ 6,600.00
Ejecutivo	55%	39.05	RD\$ 3,000.00	RD\$ 1,800.00	RD\$ 4,800.00	RD\$ 187,440.00	RD\$ 34,848.00
Basico	35%	24.85	RD\$ 3,000.00	RD\$ 1,000.00	RD\$ 4,000.00	RD\$ 99,400.00	RD\$ 24,200.00
					<b>Total</b>	RD\$ 325,890.00	RD\$ 65,648.00
					<b>Total 3 mes</b>	\$ 391,538.00	

Fuente: propia del autor

Según estos cálculos ya se ha recuperado un 18.5% de la inversión en 3 meses de operación y dando servicios. Si estimamos que el porcentaje se ira aumentado por cada mes un 45%, se estima que para el 8mo mes se

habrá recuperado la inversión, y se habrán contratado nuevo personal para que de abasto a la cantidad de personas nuevas que han entrado.

Para este mes del total de la población dueños de carros y jeeps ya tendremos el 0.003% de la población usando la aplicación KeepMyCar, con un total de 360 usuarios.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La seguridad es uno de los aspectos más importantes que tiene el ser humano. Desde los tiempos de la antigüedad, el hombre ha tenido necesidades de buscar protección a como dé lugar. Maslow en su pirámide propuso que después de la primera necesidad del hombre que es la fisiológica, debe de pasar por la necesidad de estar y sentirse seguro. En países desarrollados, el gobierno se encarga de sacar elevados presupuestos que son dedicados para la protección y seguridad ciudadana. Pero no todos los lugares pueden contar con este tipo de soluciones.

En la República Dominicana, la seguridad ciudadana va en un rotundo declive. Unas de las razones por la cual sufre un gran deterioro es debido a los altos índices de pobreza. Al país tener tantas necesidades en ese aspecto, no puede poner prioridad a un presupuesto simplemente dedicado a la protección del ciudadano.

Uno de los mayores incidentes o problemas que se ve a diario por parte de la inseguridad es el robo de vehículos y de pertenencias dejada en ellos. Los vehículos representan una gran influencia en el comportamiento del ser humano. Cada día, el ciudadano ha tenido que tomar precauciones para protegerse de

malhechores, desde el uso de bastón, corta corriente, alarmas etc. pero ninguna de estas medidas ofrece una garantía de que el servicio sea altamente seguro.

El sistema de prevención de robos de automóviles KeepMyCar propone reducir considerablemente todas las amenazas que puedan atentar contra la seguridad del ciudadano en el vehículo. Como se está viviendo en una era digital, se plantea un sistema nuevo mediante aplicación móvil que unificará los servicios propios de los sistemas de seguridad modernos con organizaciones como el 9-1-1 y la aseguradora de vehículos.

Mediante el uso de esta aplicación móvil, la persona podrá estar informada de cualquier eventualidad de su vehículo en tiempo real gracias a las organizaciones que trabajaran en conjunto. Además, mejorara la gestión de trabajo y control de las mismas. Se puede concluir que este sistema tiene como fin mejorar la calidad la protección y la seguridad ciudadana de la República Dominicana. Para una segunda etapa de la aplicación KeepMyCar se recomienda que se cree una página web, por la cual el usuario podrá tener acceso y vigilar su automóvil desde su casa.

También se recomienda migrarla a una nueva base de datos, más robusta, para manejar la nueva información. A parte se deberá de agrandar el servidor web, en espacio físico y memoria RAM para que tanto la página web como la aplicación tengan un funcionamiento óptimo.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**GPS:** Global Positioning System, es un Sistema propiedad del gobierno de los Estados Unidos que permite localizar mediante satélites la ubicación de un objeto en la tierra.

**TCP:** Transmission Control Protocol, es un protocolo que permite la comunicación entre ordenadores y aplicaciones de forma segura y confiable.

**IP:** Internet Protocol, es el protocolo que se encarga de enviar y recibir paquetes en una red.

**HTTP:** Es el protocolo que permite la comunicación en la World Wide Web.

**WWW:** Es una vía de comunicación que incluye gráficos, textos, imágenes, animaciones y otros elementos a través de la Internet.

**SMNP:** Simple Network Management Protocol, este permite identificar, administrar dispositivos en una red y analizar la misma.

**IMAP:** Internet Message Access Protocol, es un protocolo utilizado para tener acceso a los correos electrónicos almacenados en un servidor.

**HTML:** HyperText Markup Language, es el lenguaje básico en la construcción de un sitio web.

**JavaScript:** es un lenguaje de programación imperativa orientado a objetos. Este funciona del lado cliente y añade funcionalidades dinámicas a las páginas web.

**CSS:** Cascading Style Sheets, es el lenguaje utilizado para darle estilo a los elementos gráficos utilizados en las páginas web.

**PHP:** Hypertext Preprocessor, es un lenguaje de programación de lado servidor que permite realizar páginas web dinámicas, PHP fue el primer lenguaje en permitir la incrustación directa en HTML.

**XML:** Extensible Markup Language, es un lenguaje de marcado que define las reglas de la codificación de documentos en el internet, estableciendo un lenguaje máquina y un lenguaje humano combinado y legible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

9-1-1. (2017). *Sistema Nacional de atencion a Emergencias 9-1-1*. Recuperado el Marzo de 2017, de <https://911.gob.do/como-usarlo/>

Aguilar, L. J. (2012). La Computación en Nube (Cloud Computing): El nuevo paradigma tecnológico para empresas y organizaciones en la Sociedad del Conocimiento. *Revista cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales*(76), 95-111.

Aleman, N. J. (23 de octubre de 2015). *Robos de vehiculos*. Obtenido de Deloitte.com: <https://www2.deloitte.com/do/es/pages/finance/topics/grafico-semana/robo-vehiculos.html>

Annis, M. (2014). Introduccion. En M. Annis, *What Is a Database and How Do I Use It?* (pág. 5). New York: Britannica Educational Publishing .

Ávila Mejía, O. (2011). Computación en la nube. *ContactoS*, 80, 45-52.

Ávila, K. (2006). *Aproximación a las propuestas de prevención y control del delito desde la criminología crítica*. Caracas,Venezuela: UCV.

Ayala, O. (26 de febrero de 2011). *Historia de las alarmas*. Obtenido de wordpress.com: <https://ortizayala.wordpress.com/2011/02/26/hello-world/>

Bennett, C. (2001). The wireless application protocol. En C. Bennett, *Practical WAP: Developing Applications for the Wireless Web* (pág. 10). United States: Cambridge university press.

Burrough, P. (1986). Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment. Monographs on Soil and Resources Survey. *Oxford Science Publications*, 12, 6-7.

Cuello, J., & Vittone, J. (2013). Aplicación Nativa. En J. Cuello, & J. Vittone, *Diseñando apps para móviles* (pág. 21).

DGII. (Marzo de 2015). *Dirección General de Impuestos Internos*. Recuperado el Marzo de 2017, de <http://www.dgii.gov.do/informacionTributaria/estadisticas/parqueVehicular/Documents/ParqueVehicular2015.pdf>

DGII. (2 de febrero de 2017). *Dirección General de Impuestos Internos*. Obtenido de [dgii.gov.do](http://www.dgii.gov.do):  
<http://www.dgii.gov.do/informacionTributaria/estadisticas/parqueVehicular/Documents/ParqueVehicular2016.pdf>

ElHoy. (2 de mayo de 2016). Plan Piloto revela 453 vehículos fueron robados en últimos seis meses; 144 por asaltos. *EL HOY*, págs. <http://hoy.com.do/plan-piloto-revela-453-vehiculos-fueron-robados-en-ultimos-seis-meses-144-fuero-por-asaltos/>. Obtenido de hoy.com: <http://hoy.com.do/plan-piloto-revela-453-vehiculos-fueron-robados-en-ultimos-seis-meses-144-fuero-por-asaltos/>

Esteso, M. (2014). *¿Qué es y para que sirve JSON?* Obtenido de [geekytheory.com](http://geekytheory.com):  
<https://geekytheory.com/json-i-que-es-y-para-que-sirve-json/>

Felícísimo, A. (1994). *Modelos digitales del terreno*. Oviedo: Pentalfa.

Gary Bradski, A. K. (2008). *Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library*. O'Reilly.

Gómez Castañeda, J. E., Valencia Hernandez, G. M., & Quintero Zapata, O. D. (2017). Arquitectura para la Automatización del Proceso de Carga de Información Geográfica Exigida en los Informes de Cumplimiento Ambiental -Ica- : Caso de Estudio Colombia. *Ingenierías USBmed*, 8(1), 12-18.

Guevara, M. L., Echeverry, J. D., & Urueña, W. A. (2008). *Detección de rostros en imágenes digitales usando clasificadores en*. Pereira.

Interpol. (2015). *Interpol*. Recuperado el Marzo de 2017, de <https://www.interpol.int/es/Crime-areas/Vehicle-crime/Database-statistics>

lancetalent. (20 de febrero de 2014). *Los 3 Tipos De Aplicaciones Móviles: Ventajas E Inconvenientes*. Obtenido de [lancetalent.com](http://lancetalent.com): <https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>

Listin. (Junio de 2015). *Listin Diario*. Recuperado el Marzo de 2017, de <http://www.listindiario.com/la-republica/2015/06/10/375853/mas-de-4-millones-200-mil-llamadas-molestosas-al-9-1-1-en-un-ano>

Martinez, F., & Marti, A. (2011). *Aplicaciones para dispositivos moviles*. Obtenido de [riunet.upv.es](http://riunet.upv.es): <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11538/Memoria.pdf>



NCO. (s.f.). *GPS.gov*. Obtenido de <http://www.gps.gov/systems/gps/spanish.php>

NGINX. (2017). *what is NGINEX?* Obtenido de [nginx.com](https://www.nginx.com/resources/glossary/nginx/):  
<https://www.nginx.com/resources/glossary/nginx/>

Niño, J. (2011). Servidores Web. En J. Niño, *Servidores de aplicaciones web (Aplicaciones web)* (pág. 42). Madrid: Editex.

ONE. (2015). *Oficina nacional de estadística*. Recuperado el 9 de Febrero de 2017, de <http://www.one.gob.do/Buscador/SearchMain>

OSC. (2015). *Observatorio de seguridad ciudadana*. Recuperado el 9 de Febrero de 2017, de Boletín Estadístico Enero-Diciembre 2015:  
[file:///C:/Users/david/Desktop/Bolet%C3%ADn\\_2015.pdf](file:///C:/Users/david/Desktop/Bolet%C3%ADn_2015.pdf)

Padilla Aguilar, J. J., & Pinzón Castellanos, J. (2015). *Estándares para cloud computing: estado del arte y análisis de protocolos para varias nubes*.

Ramírez Gutiérrez, K. A. (2010). *Reconocimiento de rostros utilizando análisis de componentes principales y ecualización de histograma*. Culhuacán.

Salz, P. A., & Moranz, J. (2013). what is an app. En P. A. Salz, *The Everything Guide to Mobile Apps: A Practical Guide to Affordable Mobile App Development for Your Business* (pág. 14). EE.UU: Simon and Schuster.

Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1. (s.f.). *Nosotros - Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1*. Obtenido de Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1: <https://911.gob.do/nosotros/>

Staff USERS. (2014). *ELECTRÓNICA - Plataformas Arduino y Raspberry Pi: Plataformas Arduino y Raspberry Pi*. USERS.

statista. (Marzo de 2017). *Number of apps available in leading app stores as of March 2017*. Obtenido de [www.statista.com](https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/):  
<https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>

Tisal, J. (2000). *La red GSM*. Thomson-Paraninfo.

UIT. (2013). *Requisitos de la infraestructura para la computación en la nube*.

Vaswani, V. (2004). and the little database that could. En V. Vaswani, *MySQL: The Complete Reference* (pág. 6). new york: Mc Graw Hill OSBORNE.