



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
**Universidad del Perú. Decana de América**  
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática  
Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Prototipo de aplicación móvil utilizando la metodología  
Mobile-D para la verificación de la formalidad en el  
servicio de taxi metropolitano en la ciudad de Lima**

**TESINA**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

**AUTORES**

Jesús Daniel MENESES SÁNCHEZ

Elva Carolina LAVERIANO MECA

**ASESOR**

Carlos Ernesto CHÁVEZ HERRERA

Lima, Perú

2016



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Meneses, J. & Laveriano, E. (2016). *Prototipo de aplicación móvil utilizando la metodología Mobile-D para la verificación de la formalidad en el servicio de taxi metropolitano en la ciudad de Lima*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL 2014-II

**Acta de Sustentación de Tesina**

Siendo las 6:30 del día 12 de Mayo del año 2016, se reunieron los docentes designados como miembros de Jurado de la Tesina, presidido por el Msc. Juan Gamarra Moreno, el Dr. Frank Edmundo Escobedo Bailón (Miembro) y el Ing. Carlos Ernesto Chávez Herrera (Miembro Asesor) para la sustentación de la Tesina intitulada: "PROTOTIPO DE APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MOBILE-D PARA LA VERIFICACIÓN DE LA FORMALIDAD EN EL SERVICIO DE TAXI METROPOLITANO EN LA CIUDAD DE LIMA". Por el Sr. Bach, JESÚS DANIEL MENESES SÁNCHEZ; para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición de la Tesina, el Presidente invitó al graduando a dar respuesta a las preguntas establecidas por los Miembros de Jurado.

El graduando en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros de Jurado, el graduando obtuvo la nota de 18 (En letras). Dieciocho.

A continuación el Presidente del Jurado el Msc. Juan Gamarra Moreno declara al graduando **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las 7:40 horas, se levantó la sesión.

.....  
Presidente  
Msc. Juan Gamarra Moreno

.....  
Miembro  
Dr. Frank Edmundo Escobedo Bailón

.....  
Miembro Asesor  
Ing. Carlos Ernesto Chávez Herrera

**PROTOTIPO DE APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO LA  
METODOLOGÍA MOBILE-D PARA LA VERIFICACIÓN DE LA  
FORMALIDAD EN EL SERVICIO DE TAXI METROPOLITANO EN LA  
CIUDAD DE LIMA**

“Tesina presentada a la Universidad Nacional  
Mayor de San Marcos, Lima, Perú”

Asesor: Chávez Herrera, Carlos Ernesto

UNMSM – LIMA

2016

Este trabajo está dedicado a nuestra *familia*, por el apoyo y la confianza en todo nuestro proceso de formación académica, así mismo, a nuestro asesor quien nos guio para llegar a nuestro objetivo.

# **PROTOTIPO DE APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO LA METODOLOGÍA MOBILE-D PARA LA VERIFICACIÓN DE LA FORMALIDAD EN EL SERVICIO DE TAXI METROPOLITANO EN LA CIUDAD DE LIMA**

## **RESUMEN**

En la presente tesina se propone un prototipo para el desarrollo de una aplicación móvil cuyo objetivo es servir como fuente para informar acerca del servicio de taxi al ciudadano, mediante el uso de un teléfono inteligente con disponibilidad de internet para que dicho aplicativo pueda hacer la lectura de la serie de la placa del taxi.

La información acerca de un vehículo que brinda el servicio de taxi puede ayudar al ciudadano a decidir antes de abordarlo, siendo esto un apoyo para garantizar la seguridad y confiabilidad en el servicio. Esta tesina está estructurada de la siguiente manera:

En el primer capítulo se centra en plantear el problema y los objetivos del proyecto.

En el segundo capítulo, mostramos los conceptos de temas como la telefonía celular, el servicio de taxi en nuestro país, la Metodología Ágil para Móviles, los aplicativos de taxis que existen hoy en día,

En el tercer capítulo, se encuentra el estado del arte donde hicimos un análisis de tesis anteriores para ver los beneficios que podíamos adquirir de las tesis ya aplicadas.

En el cuarto capítulo, se plantea cómo se dará el desarrollo de la tesina, bajo el enfoque de la metodología de Mobile-D.

En el quinto capítulo, se encuentran las conclusiones de los objetivos analizados en nuestra tesina.

En el sexto capítulo, se darán a conocer las recomendaciones y trabajos a futuro.

**Palabras Claves:** App móvil, Servicio de Taxi, GTU, Mobile-D.

# Índice

Capítulo 1: Planteamiento Metodológico.....	1
1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.2 Definición del Problema .....	2
1.3 Objetivos .....	2
1.3.1 Objetivo General.....	2
1.3.2 Objetivos Específicos .....	2
1.4 Justificación .....	3
1.5 Propuesta Metodológica .....	5
Capítulo 2: Marco Teórico .....	6
2.1 Aplicativo Móvil.....	6
2.1.1 Tipo de Aplicaciones .....	6
2.2 Sistemas Operativos Móviles.....	7
2.2.1. Android.....	7
2.2.1 iOS .....	9
2.2.2 BlackBerry OS.....	10
2.2.3 Windows Phone .....	11
2.2.4 Firefox OS .....	12
2.3 Mercado de Aplicaciones Móviles .....	13
2.3.1 Desarrollo de aplicaciones móviles .....	15
2.3.2 Mercado de móviles en América Latina.....	16
2.4 Transporte Urbano en el Perú .....	18

2.4.1	Historia del transporte Urbano .....	18
2.4.2	Definición Transporte Urbano.....	22
2.4.3	Servicio de taxis .....	22
2.4.4	Los problemas del transporte en Lima .....	25
2.4.5	Taxi 2.0.....	31
2.5	Metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles.....	32
2.5.1	Mobile-D .....	33
2.5.2	RUP .....	36
2.5.3	SCRUM .....	37
2.5.4	Programación Extrema (XP) .....	41
2.5.5	Cascada.....	42
2.6	Aplicativos Móviles de Taxi.....	43
2.6.1	idCar .....	43
2.6.2	Tappsi .....	45
2.6.3	Satelital .....	47
2.6.4	Easy Taxi .....	48
2.6.5	Taxibeat (Seguro. Innovador. Eficiente) .....	49
2.6.6	Cabify Perú.....	50
2.6.7	SappeAR.....	52
2.6.8	TrackTrips .....	53
2.6.9	MyGuardian.....	54
2.6.10	Sistema móvil para la verificación de taxistas – TaxiAviso .....	55
Capítulo 3:	Estado del Arte .....	57

3.1	Trabajos desarrollados .....	57
3.1.1	Tesis de la Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad Ingeniería de Sistemas y Computación. ....	57
3.1.2	Tesis de la Universidad Veracruzana, Facultad de Contaduría y Administración. ....	58
	“Desarrollo de una Aplicación Móvil: Caso Universiada 2012” (Ilse Denisse González Mérida, 2012) .....	58
3.1.3	Tesis de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería-Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. ....	59
Capítulo 4: Desarrollo de la Solución .....		61
4.1	Fase 1: Exploración .....	61
4.1.1	Establecimiento de Stakeholders .....	61
4.1.2	Definición de Alcance .....	62
4.1.3	Establecimiento del Proyecto .....	62
4.2	Fase 2: Inicialización .....	63
4.2.1	Configuración de Proyecto .....	63
4.2.2	Planeamiento Inicial .....	64
4.3	Fase 3: Producción.....	67
4.3.1	Modelo de Datos.....	67
4.3.2	Stories Cards.....	69
4.3.3	Task Card.....	71
4.4	Fase 4: Estabilización .....	74
4.5	Fase 5: Pruebas del sistema .....	74
4.6	Pantallas del Prototipo de Alta fidelidad .....	74

4.7	Justificación de la elección de MOBILE-D .....	77
4.8	Selección de las herramientas tecnológicas .....	80
4.8.1	Identificación de Sistema Operativo Móvil.....	80
4.8.2	Tecnologías complementarias al proyecto .....	82
4.9	Aplicación de la herramienta tecnológica.....	83
Capítulo 5:	Conclusiones.....	84
Capítulo 6:	Trabajos Futuros .....	86
Capítulo 7:	Anexos .....	87
Referencias Bibliográfica	.....	93

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b>	<b>Principales delitos denunciados por tipo, 2013-2015</b>	<b>3</b>
<b>Figura 2.</b>	<b>Encuesta a 6 distritos de la ciudad de Lima sobre los delitos en taxi</b>	<b>4</b>
<b>Figura 3.</b>	<b>Sistema operativo IOS</b>	<b>9</b>
<b>Figura 4.</b>	<b>BlackBerry 7 OS</b>	<b>10</b>
<b>Figura 5.</b>	<b>Windows Phone</b>	<b>11</b>
<b>Figura 6.</b>	<b>Firefox OS Mozilla Foundation</b>	<b>12</b>
<b>Figura 7.</b>	<b>Prioridad de Plataforma (Sistemas Operativo) por continente/país</b>	<b>13</b>
<b>Figura 8.</b>	<b>Desarrollo según Plataforma en el mundo</b>	<b>14</b>
<b>Figura 9.</b>	<b>Lealtad de desarrollo de las plataformas móviles</b>	<b>16</b>
<b>Figura 10.</b>	<b>Estadística de suscriptores de teléfonos móviles de Sudamérica</b>	<b>17</b>
<b>Figura 11.</b>	<b>Antigüedad Vehículos autorizados</b>	<b>22</b>
<b>Figura 12.</b>	<b>Taxis en Lima</b>	<b>24</b>
<b>Figura 13.</b>	<b>Círculo vicioso del transporte urbano</b>	<b>26</b>
<b>Figura 14.</b>	<b>Formalización de servicio de taxi</b>	<b>27</b>
<b>Figura 15.</b>	<b>Características Taxi Independiente</b>	<b>29</b>
<b>Figura 16.</b>	<b>Características Taxi Estación</b>	<b>30</b>
<b>Figura 17.</b>	<b>Tecnología para fiscalizar placas</b>	<b>31</b>
<b>Figura 18.</b>	<b>Ciclo de desarrollo de Mobile-D</b>	<b>33</b>
<b>Figura 19.</b>	<b>Ciclo de Vida de RUP</b>	<b>37</b>
<b>Figura 20.</b>	<b>Proceso SCRUM</b>	<b>38</b>
<b>Figura 21.</b>	<b>Prácticas de XP</b>	<b>42</b>
<b>Figura 22.</b>	<b>Funcionamiento de la metodología cascada</b>	<b>43</b>
<b>Figura 23.</b>	<b>Aplicación IdCar</b>	<b>44</b>
<b>Figura 24.</b>	<b>Funcionalidad de IdCar</b>	<b>45</b>
<b>Figura 25.</b>	<b>Tappsi</b>	<b>45</b>
<b>Figura 26.</b>	<b>Tappsi llega a Lima</b>	<b>46</b>

<b>Figura 27</b>	<b>Descarga de aplicación satelital</b>	<b>47</b>
<b>Figura 28</b>	<b>Aplicación 355555 Satelital</b>	<b>48</b>
<b>Figura 29</b>	<b>Logo de EasyTaxi en google play</b>	<b>48</b>
<b>Figura 30</b>	<b>Taxibeat para taxistas</b>	<b>50</b>
<b>Figura 31</b>	<b>Funcionalidad de Cabify</b>	<b>51</b>
<b>Figura 32</b>	<b>Aplicación Peruana SappeAR</b>	<b>52</b>
<b>Figura 33</b>	<b>Consumo de contenidos de SappeAR</b>	<b>52</b>
<b>Figura 34</b>	<b>Funcionamiento de la aplicación TrackTrips</b>	<b>53</b>
<b>Figura 35</b>	<b>Logo de la aplicación MyGuardian</b>	<b>54</b>
<b>Figura 36.</b>	<b>Fases y etapas de Mobile-D</b>	<b>61</b>
<b>Figura 37.</b>	<b>Arquitectura aplicación móvil</b>	<b>64</b>
<b>Figura 38.</b>	<b>Prototipo inicial-Pantalla Verificación</b>	<b>66</b>
<b>Figura 39.</b>	<b>Prototipo inicial-Lectura de placa</b>	<b>66</b>
<b>Figura 40.</b>	<b>Prototipo inicial-Muestra resultado de consulta</b>	<b>67</b>
<b>Figura 41.</b>	<b>Prototipo inicial-Alerta de reporte registro no encontrado</b>	<b>67</b>
<b>Figura 42.</b>	<b>Diagrama modelo de base de datos</b>	<b>68</b>
<b>Figura 43.</b>	<b>Prototipo Final-Pantalla Bienvenida</b>	<b>74</b>
<b>Figura 44.</b>	<b>Prototipo Final- Pantalla de Inicio</b>	<b>75</b>
<b>Figura 45.</b>	<b>Prototipo Final-Captura de matrícula del vehículo</b>	<b>75</b>
<b>Figura 46.</b>	<b>Prototipo Final- Pantalla de resultado de la consulta</b>	<b>76</b>
<b>Figura 47.</b>	<b>Cuadro comparativo sistemas operativos móviles</b>	<b>81</b>
<b>Figura 48.</b>	<b>Figura de la solución</b>	<b>83</b>

# Capítulo 1: Planteamiento Metodológico

## 1.1 Antecedentes del problema

Según datos de INEI del 30 de Junio de 2015 el Perú tiene 31'151,643 habitantes de los cuales 9'834,631 habitantes viven en Lima Metropolitana y 1'013,935 viven en la provincia constitucional del Callao. Esta suma hace una gran cantidad de habitantes en la región de Lima ya sea por su ubicación o por ser la capital de Perú. Lima región es el punto de confluencia de las principales carreteras del país. Hasta los años sesenta, el transporte público urbano estaba relativamente normado y cubría las necesidades de los usuarios. Los buses, colectivos y taxis garantizaban la movilidad de los limeños. A partir de los años setenta, el crecimiento demográfico de Lima hizo colapsar el antiguo sistema de transporte. La solución en ese entonces fue la aparición de más unidades de transporte y cambios que regularon el sistema. (ProInversion, 2013)

En 1991, por D.L. N° 651, el gobierno central liberó el servicio de transporte público y permitió la importación de los vehículos usados, agudizando el origen del caos vehicular y de transporte de pasajeros que vive la metrópoli en la actualidad, convirtiéndose en la ciudad refugio de la «chatarra rodante» procedente de varios países del mundo. (Quispe Cornejo, 2007)

Al liberar el servicio de transporte público, se suspendió las regulaciones del transporte, y se produjo el ingreso masivo de vehículos usados de importación, incrementando la informalidad, permitiendo que cualquier persona que tenga un automóvil o brevete pueda ofrecer servicio de taxi, sin necesidad de evaluar sus antecedentes penales, ni infracciones. Es así como surgen los “falsos taxistas”, personas que se hacen pasar por taxistas para asaltar a los pasajeros.

En los últimos años, se ha incrementado la cantidad de asaltos en Lima, en particular, casos en los cuales las personas son víctimas de falsos taxistas, los cuales operan armados y en banda por las distintas avenidas de Lima. Hasta hace un tiempo, en la mayoría de casos, solo eran asaltos, robo de celulares u objetos personales; hoy en día, se comenten secuestros, violaciones y hasta asesinatos.

Por la cantidad de horas que las personas pasan en la calle, se encuentran muy expuestos a la inseguridad ciudadana al abordar un taxi. Es así como la Municipalidad de Lima está proponiendo un proceso de formalización de taxis, con el objetivo de controlar y entregar a la población un servicio de taxi seguro y de calidad.

## **1.2 Definición del Problema**

La problemática actual en el servicio de taxi de Lima Metropolitana es la falta de acceso a la información para la verificación de la formalidad del servicio. Si bien existen elementos que apoyan a ello, como el color del vehículo y de la placa, estos no determinan que el taxista esté registrado formalmente en el SETAME<sup>1</sup>.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

- Desarrollar un prototipo de aplicación móvil utilizando la metodología Mobile-D para la verificación de la formalidad en el servicio de Taxi Metropolitano en la ciudad de Lima.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Investigar y analizar el comportamiento que las personas tienen al tomar un servicio de taxi.
- Identificar las funcionalidades que debe cumplir el prototipo.

---

<sup>1</sup> SETAME: Servicio de Taxi Metropolitano, pertenece a la GTU (Gerencia de Transporte Urbano).

- Aplicar la metodología de desarrollo Mobile-D para el desarrollo de la aplicación móvil.
- Elaborar un plan de pruebas para verificar que el prototipo cumpla con los requerimientos definidos.

## 1.4 Justificación

El 38,4% de las personas evita tomar taxi cuando están solos, debido a la inseguridad que el servicio de taxi genera. (INEI, 2013).

En el siguiente cuadro (Figura 1) se muestra los tipos de denuncias en los años 2013, 2014 y 2015. El cuadro de casos es la cantidad total de denuncias que se registraron en cada año. El cuadro que dice tasa es de cada 100 000 habitantes cuantos han denunciado.

**Principales delitos denunciados por tipo, 2013-2015**

		2013	2014	2015*
<b>Robo</b>	<b>Tasa</b>	262	252	134
	<b>Casos</b>	79 873	77 600	41 596
<b>Hurto</b>	<b>Tasa</b>	273	291	150
	<b>Casos</b>	83 308	89 599	46 627
<b>Lesiones</b>	<b>Tasa</b>	86	81	40
	<b>Casos</b>	26 163	24 806	12 370
<b>Violación de la libertad sexual</b>	<b>Tasa</b>	28	29	15
	<b>Casos</b>	8611	8831	4658

\*Las cifras corresponden solo al primer semestre, enero-junio del 2015.

Fuente: Policía Nacional del Perú, DIRNAGEIN-PNP/DIRETIC/Dirección de Estadística, 2015.

Elaboración: IDL-SC.

**Figura 1.** Principales delitos denunciados por tipo, 2013-2015(INEI).

Tal como se muestra en la figura 1, los delitos tipificados como robos, hurtos, lesiones y violaciones de la libertad sexual que son denunciados van en aumento año tras año.

El problema de inseguridad ciudadana es uno de los principales en Lima Metropolitana, y si sólo nos enfocamos en el uso del servicio de taxis, vemos que se vienen presentando diversos casos de agravios al pasajero, los cuales siguen en aumento. Es por ello que se plantea la elaboración de un aplicativo móvil que permita informarse del servicio de taxi antes de abordarlo, de esta manera, los ciudadanos podrían tomar una mejor decisión.

Se hizo unas encuestas, presentadas en la sección Anexos, a 6 comisarías de los distritos de la ciudad de lima para tener un promedio de los delitos que ocurren cuando se toma un taxi por mes. La encuesta de la figura 2 se realizó en Enero del 2016

Preguntas	Magdalena	San Isidro	Alfonso Ugarte	La Molina	Callao	San Miguel
¿Considera usted que las personas no toman sus precauciones para evitar asaltos?	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿A qué hora del día ocurren mas este tipo de delito?	Noche/Madrugada	Noche	Noche/Madrugada	Noche	Noche/Madrugada	Noche
¿Qué tipo de personas son las mas afectadas por este delito?	Mujer	Mujer	Mujer/Mayores de Edad	Mujer	Mujer/Mayores de Edad	Mujer
La persona afectada tomo un taxi de la calle o fue una empresa de servicio?	Calle	Calle	Calle	Calle	Calle	Calle
¿Considera usted si fuera un taxi registrado formalmente, que pueda ser rastreado en una base de datos, reduciría este hecho delictivo?	SI	Quizá	SI	SI	SI	SI
Si usted tuviese una ayuda digital para el control de taxis formales e informales, lo usaría?	SI	SI	SI	SI	SI	SI
¿Cuál es el promedio al mes de ocurrencia de este delito?	>20	>20	>30	>10	>30	>20

**Figura 2.** Encuesta a 6 distritos de la ciudad de Lima sobre los delitos en taxi por mes (Elaboracion Propia).

De la figura 2, se concluye que los delitos ocurren con mayor frecuencia por la noche, la mayoría de agraviados son de sexo femenino, suscitado al hacer uso del servicio de taxi independiente, y de existir un medio para validar la formalidad del servicio de taxi esto ayudaría a reducir estos delitos tipificados y que estos delitos ocurren en un promedio de 20 veces al mes.

Desde el 2013, la Municipalidad Metropolitana de la ciudad de Lima a través del SETAME realizó el proceso de formalización de taxis, mediante un sistema de registro único de taxis el cual debe permitir una mejor administración del servicio y es por ello que como complemento se propone un sistema de apoyo que pueda ser utilizado por los usuarios del servicio para poder verificar la formalidad del servicio de taxi.

## **1.5 Propuesta Metodológica**

Desarrollar un prototipo de aplicativo móvil orientado a la verificación de la formalidad en el servicio de taxi en Lima Metropolitana, el cual será implementado con Mobile-D.

## Capítulo 2: Marco Teórico

### 2.1 Aplicativo Móvil

Es un software de aplicación que es creado para correr en dispositivos móviles, como smartphones y tablets. Las primeras aplicaciones móviles aparecieron tan temprano como en los principios del siglo 20, la mayoría de ellos consistían en juegos de video, calculadoras, y editores de tono de llamada. Un Software más sofisticado comenzó a aparecer en dispositivos móviles en el 2008, aunque la mayoría de ellos fueron creados a conveniencia general e incluían cosas como un calendario, información sobre el clima, o una lista de contactos.

#### 2.1.1 Tipo de Aplicaciones

Hay 3 tipos de aplicaciones: nativa, web, e híbrida.

**Nativa:** Las aplicaciones nativas son específicamente creadas para una plataforma, como iPhone o Android, y pueden hacer uso de todas las características del dispositivo, como la cámara, GPS, lista de contactos, y notificaciones del sistema. Son llamadas aplicaciones nativas porque son “nativas” de cualquiera que sea el dispositivo para el que fueron desarrolladas para usar. Estas son las aplicaciones que usted generalmente puede encontrar en lugares como Google Play o la Tienda de Aplicaciones de Apple (Apple’s App Store). Estas aplicaciones son generalmente las más rápidas de los tres tipos de aplicaciones.

**Web:** Una aplicación web es un sitio web que actúa como una aplicación nativa, pero no están instaladas o implementadas de la misma forma. Ellas usan un navegador web y usualmente usan HTML5. También se apoyan en un navegador web en común de acuerdo para interpretar la aplicación. Sin embargo, la distinción entre aplicaciones nativas y aplicaciones web está volviéndose cada vez más pequeña mientras más sitios comienzan a usar HTML5. Una aplicación web puede

tener algunas ventajas sobre una aplicación nativa porque son más fáciles de crear y desarrollar y proveen compatibilidad entre plataformas.

**Híbrida:** Una aplicación híbrida es justo lo que el nombre indica – una combinación entre una aplicación web y una aplicación nativa. Ellas “viven” en una tienda de aplicaciones y pueden hacer uso de las características del dispositivo casi de la misma forma que una aplicación nativa.

## 2.2 Sistemas Operativos Móviles

Los sistemas operativos móviles son sistemas ligeros que controlan un dispositivo móvil y están orientados a la conectividad inalámbrica. Según lo visto anteriormente, las empresas desarrolladas de sistemas operativos y aplicaciones móviles ganaron fuerza a través de los años al darle un importante valor agregado a los dispositivos móviles.

Hoy en día el mercado de aplicaciones móviles tiene cuatro (4) principales participantes (Android, Apple, RIM, Microsoft). Nokia, con su sistema operativo Symbian, era el quinto participante hasta el año 2013, que anunció que no sacaría más celulares inteligentes con este sistema operativo y que los haría con el sistema operativo de Microsoft. A su vez, Firefox OS, fue lanzado en el mercado en el 2013 con los celulares ZTE<sup>2</sup>. A continuación se detalla un poco de las características de cada sistema operativo móvil:

### 2.2.1. Android

Sistema operativo basado en Linux, que está enfocado para ser utilizado en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos. Tiene una gran comunidad de desarrolladores escribiendo aplicaciones para extender la funcionalidad de los dispositivos. A la fecha, se encuentra bien posicionado en el

---

<sup>2</sup> ZTE: Con sistema Firefox OS llega a Perú de la mano de Movistar.

mercado de teléfonos inteligentes. Las aplicaciones oficiales de Android se encuentran en Google Play, tienda de aplicaciones en línea administrada por Google. Los programas están escritos en lenguaje de programación Java. No obstante, no es un sistema operativo libre de virus.

Android se compone de un núcleo basado en el núcleo Linux 2.6 y Linux Kernel 3.x (Android 4.0 en adelante), con middleware, librerías y APIs escrito en C y el software de la aplicación que se ejecuta en un marco de aplicación incluye bibliotecas compatibles con Java basado en Apache Harmony. (Bryan, 2012)<sup>3</sup>

Las características con las que cuentan los dispositivos que tiene Android como sistema operativo son:<sup>4</sup>

- Se adapta a pantallas de distintas resoluciones.
- Utiliza la base de datos SQLite para el almacenamiento de datos.
- Soporta las tecnologías de conectividad: Bluetooth, Wi-Fi, GSM/EDGE, CDMA.
- Soporta distintas formas de mensajería cortos y multimedia (SMS y MMS).
- Cuenta con un navegador web.
- Soporta aplicaciones que están escritas en el lenguaje de programación Java.
- Soporta distintos formatos multimedia.
- Soporte hardware adicional como cámara de fotos, de video, pantalla táctil, GPS, entre otros.
- Cuenta con una tienda online, Google Play, la cual es un catálogo de aplicaciones gratuitas o de pago que pueden ser descargadas e instaladas.
- Soporta multitarea, es decir, se pueden ejecutar más de dos aplicaciones al mismo tiempo y video llamada.

---

<sup>3</sup> Diseño e Implementación de un sistema para información turística basado en Realidad Aumentada, Iván Andrés Salazar Alvarez, Febrero 2013.

<sup>4</sup><http://culturacion.com/android-principales-caracteristicas-del-sistema-operativo-de-google/>

### 2.2.1 iOS

Sistema operativo móvil de Apple. Originalmente desarrollado para el iPhone, siendo después usado en dispositivos como iPod Touch, iPad y Apple TV, productos de Apple, creador del sistema operativo. La interfaz de usuario de iOS está basada en el concepto de manipulación directa, usando gestos multitáctiles. Los elementos de control consisten de deslizadores, interruptores y botones. La respuesta a las órdenes del usuario es inmediata y provee de una interfaz fluida.<sup>5</sup>



**Figura 3.** Sistema operativo IOS (Apple Inc, 2014)

En la figura 3, se muestran un Iphone 5S y Ipad de Apple, los cuales cuentan con sistema operativo iOS.

Las características con las que cuenta este sistema operativo son:

- Cuenta con una pantalla principal, en la cual se ubican los iconos de las aplicaciones.
- Brinda un sistema simple de carpetas, con la cual se brinda facilidad al usuario de mover aplicaciones.
- Cuenta con un centro de notificaciones, acerca de las actualizaciones del sistema operativo.
- Soporta multitarea.
- No permite ciertas tecnologías como Adobe Flash ni Java.

---

<sup>5</sup> Sistemas operativos monopuesto, Jesús Niño Camazón.

## 2.2.2 BlackBerry OS

Sistema operativo móvil desarrollado por la empresa Research In Motion (RIM) para sus dispositivos BlackBerry. El sistema permite multitarea y tiene soporte para diferentes métodos de entrada.

Los dispositivos BlackBerry permiten el acceso a correo electrónico, navegación web y sincronización con programas de IBM, aparte de hacer las funciones usuales de un teléfono móvil.



**Figura 4.** BlackBerry 7 OS (BlackBerry US Page, 2014)

En la figura 4, se muestran un BlackBerry el cual cuenta con sistema BlackBerry OS.

Las características con las que cuenta este sistema operativo son:

- Está orientado a uso profesional como gestor de correo electrónico y agenda.
- Cuenta con un servidor (BES) que proporciona acceso y organización del email en grandes compañías.
- Identifica a cada usuario con un único BlackBerry PIN.
- Permiten que desarrolladores independientes también puedan crear programas para BlackBerry pero con acceso limitado.

### 2.2.3 Windows Phone <sup>6</sup>

Sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor de la plataforma Windows Mobile. Está pensado para el mercado de consumo general en lugar del mercado empresarial por lo que carece de muchas funcionalidades.



**Figura 5.** Windows Phone (WINDOWS, 2014)

En la figura 5, se muestran un smartphone Nokia, el cual cuenta con sistema Windows Phone.

Las características con las que cuenta este sistema operativo son:

- Cuenta con una interfaz de usuario llamada Metro. La pantalla de inicio se compone de mosaicos dinámicos.
- La entrada de texto se hace usando un teclado virtual en pantalla, la cual cuenta con una tecla para insertar emoticones, tiene revisión ortográfica, y predicción de palabras.
- Tiene como navegador web a Internet Explorer Mobile 9.
- Cuenta con una plataforma de funciones de productividad, para acceder a los servicios de Office como Word, Excel, PowerPoint.
- Cuenta con un Marketplace, lugar en el que se pueden comprar y descargar todo tipo de contenido como aplicaciones, música, películas, programas de TV,

---

<sup>6</sup> [https://prezi.com/inesi6pz9\\_mm/windows-phone/](https://prezi.com/inesi6pz9_mm/windows-phone/)

El desarrollo de aplicaciones para Windows Phone puede hacerse empleando dos tipos de implementaciones: Microsoft Silverlight y Microsoft XNA Framework.

#### 2.2.4 Firefox OS

Los celulares inteligentes y las tabletas están incrementando cada vez la forma como los usuarios ingresan a la red. Sistema Operativo Nuevo. (Lee, 2013)

Basado en HTML5 con núcleo Linux, de código abierto. Es desarrollado por Mozilla Corporation bajo el apoyo de otras empresas y una gran comunidad de voluntarios. Inicialmente estuvo enfocado en los dispositivos móviles y ahora está próximo a usarse en computadoras y televisores. Es la apuesta de Mozilla para romper el duopolio de iOS y Android en el mercado.

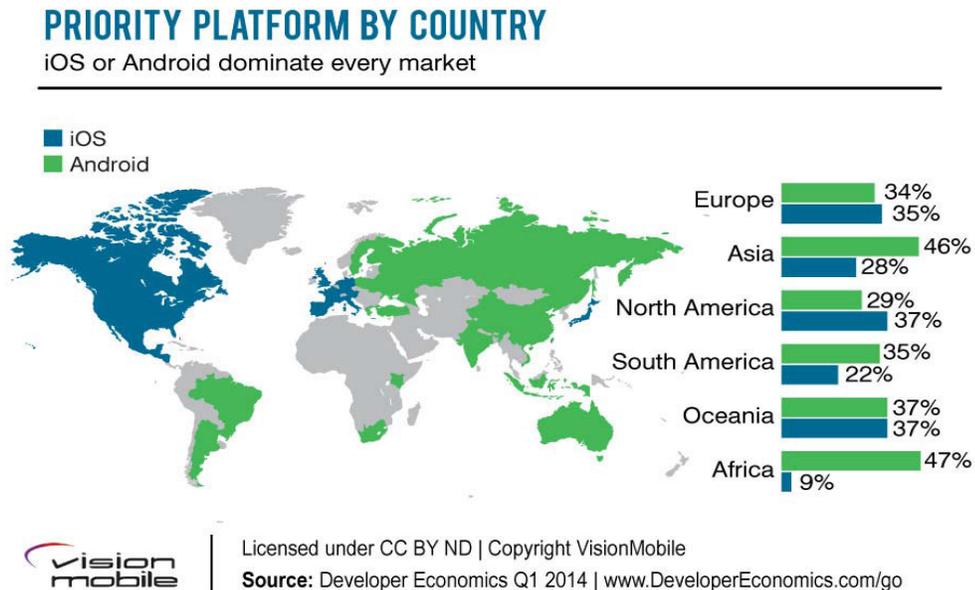
En el Perú, Movistar ha presentado su oferta comercial de dispositivos Firefox OS. El ZTE Open está disponible.



**Figura 6.** (Firefox OS Mozilla Foundation, 2014)

En la figura 6, se muestran una pantalla de teléfono con el sistema operativo Firefox OS.

América del sur, siguiendo las elevadas ventas de esta plataforma Android, la cual hoy en día lidera el mercado. Los países seleccionados (color verde), son los que fueron encuestados como referentes del continente.



**Figura 7.** Prioridad de Plataforma por continente (Fuente: Developer Economics Q1 2014).

De la figura 7, se concluye que el mayor uso de los telefonos con sistema operativo iOS se presenta en America del Norte y el mayor uso de telefonos con sistema operativo Android se presena en Asia

### 2.3 Mercado de Aplicaciones Móviles<sup>7</sup>

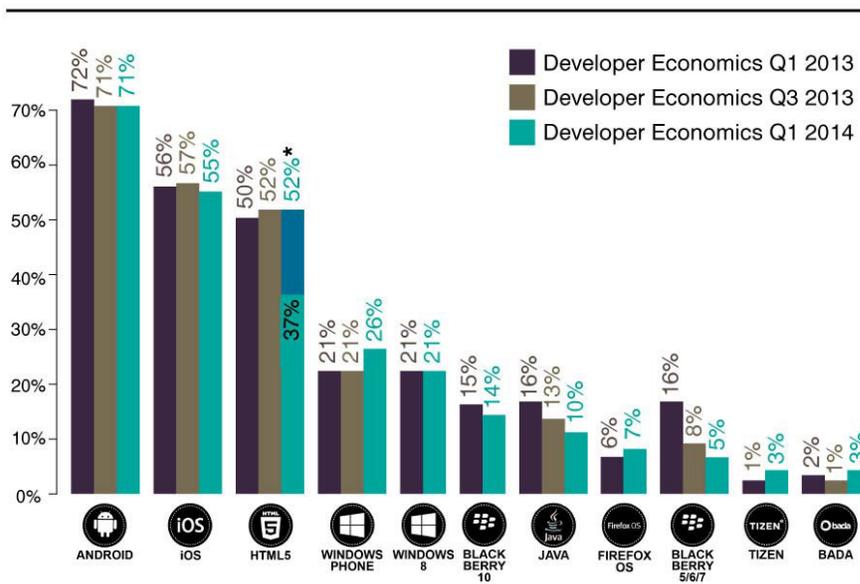
El modelo en el cual el fabricante tanto hardware como software fue desapareciendo y empezaron los desarrollos por parte de terceros. Incluso, pasaron a tener más importancia las empresas desarrolladoras de Sistemas Operativos y ya no los fabricantes. Es así como en julio 2008, la empresa Apple decide lanzar el iPhone

<sup>7</sup> Diseño e Implementación de un sistema para información turística basado en Realidad Aumentada, Iván Andrés Salazar Alvarez, Febrero 2013.

App Store, con 500 aplicaciones y la posibilidad que desarrolladores externos suban sus aplicaciones para que sean descargados por otros usuarios; el resultado fue 10 millones de aplicaciones descargadas en la primera semana del lanzamiento. Siguiendo esa estrategia Google lanzó el Android Market, Research in Motion (RIM), Blackberry App World; Nokia, OVI Store y Microsoft, Windows Phone Market Place (SOUTHEM, 2012).

El desarrollo de aplicaciones móviles está liderado por Android e iOS, los cuales se repartieron el 94% de las ventas de software según VisionMobile. El año 2013 fue un año que cimentó el duopolio Android/iOS. Android alcanzó el 81% de las ventas de teléfonos inteligentes. Además Android continúa dominando en el desarrollo de aplicaciones con el 71%.

**MOBILE DEVELOPER MINDSHARE, Q1 2014**  
 % of developers using each mobile platform (n=6,311)



**Figura 8.** Desarrollo según Plataforma en el mundo (Developer Economics Q1 2014). (VISION, 2014)

En la figura 8, se representa la comparación de la cantidad de aplicaciones por sistema operativo.

Hoy en día, cada uno de los participantes cuenta con una tienda de aplicaciones, las cuales son: Google Play (Android), App Store (Apple), BlackBerry App World (RIM), Windows Phone Store (Microsoft).

App Store cuenta con más de 600,000 aplicaciones para descargar y en marzo del 2012 celebró llegar a 25 mil millones de descargas. Google Play contaba con 450,000 a inicios de este año, pero dado su rápido crecimiento se estima que para diciembre de este mismo año cierre con 600,000 aplicaciones disponibles.

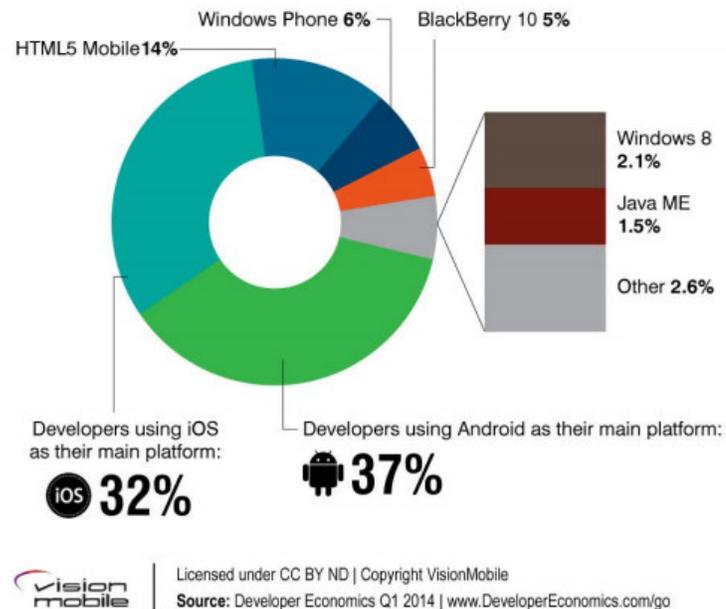
### **2.3.1 Desarrollo de aplicaciones móviles**

Cada tipo de desarrollador enfoca sus objetivos de forma distinta, y un programador que busca monetizar vía tiendas de aplicaciones tendrá ese potencial de ingresos como factor principal, mientras que aquellos que buscan proyectos por contrario tienen la velocidad y el coste como factores altamente relevantes.

Según “Developer Economics” la plataforma que cuenta con más desarrolladores es Android, seguido por iOS.

## DEVELOPER LOYALTY SPLIT BETWEEN IOS & ANDROID

% of developers using each platform as their main platform (n=6,311)

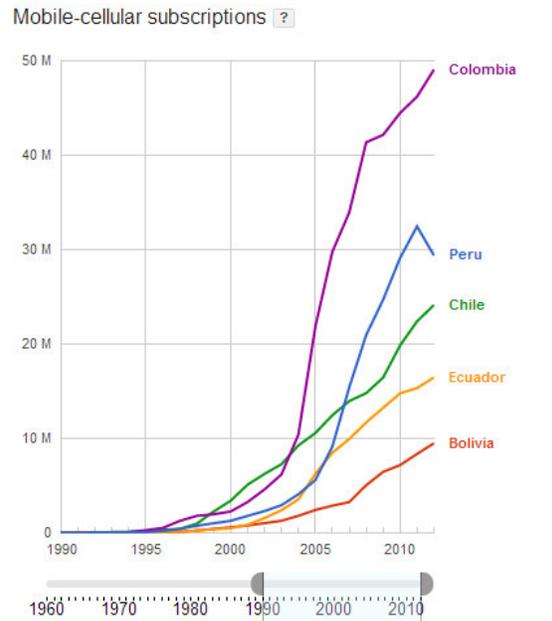


**Figura 9.** Lealtad de desarrollo de las plataformas móviles (Developer Economics Q1 2014). (VISION, 2014)

De la figura 9, se concluye que hay más desarrolladores de plataforma Android a comparación de las demás plataformas.

### 2.3.2 Mercado de móviles en América Latina

La penetración móvil en América Latina es muy alta (89% casi tan alto como el mercado de Estados Unidos). En común con todas las regiones en desarrollo, la computadora, el internet fijo y las líneas fijas de teléfonos es baja. Esto hace que los países de Latinoamérica sean los principales candidatos para que los móviles se conviertan en la primera ruta de acceso a la web.



**Figura 10.** Estadística de suscriptores de teléfonos móviles de Sudamérica. (ITU, 2014)

En la figura 10, se muestra el crecimiento de la demanda de teléfonos móviles en Bolivia, Ecuador, Chile, Perú y Colombia entre 1960 y 2010.

Los factores principales para la propagación del internet móvil son:

- Disponibilidad de la alta velocidad de las redes móviles
- Ingreso del Internet 3G y 4G
- Accesibilidad ilimitada al uso de la red móvil.

Los formatos que tendrán el más grande crecimiento en las campañas de marketing móvil son el acceso a Internet y las aplicaciones.

Cada año el mercado de aplicaciones móviles crece. iOS y Android continúan a la cabeza, mientras que RIM o Windows Phone luchan por hacerse un hueco y que los desarrolladores les tengan en cuenta.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> <http://www.puromarketing.com/96/16572/mercado-aplicaciones-moviles-dispara.html>

## 2.4 Transporte Urbano en el Perú

### 2.4.1 Historia del transporte Urbano<sup>9</sup>

El transporte urbano de pasajeros en ómnibus fue introducido en Lima a inicios de 1921. El sector estaba conformado por pequeños propietarios organizados bajo una estructura familiar cuya operación era de tipo artesanal.

El Primer reglamento de este servicio data de 1936, cuando la actitud del Poder Público (PP) se limitaba solamente a la atribución de los derechos de explotación de rutas y del mantenimiento del orden preestablecido.

Frente al aumento de la población de Lima y con ella el crecimiento horizontal de la ciudad, los ómnibus toman ventaja competitiva sobre los tranvías por ser más flexibles en la operación, más baratos en términos de menores costos de inversión y por tener bajos costos de mantenimiento y pasan a transportar progresivamente más pasajeros que sus competidores.

En 1927, hacen su aparición los primeros informales del transporte: Los colectivos. Su ingreso al sistema de forma marginal se produce por las tarifas, relativamente altas, fijadas para el servicio formal y por la incapacidad de ómnibus y tranvías en satisfacer completamente la demanda de viajes. De esta forma, frente a la competencia de los ómnibus y colectivos, y al no efectuarse nuevas inversiones para extender la red de tranvías, este sistema no consigue mantener la rentabilidad en el servicio (a pesar de haber experimentado aumentos en la cantidad de pasajeros transportados entre 1944 y 1948, y comienza a operar a pérdida a partir de 1950 para quebrar definitivamente en 1965.

Las rutas eran fijadas por las propias empresas, que hicieron del centro de la ciudad el origen de su rentabilidad. En 1932, el PP aumenta sus atribuciones y asume una posición controladora y reguladora. De esta forma, decide fijar las tarifas unilateralmente tomando como justificación, el hecho que los empresarios nunca se

---

<sup>9</sup> <http://www.oocities.org/capecanaveral/hall/6994/historia.htm>

ponían de acuerdo al respecto. Este hecho marca el inicio de una de las principales causas de la posterior quiebra del sector. Como resultado de esta política, mencionaremos que la tarifa se mantuvo inalterada por espacio de 20 años, y solo fue reajustada en 1944.

Entre 1950 y 1955, el sector es dominado por tres grupos empresariales consolidados. Entre ellos poseían el 65% de las empresas, el 65% de las líneas y el 62% de la flota.

Al iniciarse la década del 60, el sector soporta una de las peores crisis de su historia. El aumento del fenómeno migratorio, el surtimiento de los barrios marginales en la periferia de la ciudad, la degradación de los servicios de ómnibus, la incoherencia de las políticas públicas y la falencia de la empresa municipal de transporte, conforman el escenario caótico de la época.

Frente a la quiebra generalizada del sector, las empresas entregan sus unidades a sus trabajadores, perdiéndose de esta forma la unidad empresarial pasándose a una atomización de pequeños empresarios con intereses individuales propios y sin intereses colectivos.

En ese sentido, la posterior crisis enfrentada por los trabajadores - empresarios no fue por causa de la obsolescencia de la flota, y si por la ineficiencia e incapacidad demostrada en el gerenciamiento y planificación de sus empresas; así como por la ausencia de directrices del poder público.

La Política tarifaria, nuevamente sin criterios técnicos, introduce en 1960 el pasaje universitario. En 1961 se crea por primera vez un órgano técnico, la CRET (Comisión de Regulación Económica del Transporte) que además de calcular tarifas, asume la función de prevenir los problemas de Transporte que además de calcular tarifas, asume la función de prevenir los problemas de transporte así como de proponer las medidas necesarias para corregirlos.

El 21 de octubre de 1960, se crea el Reglamento Provisional para el transporte de Pasajeros en Automóviles de Alquiler (taxis y colectivos para Lima, Callao y Balnearios).

En 1961, se funda La Federación de Choferes y Anexos del Perú.

Sin embargo, en 1964, sus funciones son restringidas y no aporta soluciones importantes. En 1969, la CRET es sustituida por la ORETT (Organismo Regulador de Tarifas y Transporte) que a diferencia de su antecesor, también calcula tarifas ferroviarias y de cabotaje. Este órgano estaba integrado, además de los representantes del PP, por representantes de las empresas de ómnibus, de los empleados, obreros y estudiantes. Entretanto, sus funciones se limitaban solo al cálculo y control de tarifas. Finalmente, en 1981, este órgano es a su vez reemplazado por la CRTT (Comisión reguladora de Tarifas de Transporte) la cual se diferencia de las anteriores por incorporar representantes del sector emergente de los microbuseros.

La actitud empresarial del PP vuelve a manifestarse en 1965 cuando es creada la APTL (Administración para Municipal de transportes) en sustitución de la Extinta SMT. Inicialmente, esta empresa muestra señales de eficiencia, pero la política tarifaria, nuevamente, impide mantener la rentabilidad de la empresa y es liquidada en 1976 cuando el PP forma otra empresa, la ENATRU (Empresa Nacional de Transportes Urbano) que a su vez es privatizada en 1992.

La década del 70 muestra el reinado de los Microbuses, un servicio completamente atomizado de pequeños empresarios agrupados bajo la forma de Comités. En 1972 son desarrollados los estudios para la implantación de un servicio tipo Metro. No obstante, intereses económicos de la Volvo y de la Mercedes Benz, acaban archivando el proyecto.

Los años 80 se caracterizan por los intentos del PP en reorganizar el sector. Es el periodo de los préstamos del banco Mundial para desarrollar los corredores de transporte (1986) los mismos que son construidos parcialmente pues el préstamo es suspendido frente a la política económica asumida por el Gobierno en el pago de su

deuda externa. También es la época de los trabajos de los Planes de desarrollo para Lima ejecutándose por la Consultoría TRANSURB – CLASS (1989-90) y también es la época en que se crea la AATE (Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico) 1986.

En 1986, se suscribe un acuerdo de cooperación entre el concejo Metropolitano de Lima y el Concejo Provincial del Callao, respecto a rutas de transporte, parque automotor, tránsito y viabilidad (2 de mayo). El 22 de diciembre, la Cámara Metropolitana de Empresas de Transporte Urbano de Servicio Rápido (CAMETUR) Acuerda un alza tarifaria de todas sus organizaciones afiliadas, que sumaban 42 empresas de Transporte Rápido en Camionetas Rurales.

En 1989, el Municipio, a través de sus cuadros técnicos, desarrolla proyectos para la financiación de ómnibus (500) visando dar solución al déficit de unidades, los mismos que son aprobados tanto por el banco Central de reserva como por el Ministerio de Economía y Finanzas; sin embargo, los propios concejales impugnan los estudios por considerarlos "sospechosa y extremadamente" beneficiosos.

En Julio de 1991, el Gobierno central, Alberto Fujimori Fujimori, implanta la des-reglamentación total del transporte urbano e interurbano. Mediante el Decreto Legislativo N° 651, se establece la libre competencia dando libertad a los empresarios de establecer los niveles tarifarios y el libre acceso a rutas. También se declara la libre importación de vehículos usados para el servicio de transporte, ocasionando la saturación y caos en las principales vías de las Ciudad. A la vez, en 1992, se liquida ENATRU PERU, promoviendo que el transporte urbano sea servido por personas jurídicas o personas naturales.

En 1994, entra en vigencia el Reglamento del Servicio de Transporte Urbano e Interurbano de pasajeros y otras modalidades (Ordenanza Municipal N° 104), Se declaran vías de acceso restringido a ciertas avenidas. Entra en vigencia la Ordenanza sobre Transporte (Ordenanza N° 131).

Actualmente el transporte urbano carece de una cultura de seguridad vial. Podemos apreciar en la Figura 11 que hay muchas unidades de distinta modalidad de taxi que son muy antiguas y sin embargo siguen en circulación.

Modalidad de servicio	Antigüedad								Total
	Menor a 5 años	De 6 a 10 años	De 11 a 15 años	De 16 a 20 años	De 21 a 25 años	De 26 a 30 años	De 31 a 35 años	Mayor de 35 años	
TAXI INDEPENDIENTE	8	3,936	8,262	1,185	233	87	37	15	13,753
TAXI ESTACION	627	20,008	32,094	4,994	1,229	373	77	53	59,465
TAXI REMISE	186	779	200	9	1	1	0	0	1,178
SERVICIO TAXI ESTACION - REMISE	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	821	24,724	40,546	6,188	1,463	461	114	68	74,885

**Figura 11.** Antigüedad Vehículos autorizados – SETAME (INEI, 2013)

De la figura 11, se presenta la cantidad de vehículos autorizados según el SETAME y agrupado por antigüedad.

## 2.4.2 Definición Transporte Urbano<sup>10</sup>

El transporte urbano es una actividad que cumple un rol muy importante en el desplazamiento de las personas en las ciudades, pero mucho más en las ciudades cosmopolitas como Lima, donde habitan aproximadamente ocho millones de peruanos que regularmente usan el espacio público urbano para trasladarse a su destino.

No obstante la importancia de esta actividad, en muchos casos se afecta derechos tales como los referidos a la vida, la salud, la integridad personal, al ambiente adecuado y a recibir un servicio de calidad.

Actividad en la que el Estado debe proteger a la persona y el respeto de su dignidad, velando por la defensa de los intereses de los consumidores y usuarios. Esto implica que el Estado debe realizar las acciones necesarias para evitar la afectación de los derechos de las personas.

## 2.4.3 Servicio de taxis

El servicio de taxi consiste en desplazar a personas de un lugar a otro. Actualmente el servicio de taxi que se brinda en nuestra ciudad tiene varias modalidades; todas con su respectiva problemática. Las modalidades de prestación del servicio de Taxi en Lima Metropolitana son las siguientes:

<sup>10</sup> <http://www.taxilima.com.pe/servicios.htm>

**Servicio de Taxi Independiente.-** Modalidad del servicio de taxi que es prestado por personas naturales debidamente autorizadas por SST<sup>11</sup>.

El servicio de taxi independiente podrá contar con paraderos autorizados por la GTU para la espera de pasajeros y podrán recoger o dejar usuarios en la vía pública, según las necesidades del servicio prestado y de acuerdo con las normas de tránsito vigentes.

Características:

- color amarillo.

**Servicio de Taxi Estación.-** Modalidad del servicio de taxi prestado por personas jurídicas debidamente autorizadas por la SST.

Las personas jurídicas bajo esta modalidad deben contar con una flota mínima de diez (10) vehículos. Cada vehículo contará con una autorización para prestar el servicio de taxi.

Para la prestación de esta modalidad del servicio de taxi la persona jurídica deberá contar con una central de comunicaciones que permita una permanente e interconectada comunicación con los vehículos su flota y la atención de solicitudes de servicios por parte de los usuarios.

Circulan por toda la capital y deben ser de color blanco, según la ordenanza de regulación del taxi.

---

<sup>11</sup> SST.- Subgerencia del Servicio de Taxi.



**Figura 12.** Taxis en Lima (REPUBLICA, 2012)

En la figura 12, se presenta una fila de taxis en un paradero informal.

Los participantes del negocio del servicio de taxis en las distintas modalidades son:

- La compañía de taxi es el ente encargado de la gestión del servicio, la logística relacionada a este (vehículos) y los recursos humanos (choferes, empleados administrativos, etc.).
- El cliente es quien genera y recibe el servicio.
- El chofer del vehículo es el participante encargado de llevar a cabo el servicio.

**Servicio de Taxi Remisse.-** Modalidad del servicio de taxi prestado por personas jurídicas, debidamente autorizadas por la SST, dirigido preferentemente a turistas u otros usuarios que requieran servicio con alto confort, condiciones especiales de seguridad, entre otros aspectos. Los vehículos en la modalidad de taxi Remisse deberán contar, como mínimo, con un sistema de control y monitoreo inalámbrico permanente en ruta.

Las personas jurídicas bajo esta modalidad deben contar con una flota mínima de diez (10) vehículos. Cada vehículo contará con una TUC<sup>12</sup> para prestar el servicio de taxi.

En el servicio de taxi Remisse los vehículos sólo podrán recoger y dejar usuarios en los lugares de inicio o destino encontrándose prohibidos de recoger usuarios en la vía pública que no hayan contratado el servicio mediante la central.

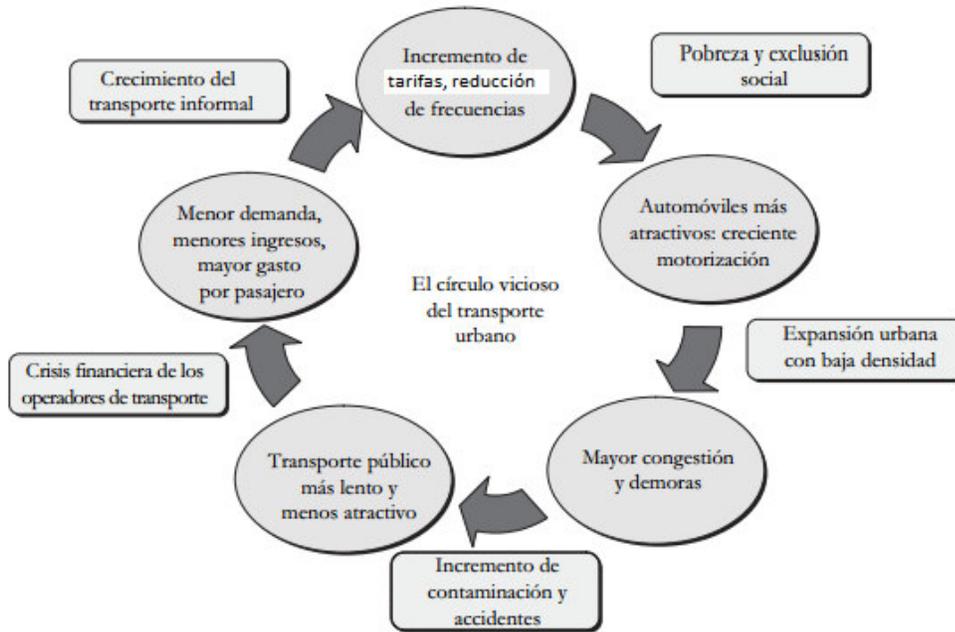
#### **2.4.4 Los problemas del transporte en Lima**

Lima tiene problemas serios en lo que se refiere a la circulación en general y el transporte público en particular. El área metropolitana de Lima presenta dificultades estructurales en la organización de su transporte y tránsito: el servicio es deficiente, el tránsito es caótico, los tiempos de viaje son elevados y existe un alto número de accidentes. A pesar de algunas iniciativas recientes, el transporte sigue siendo uno de los principales problemas de la ciudad, y compromete tanto la productividad del centro urbano como la calidad de vida de los habitantes. [BARBERO+11]

La calidad del servicio de pasajeros es percibida como mala por la población, debido al excesivo tiempo que por lo común toma un viaje, la incomodidad y la inseguridad.

---

<sup>12</sup> TUC.- Tarjeta Única de Circulación



**Figura 13.** Círculo vicioso del transporte urbano. (BARBERO, 2012)

De la figura 13, se representa el problemas que existen en el transporte público los cuales no tienen cuando acaban.

En los últimos años la Municipalidad de Lima ha tomado algunas decisiones relativas al sector. Una de las importantes ha sido que la Gerencia de Transportes Urbanos (GTU) ha puesto en marcha iniciativas que indican un reordenamiento del transporte urbano.

#### a) **Proceso de formalización de taxis**

La municipalidad de Lima otorga facilidades a los taxistas que aún no son parte del proceso de formalización de este servicio. La única condición es sincerarse y brindar la información precisa y veraz.



**Figura 14.** Formalización de Servicio de taxi – Municipalidad de Lima. (GTU, 2014)

En la figura 14, se muestran a los taxistas en el proceso de formalización para el registro de sus vehículos.

El registro de taxistas se realiza en el marco de la reforma del transporte público en Lima Metropolitana, luego aprobarse la ordenanza 1597. Esta normativa, dada del 12 de agosto 2012 al 15 de diciembre del 2012, faculta a la Gerencia de Transporte Urbano de la comuna limeña, iniciar el empadronamiento de los taxistas a fin de modernizar este servicio.

En el 2014, se han dado cambios progresivos en la aplicación de la reforma. Desde Mayo, taxis deberá tramitar una credencial, para así ser identificados. Este proceso se realiza virtualmente y se hace un pago simbólico por ello. El SETAME será el encargado de emitir la misma. Entrará en vigencia el uso de placas formales para los taxis de Lima. Las nuevas matrículas por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) traen un chip para fiscalizar con rapidez. Aquellos que no lo tengan no podrán circular. A partir de esa fecha, no habrá posibilidad de que exista luego de esa fecha un taxi con placa vieja.

Las nuevas placas vienen con una calcomanía que tiene un chip y una antena. Este dispositivo electrónico se coloca en el parabrisas del taxi.

Dado que la Gerencia de Transporte Urbano (GTU) aún no inicia un plan integral para fiscalizar taxis informales y retirarlos, el control de estos vehículos se podría hacer a través de la tecnología que traen estas nuevas placas.

#### Proceso de reordenamiento del tránsito de la ciudad

El plazo para renovar de placa de los taxistas se amplió hasta el 31 de agosto del 2014, así lo dispuso el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Los taxistas tienen que cambiar su placa, la multa es de 456 nuevos soles y con el internamiento del auto en el depósito.

#### **Ordenanza 1684**

La Municipalidad de Lima reformuló la ordenanza que regula la prestación del servicio de taxi en la ciudad, en la cual se implementa como parte de la reforma de transporte.

Respecto a la distinción de los taxis, los independientes serán de color amarillo y los empresariales, de color blanco. Sobre estos últimos, la norma permitirá verificar el uso de las centrales de comunicación y zonas de estacionamiento, con el fin de que los usuarios soliciten los servicios de taxi en el lugar donde se encuentre.

En los primeros años no es exigible que pinten directamente sus unidades, sino que se les colocará una cinta distintiva en la parte posterior.

Habrán charlas gratuitas y descuentos en salud para los conductores, así siempre tendrán que estar identificados y los usuarios accederán a una ficha de información dentro de cada vehículo.

Las franjas deberán contar con cuatro filas de cuadros, estar ubicadas en las partes laterales de las unidades, debajo de las lunas, y tener el largo del vehículo y una altura de 20 centímetros.



**Figura 15.** Características Taxi Independiente. (MUNILIMA, 2014)

En la figura 15, se exponen las características de un vehículo de taxi independiente.

De acuerdo a la ordenanza, taxis independientes (de personas naturales) deberán utilizar franjas a cuadros amarillos y negros; mientras que los taxis de estación (servicios de empresas o asociaciones) deben usar las de color blanco y negro.



**Figura 16.** Características Taxi Estación. [MUNLIMA+14]

En la figura 16, se exponen las características de un vehículo de taxi de estación.

La multa por no contar con este signo distintivo será de 195 nuevos soles (equivalente al 5% de una UIT) y se aplicará al propietario de la unidad.

Este distintivo es obligatorio para todos los taxistas independientes y estación cuya carrocería no cuente con el color amarillo y blanco, respectivamente, y que permite a los usuarios distinguir un taxi formal de uno informal.

Taxis independientes que no sean de color amarillo deberán contar con una franja a cuadros de colores amarillos y negros, mientras que los taxis estación que no tengan la carrocería de color blanco deberán usar una franja a cuadros de colores blanco y negro.

### **Fiscalización a taxistas**

Con el objetivo de que todos los vehículos del Servicio de Taxi cuenten con las franjas a cuadros y en cumplimiento con la Ordenanza 1684 que regula este

servicio, la Municipalidad Metropolitana de Lima, a través de la Gerencia de Transporte Urbano – GTU, iniciará operativos inopinados en diferentes vías de la capital.

“Nuestro objetivo no es sancionar solamente, también es incentivar que los prestadores del servicio de taxi cumplan con las normativas vigentes”. (MUNLIMA, 2014)

El primero de julio 2014 empezó la fiscalización de los mismos.

## Las nuevas placas tendrán información digital

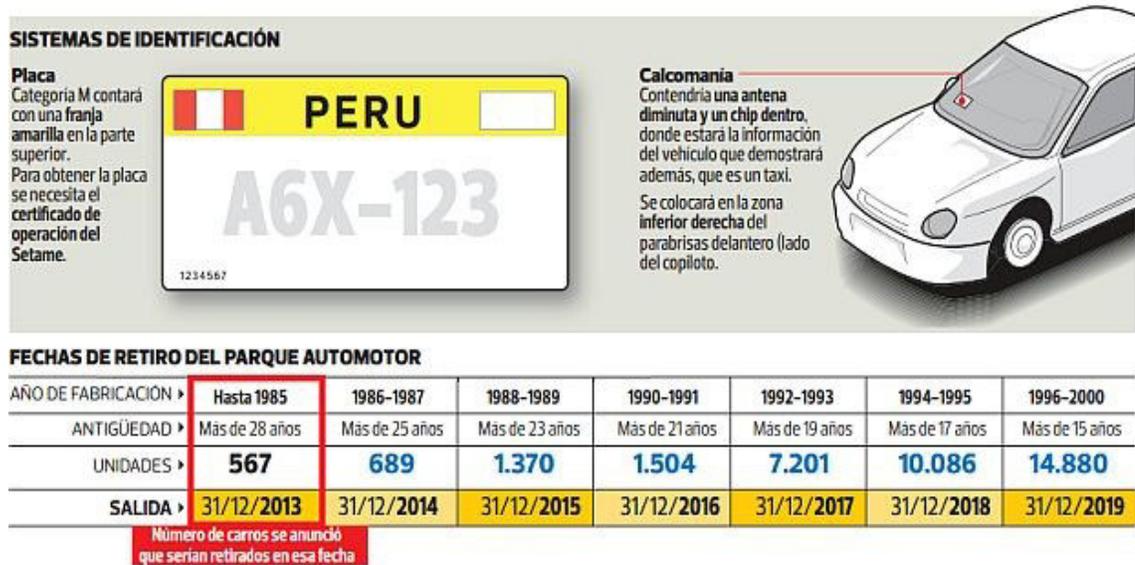


Figura 17. Tecnología para fiscalizar placas. (GTU, 2013)

En la figura 17, se presenta la características de las nuevas placas de circulación.

### 2.4.5 Taxi 2.0

El viejo taxi cuyo único distintivo era un letrero pegado en el parabrisas –y que había que distinguir entre todos los demás autos de la calle- empieza a extinguirse. Desde el 2012 ha aparecido una nueva forma de solicitar un taxi en la ciudad, la cual es denominada taxi 2.0.

En Lima existen empresas de taxi que trabajan con aplicaciones móviles, para llegar más rápido a sus clientes. Inmediatez y seguridad son sus fortalezas.

Su crecimiento se puede calcular por el número de veces que han sido descargadas en los mercados de aplicaciones de las distintas plataformas.

Esto aligera la carga de llamadas a una central telefónica y permite un mayor detalle de la ubicación del cliente y la referencia a seguir para encontrarlo. Son servicios que funcionan a toda hora, y en algunos casos cuentan con un costo adicional. Entre las aplicaciones existen tenemos: Cabify, Easy taxi, Satelital, entre otras.

**Rapidez en el servicio.-** La clave de esta revolución en el servicio de transporte puerta a puerta es la inmediatez, seguridad y la comodidad.

**Subgerencia de taxi.-** La Municipalidad de Lima creará una subgerencia de taxi para aumentar la fiscalización en el servicio, la que debe estar funcionando a mediados de Mayo 2014, informó la Gerencia de Transporte Urbano (GTU).

## 2.5 Metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles<sup>13</sup>

En el mundo del desarrollo de software existen muchos métodos de desarrollo, cada uno con sus puntos fuertes y sus puntos débiles. En el caso del desarrollo de aplicaciones móviles sucede lo mismo.

Una de las características importantes de la gran mayoría de los desarrollos móviles es su corta duración. Esto se debe a factores como la gran competencia en el sector, los cambios en el mismo con la aparición, casi constante, de novedades tanto software como hardware, el hecho de que muchas aplicaciones nacen con un desarrollo precoz en forma de prototipo y van evolucionando después o incluso la simplicidad de las aplicaciones, que no requieren grandes desarrollos. Esta suele ser,

---

<sup>13</sup> Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles, Robert Ramírez Vique.

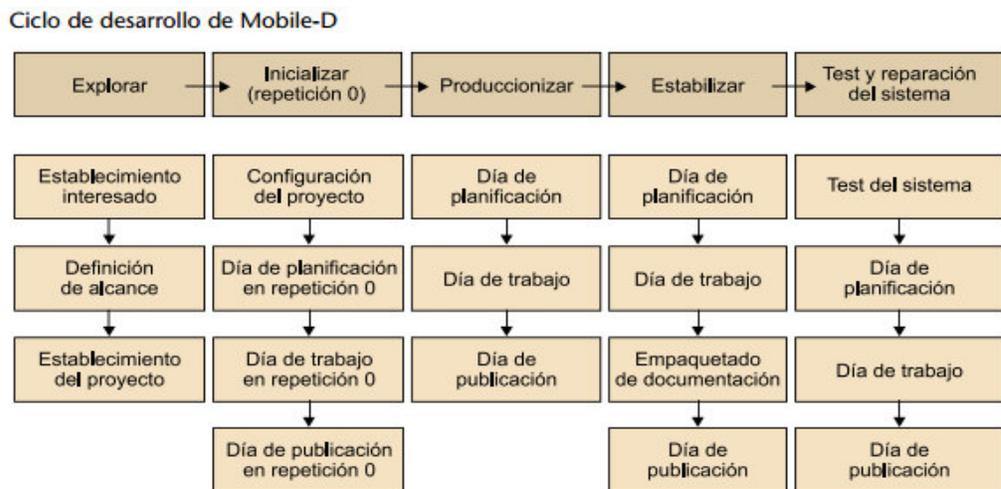
salvo algunas excepciones, la norma de los desarrollos de aplicaciones para dispositivos móviles.

### 2.5.1 Mobile-D

El método Mobile-D se desarrolló junto con un proyecto finlandés en el 2004. Fue realizado, principalmente, por investigadores de la VIT<sup>14</sup> y, a pesar de que es un método antiguo, sigue en vigor (se está utilizando en proyectos de éxito y está basado en técnicas que funcionan).

El objetivo es conseguir ciclos de desarrollos muy rápidos en equipos muy pequeños (de no más de diez desarrolladores) trabajando en un mismo espacio físico. Según este método, trabajando de esa manera se deben conseguir productos totalmente funcionales en menos de diez semanas.

Se trata de método basado en soluciones conocidas y consolidadas: Extreme Programming (XP), Crystal Methodologies y Rational Unified Process (RUP), XP para las prácticas de desarrollo, Crystal para escalar los métodos y RUP como base en el diseño del ciclo de vida.



**Figura 18.** Ciclo de desarrollo de Mobile-D (GOOGLE, 2014)

En la figura 18, se presenta las fases de la Metodología Mobile- D.

<sup>14</sup> VIT: Instituto de investigación Finlandés

## **2.5.1.1 Fases**

### **2.5.1.1.1 Exploración**

El propósito de la fase de exploración es planear y establecer el proyecto. Esta fase es importante para establecer las bases para la arquitectura del producto, la elección del entorno y la implementación del sistema.

### **2.5.1.1.2 Inicialización**

El propósito de esta fase es posibilitar el éxito de las siguientes fases del proyecto preparando y verificando todos los problemas críticos del desarrollo, de manera que todos ellos sean corregidos con prontitud en el final de la fase de aplicación de los requisitos. Además se preparan todos los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones para las actividades de producción.

### **2.5.1.1.3 Producción**

La fase de producción tiene como propósito implementar la funcionalidad requerida en el producto aplicando un ciclo de desarrollo iterativo e incremental. El desarrollo basado en pruebas es utilizado para implementar las funcionalidades.

### **2.5.1.1.4 Estabilización**

El propósito de la fase de estabilización tiene como propósito asegurar la calidad de la implementación del proyecto.

### **2.5.1.1.5 Pruebas del sistema**

El propósito de la fase de pruebas del sistema es comprobar si el producto implementa las funcionalidades requeridas correctamente, y corregir los errores encontrados.

### 2.5.1.2 Elementos

Existen 9 elementos principales involucrados en las diferentes prácticas en el transcurso del ciclo de desarrollo:

- Ajuste y enfoque de fases: los proyectos se llevan a cabo en iteraciones donde cada una comienza con un día de planificación.
- Línea de arquitectura: este enfoque es utilizado junto con los patrones de arquitectura y modelo ágil.
- Desarrollo basado en pruebas: el enfoque de pruebas-primero es utilizado junto con casos de prueba automatizadas.
- Integración continua: las prácticas de Software Configuration Manager (SCM) se aplican a través de múltiples medios.
- Programación en pares: la codificación, pruebas y refactorización se lleva a cabo en pares.
- Métricas: pocas métricas se recogen con rigurosidad y se utilizan con fines de mejorar la retroalimentación y el proceso de desarrollo.
- Cliente externo: el cliente participa en las jornadas de planificación y liberación.
- Enfoque centrado en el usuario: se hace hincapié en la identificación y el cumplimiento de necesidades del usuario final.

Estos elementos son prácticas ya establecidas en metodologías ágiles, con la inclusión de la línea de arquitectura, que se usa para capturar el conocimiento de una organización de soluciones arquitectónicas, tanto de fuentes internas y externas, y usar estas soluciones cuando sea necesario.

## 2.5.2 RUP<sup>15</sup>

El Rational Unified Process o Proceso Unificado de Racional. Es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta y de mayor calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios que tienen un cumplimiento al final dentro de un límite de tiempo y presupuesto previsible. Es una metodología de desarrollo iterativo que es enfocada hacia “diagramas de los casos de uso, y manejo de los riesgos y el manejo de la arquitectura” como tal.

El RUP mejora la productividad del equipo ya que permite que cada miembro del grupo sin importar su responsabilidad específica pueda acceder a la misma base de datos incluyendo sus conocimientos. Esto hace que todos compartan el mismo lenguaje, la misma visión y el mismo proceso acerca de cómo desarrollar un software

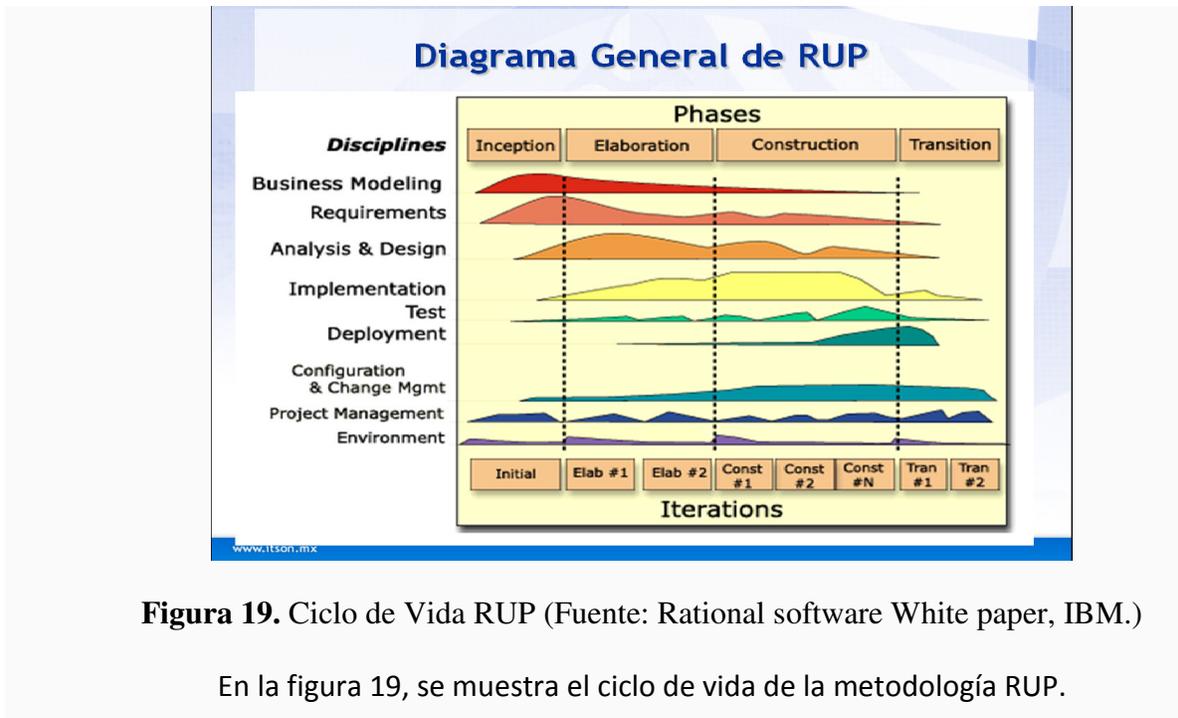
### **Ciclo de Vida:**

En el ciclo de vida RUP veremos una implementación del desarrollo en espiral. Con el ciclo de vida se establecen tareas en fases e iteraciones. El RUP maneja el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable

Las primeras iteraciones (en las fases de Inicio y Elaboración) se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una base de inicio.

---

<sup>15</sup> <http://rupmetodologia.blogspot.com/>



**Figura 19.** Ciclo de Vida RUP (Fuente: Rational software White paper, IBM.)

En la figura 19, se muestra el ciclo de vida de la metodología RUP.

### 2.5.3 SCRUM<sup>16</sup>

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar en equipos altamente productivos.

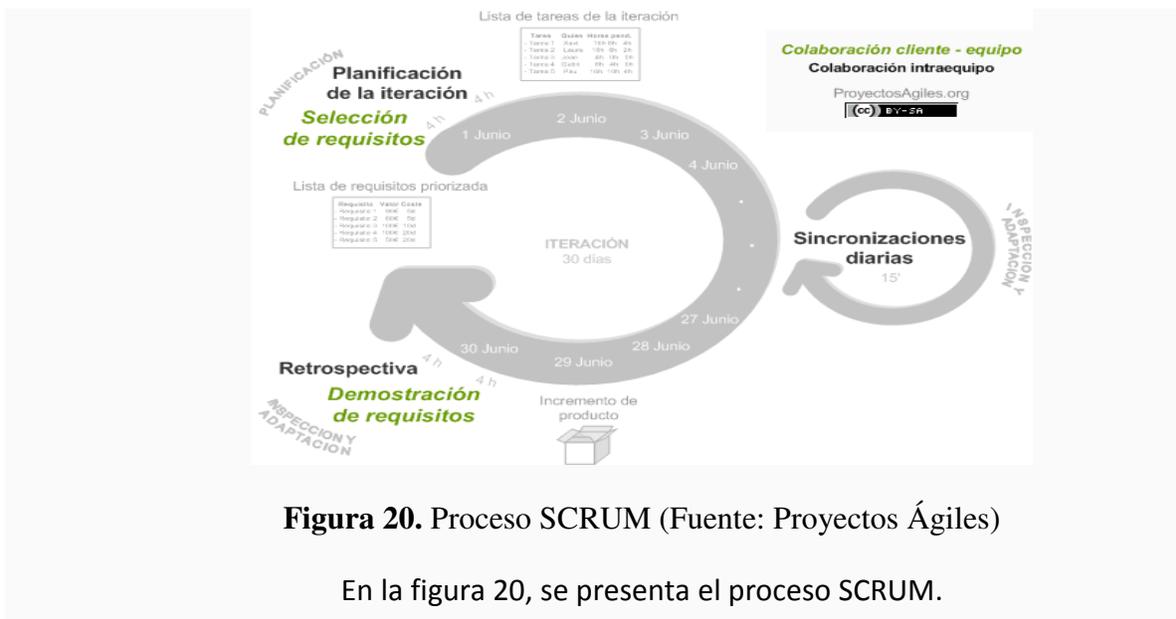
En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

<sup>16</sup> <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto.

## El Proceso

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.



**Figura 20.** Proceso SCRUM (Fuente: Proyectos Ágiles)

En la figura 20, se presenta el proceso SCRUM.

El proceso parte de la lista de objetivos/requisitos priorizada del producto, que actúa como plan del proyecto. En esta lista el cliente prioriza los objetivos balanceando el valor que le aportan respecto a su coste y quedan repartidos en iteraciones y entregas.

Las actividades que se llevan a cabo en Scrum son las siguientes:

### **Planificación de la iteración**

El primer día de la iteración se realiza la reunión de planificación de la iteración.

Tiene dos partes:

- **Selección de requisitos** (4 horas máximo). El cliente presenta al equipo la lista de requisitos priorizada del producto o proyecto. El equipo pregunta al cliente las dudas que surgen y selecciona los requisitos más prioritarios que se compromete a completar en la iteración, de manera que puedan ser entregados si el cliente lo solicita.
- **Planificación de la iteración** (4 horas máximo). El equipo elabora la lista de tareas de la iteración necesarias para desarrollar los requisitos a que se ha comprometido. La estimación de esfuerzo se hace de manera conjunta y los miembros del equipo se auto asignan las tareas.

### **Ejecución de la iteración**

Cada día el equipo realiza una reunión de sincronización (15 minutos máximos). Cada miembro del equipo inspecciona el trabajo que el resto está realizando (dependencias entre tareas, progreso hacia el objetivo de la iteración, obstáculos que pueden impedir este objetivo) para poder hacer las adaptaciones necesarias que permitan cumplir con el compromiso adquirido. En la reunión cada miembro del equipo responde a tres preguntas:

- ¿Qué he hecho desde la última reunión de sincronización?
- ¿Qué voy a hacer a partir de este momento?
- ¿Qué impedimentos tengo o voy a tener?

Durante la iteración el facilitador (Scrum Mater) se encarga de que el equipo pueda cumplir con su compromiso y de que no se merme su productividad.

- Elimina los obstáculos que el equipo no puede resolver por sí mismo.
- Protege al equipo de interrupciones externas que puedan afectar su compromiso o su productividad.

Durante la iteración, el cliente junto con el equipo refina la lista de requisitos (para prepararlos para las siguientes iteraciones) y, si es necesario, cambian o re planifican los objetivos del proyecto para maximizar la utilidad de lo que se desarrolla y el retorno de inversión.

### **Inspección y adaptación**

El último día de la iteración se realiza la reunión de revisión de la iteración.

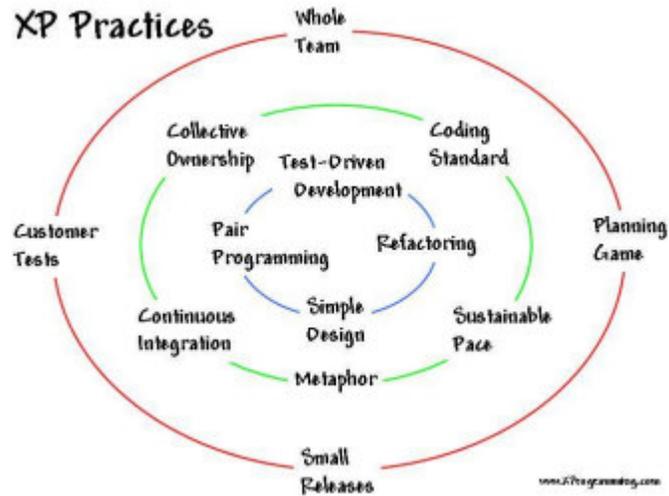
Tiene dos partes:

- Demostración (4 horas máximo). El equipo presenta al cliente los requisitos completados en la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado con el mínimo esfuerzo. En función de los resultados mostrados y de los cambios que haya habido en el contexto del proyecto, el cliente realiza las adaptaciones necesarias de manera objetiva, ya desde la primera iteración, re planificando el proyecto.
- Retrospectiva (4 horas máximo). El equipo analiza cómo ha sido su manera de trabajar y cuáles son los problemas que podrían impedirle progresar adecuadamente, mejorando de manera continua su productividad. El Facilitador se encargará de ir eliminando los obstáculos identificados.

#### 2.5.4 Programación Extrema (XP)

Según la página oficial de esta metodología, Es una disciplina de desarrollo ágil de software que se basa en los valores de simplicidad, comunicación, retroalimentación, coraje y respeto. Funciona porque reúne a todo el equipo en presencia de prácticas simples con suficiente retroalimentación lo que sirve para ajustar las prácticas a la situación particular. Esta metodología se enfoca en que sus programadores trabajen en pareja o grupos acompañados del cliente, con un diseño simple, constantes pruebas del código y un estilo definido de programación para que así todos puedan entenderlo y mejorarlo si es necesario, además de otras prácticas (ver figura 21) básicas conocidas como:

- El juego de la planeación
- Pruebas del cliente
- Pequeñas entregas
- Diseño simple
- Desarrollo basado en pruebas
- Mejoramiento del diseño
- Integración continua
- Propiedad colectiva del código
- Estándar de codificación
- Ritmo sostenible



**Figura 21.** Prácticas de XP (Fuente: Sitio web Oficial XP)

En la figura 21, se muestra el ciclo de las prácticas de la metodología XP.

### 2.5.5 Cascada

La metodología cascada es también conocida como el ciclo de vida clásico del software, fue propuesto por W. Royce a principio de 1970. Se distinguen una serie de paso (ver figura 22) que se muestran a continuación.

- Especificación de requerimientos: Este es el proceso más extenso de esta metodología, puesto que se busca captar y comprender las necesidades del software, es por ello que los requerimientos son documentados y revisados por el cliente.
- Diseño. En esta etapa se busca traducir los requisitos del software a un modelo el cual sea entendido por las personas que realizan la codificación.
- Codificación. Es la traducción de las especificaciones de diseño a un lenguaje de programación.



**Figura 22.** Funcionamiento Metodología Cascada (Fuente Propia)

En la figura 22, se presenta las fases de la metodología en Cascada.

## 2.6 Aplicativos Móviles de Taxi

A continuación se mencionarán aplicaciones que han sido desarrolladas con el objetivo de mejorar el servicio de taxi en el país y en el mundo. La oferta en aplicaciones móviles de taxi continúa expandiéndose. Estas aplicaciones móviles brindan facilidades para el servicio de taxi, sea para el taxista o pasajero. La diferencia con el sistema a desarrollar es que busca apoyar al área de transporte Urbano en Lima para disminuir la informalidad de taxis.

### 2.6.1 idCar

Ganador de la 2da Hackatón<sup>17</sup> de Lima en el 2013 (3er puesto), organizado por la Municipalidad Metropolitana de Lima. La aplicación que combate la

---

<sup>17</sup> Hackatón: Competencia tecnológica donde participan equipos multidisciplinarios para crear aplicaciones destinadas a resolver problemas concretos de la ciudad.

inseguridad ciudadana. Fue lanzada el 21 de diciembre del 2013 por un equipo de desarrollo conformado por Mayteelsoon Guerra (Arquitecto de Software), Jonathan Nolasco (Desarrollador Android), Cristian Palomino (Desarrollador Android), David Vilca (Asesor de Startups) y Kinverlyn Ampuero (Diseño Web y Móvil).

“idCar” es una aplicación web y móvil que ayuda a calmar todas las preocupaciones que te agobian cuando vas a tomar un taxi o transporte en general, permitiendo reducir el impacto de la inseguridad ciudadana. La fórmula propuesta tiene tres tiempos: Antes de subirte a un vehículo, infórmate bien, si tiene SOAT o tiene una orden de captura, o tiene tan bajo puntaje; durante tu viaje, alerta a tus protectores y a toda la población, segundos después, todo el Perú estará corriendo a tu auxilio; y después de subirte a un vehículo, dale puntuación a la calidad de servicio, si te pareció pésimo, informa para que la gente no pase por la misma experiencia. (HACKATON, 2014)



**Figura 23.** Aplicación IdCar. [GOOGLE+14]

En la figura 23, se muestra el Portal Web de la aplicación IdCar.

Las funcionalidades que permite se basan en:

- **Búsqueda de placas:** Informa de los antecedentes del automóvil que se abordará: SOAT, papeletas, multas, faltas, órdenes de captura, además de una valoración general y comentarios de otros usuarios.
- **Monitoreo:** Permite el monitoreo del viaje hasta por 5 protectores (familiares, amigos, etc.) mediante la geolocalización por GPS.

- Estado: Durante el monitoreo puedes marcar tus estados del viaje enviando alertas a tus protectores y estos se marcarán en el mapa que tu protector visualiza mediante un ícono: “Estoy bien”, ícono de color verde; “Estoy preocupado”, ícono de color naranja; “Peligro”, ícono de color rojo.
- Valoración de la placa: Califica el servicio del automóvil, con un sencillo slide de puntuación y comenta sobre algún suceso o incidente en tu viaje.
- Comunidad IdCar: En la comunidad podrás obtener información en tiempo real sobre incidentes, reclamos y opiniones de otros usuarios IdCar.

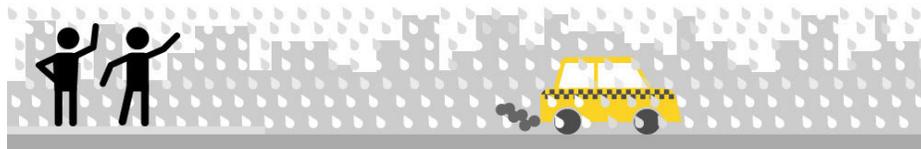


**Figura 24.** Funcionalidad de IdCar. (YOUTUBE, 2014)}

En la figura 24, se muestra una representación de búsqueda por placa de vehículo.

### 2.6.2 Tappsi

Aplicación creada para tratar de simplificar la forma actual en que se piden o reservan taxis. La idea principal es no esperar tanto tiempo en el teléfono, esperando a que la operadora de una empresa de taxis decida atender tu llamada para luego enviarte un taxi (o decirte que no hay taxis cerca).



**Figura 25.** Sobre Tappsi. [TAPPSI+14]

Esta aplicación fue lanzada en Colombia en octubre del 2013 y, en este país, tiene más de 20 mil taxis inscritos y más de 8 millones de usuarios la han utilizado.

Ofrece su servicio en los sistemas operativos: Android, iOS, Windows Phone, BlackBerry y Firefox OS. Tappsi ve en Lima una gran oportunidad de mercado, no solo por la cantidad de taxis como tal, sino en la informalidad de los mismos, ya que no tienen taxímetro.



**Figura 26.** Tappsi llega a Lima. (TAPPSI, 2014)

Tappsi funciona con dos aplicativos:

a) Tappsi – Taxi Seguro: Para los usuarios y funciona de la manera que ya muchos conocemos: el GPS nos ubica en el mapa, la empresa nos envía el auto más cercano y los clientes reciben los datos del chofer y el vehículo, tanto los básicos como la ruta que está siguiendo en tiempo real.

b) Tappsi Taxista: Para los taxistas. Estos portan un dispositivo que les avisa los pedidos y las ubicaciones exactas. Los datos solicitados para el registro son: nombre, correo electrónico, número de celular, indicar si es conductor o propietario y la ciudad en la que circula. Los requerimientos básicos para utilizar esta aplicación son tener Android (mínimo versión 2.3), contar con GPS, 3G y plan de datos o WIFI.

La nueva funcionalidad implementada como diferenciador de otras aplicaciones es que les permite a sus usuarios saber el costo de la carrera de antemano, también podrán pagar por la carrera con su tarjeta de crédito, funcionalidad de pagos móviles, algo novedoso en el mercado móvil de Latinoamérica. Se puede. Compartir la información del taxi vía redes sociales, correo electrónico, WhatsApp y mensaje de texto.

Cuenta con un servicio VIP. Se trata de estas ocasiones especiales, como una urgencia, en la que necesitas sí o sí un vehículo en el momento, se establece un monto de propina para el chofer, con incentivo para que te recoja antes que a nadie.

### 2.6.3 Satelital

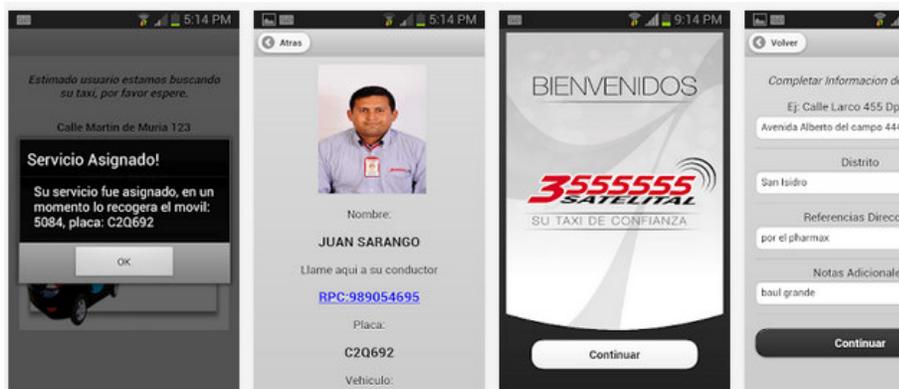
La empresa de taxi Satelital, presenta su aplicación móvil y web para conseguir de forma segura que sus usuarios se movilen por la capital. Aplicación móvil disponible para Android, BlackBerry e iOS con la que se puede solicitar un taxi, habiéndose registrado y colocando la dirección de recojo.



**Figura 27.** Descarga de Aplicación Satelital. (SATELITAL, 2014)

En la figura 27, se presenta una imagen comercial de la app Satelital.

Tiene como objetivo ahorrar tiempo y dinero. Para mejorar su servicio brinda esta aplicación de descarga gratuita, la cual da seguimiento minuto a minuto del recorrido del taxi seleccionado. Recibe datos del conductor y del vehículo. Las funciones adicionales que brinda incluyen un directorio donde almacenar las direcciones más usadas y un historial del servicio.



**Figura 28.** Aplicación 3555555 Satelital (PLAYG, 2014)

En la figura 28, se presenta las pantallas de la app Satelital.

Nota: Las páginas web de otras empresas de servicio de taxi como Taxi Lima, Tata Taxi, ofrecen la alternativa de solicitar vehículos a través de un formulario en la web.

#### 2.6.4 Easy Taxi

Easy Taxi es una aplicación que conecta al pasajero con el taxi disponible más cercano. Ofreciendo un servicio más rápido, práctico y seguro con tan sólo un clic.

Fundada en Sao Paulo (Brasil) en Junio de 2011, Easy Taxi es la pionera con el servicio de solicitud de taxi de América Latina. En este periodo la empresa ya recibió las mejores premiaciones otorgadas a compañías emprendedoras entre ellas: Startup Weekend RIO 2011, entre otras. (EASY, 2013)



**Figura 29.** Logo de Easy Taxi en Google Play. (EASY, 2013)

En la figura 29, se presenta el ícono del app Easy Taxi.

Aplicación para teléfonos inteligentes de fácil uso que ayuda a conseguir más pasajeros, ya que se encarga de conectar al taxista directamente con el pasajero. La diferencia con muchas aplicaciones es que está hecha para el pasajero como para el taxista.

Los taxistas y pasajeros se pueden registrar de forma gratuita en el sistema, el único costo es el viaje.

### **Funcionalidad para el taxista**

Para aceptar un servicio, basta con hacer un clic. Esto hará que aparezcan los datos del pasajero en tiempo real (nombre, ubicación, punto de referencia y teléfono). Funciona durante las 24 horas del día.

### **Funcionalidad para el pasajero**

El pasajero confirma su ubicación en el mapa y hace clic en “llamar taxi”. Se puede incluir una referencia de su ubicación, para facilitarle al taxista la localización. Es seguro para el pasajero.

## **2.6.5 Taxibeat (Seguro. Innovador. Eficiente)**

Aplicación móvil que empezó operando en ciudades europeas de París, Atenas y Estambul, y tras su ingreso a nuestra región vía Ciudad de México y Sao Paulo, la empresa **Taxibeat** anunció su entrada al Perú a través de Lima, una capital con una demanda similar –en cuanto a necesidades- a las otras donde ya trabaja.

La representante de esta empresa en el Perú es Nory Rodríguez, gerente general de operaciones en el Perú, indica que Lima es un mercado con más de 100 mil taxistas formales y por ello sus expectativas son altas, porque soluciones como las que brinda la empresa pueden ayudar a superar los graves problemas de tráfico e inseguridad que sufren todos al tomar un taxi. La aplicación está disponible en iPhone e Android.

La aplicación trabaja en 6 pasos:

1. Registro en la aplicación por primera vez.

2. Confirmación de ubicación en el mapa.
3. Consulta de taxis disponibles.
4. Selección de taxi, según preferencias de auto, cercanía o calificación del servicio por otros usuarios.
5. Observa en tiempo real como el taxi se acerca a tu ubicación.
6. Levantar la mano para que el conductor te identifique.

Para los conductores, los datos requeridos son DNI, Brevete, Tarjeta de Propiedad, SOAT, Certificado de Revisión Técnica, Certificado de Operación SETAME/SETACA y recibo de algún servicio. No hay cuota de afiliación por el servicio y por etapa de lanzamiento recibirán carreras a través de la aplicación gratis. Una vez concluida esa etapa se tendrá que pagar una cantidad fija.



**Figura 30.** Taxibeat para taxistas (TAXIBEAT, 2014)

### **2.6.6 Cabify Perú**

Aplicación disponible para iPhone, Android, BlackBerry y Windows Phone. Entre las funcionalidades que tienen se indican las siguientes:

**Petición inmediata y reserva.-** Selecciona tu punto de origen y tipo de vehículo. Confirma tu petición y el conductor más cercano acudirá a recogerte cuando indiques.

**Seguridad y seguimiento en tiempo real.-** Se visualiza cómo el conductor seleccionado se acerca a tu destino, puedes revisar sus datos y hablar con él.

**Sin efectivo, pagos cómodos y seguros.-** El cargo se procesa de forma automática en la tarjeta o cuenta PayPal registrada y se envía un recibo al correo electrónico.



**Figura 31.** Funcionalidad de Cabify (CABIFY, 2014)

En la figura 31, se presenta la pantalla del cálculo de la tarifa estimado de una ruta.

Cuenta con conductores seleccionados con controles estrictos, atentos y uniformados, en caso el usuario quisiera solicitar un conductor específico lo puede hacer como una petición especial y llegará directamente.

### **Comentario**

Hasta ahora de las aplicaciones mencionadas en Lima, algunas son para determinada empresa de taxi (taxi satelital) o para cualquier conductor de taxi que se registre. Aún no hay una aplicación que trabaje en apoyo a la Gerencia de Transporte Urbano (GTU), salvo **IdCar** que es una solución muy cercana a la actualidad, que está descontinuada.

Después de haber mencionado aplicaciones móviles para servicio de taxi, ahora se hablará de una aplicación peruana que utiliza realidad aumentada basada en marcadores.

## 2.6.7 SappeAR

Aplicación peruana SappeAR, el cual usa tecnología de Realidad Aumentada y tras su éxito en Android ha preparado su versión para iOS. Su lema es “TÓCAME que soy REALIDAD AUMENTADA”.

Los creadores de esta aplicación, primera y exitosa aplicación peruana gratuita de realidad aumentada, son reconocidos como el **Layar peruano** son Larry Sánchez, Víctor Pinto, Hans Evangelista y Marlon Llasaca, estudiantes de las facultades de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería (FIIS-UNI).



**Figura 32.** Aplicación peruana SappeAR. (SAPPEAR, 2014)

Sappear es la aplicación que convierte una imagen en una experiencia interactiva. Ahora además del contenido se puede ver fotos, videos, música, 3D, juegos, manuales, compras online, ofertas exclusivas y mucho más. El propósito de ellos, es cambiar la forma de consumir los contenidos.



**Figura 33.** Consumo de contenidos de Sappear. (SAPPEAR, 2014)

En la figura 33, se muestran algunos objetos sobre los que se podría aplicar el app SapeAr.

### 2.6.8 TrackTrips

Aplicación para iOS.

Desarrollado por: Nicolás Reyes

País: Colombia

Fecha: Agosto, 2012

Herramienta de seguimiento para que registres tus desplazamientos en Taxi con total discreción y sencillez, haciendo un control posterior que confirme que el viaje ha sido completado sin ninguna novedad.

TrackTrips está diseñada para que cuando tomes un servicio de taxi, registres tu viaje a través de la placa del vehículo y el tiempo estimado en el que debes llegar a tu destino. Al cabo del tiempo, trackTrips te pedirá que confirmes que llegaste bien a tu destino.



**Figura 34.** Funcionamiento de la aplicación TrackTrips. (TRACK, 2013)

Esta aplicación brinda los siguientes beneficios:

- Herramienta gratuita.

- Sencilla y discreta de operar y no requiere de mayor esfuerzo para operarla.
- Entrega información inmediata de la reputación del taxi que acabas de tomar.
- No dispara ninguna alarma innecesaria, solo cuando tu no confirmes tu llegada, te obligan a confirmar cuando el tiempo estimado de viaje se haya vencido.
- Aplicación que no depende de tu teléfono, una vez que hayas registrado tu desplazamiento, incluso podría apagarse o agotarse la batería y aun así tus contactos serán advertidos.

### **2.6.9 MyGuardian**

País: Estados Unidos

Aplicación para seguridad y prevención personal que es preferible tenerla y no necesitarla.

MyGuardian es útil de forma preventiva en situaciones cotidianas como cuando vas a tomar un taxi o salir los fines de semana con amigos o con gente que recién conoces. Si eres una persona n tanto aventurera que gusta de viajar a lugares alejados algo desolados es recomendable que gente de tu entera confianza sepa dónde o con quien estás. MyGuardian es un aplicativo para dispositivos móviles que te permite enviar alertas en situaciones riesgosas o casos de emergencia a un grupo de contactos determinado (tus guardianes).



**Figura 35.** Logo de la aplicación MyGuardian (GUARDIN, 2013)

### **2.6.10 Sistema móvil para la verificación de taxistas – TaxiAviso <sup>18</sup>**

Aplicación disponible para Apple y Android.

Desarrollado por: Emilio Güemez

País: México

Fecha: Mayo, 2011

Aplicación mexicana que permite verificar si la placa es legal y, si lo abordan envía el número por correo y redes sociales. Tiene conexión a la red policial mexicana.

El objetivo de la aplicación es evitar que se produzcan delitos a bordo de taxis y garantizar que su servicio sea de calidad, son los dos objetivos principales de la aplicación para teléfonos inteligentes, lanzada por el Gobierno del Distrito Federal.

La aplicación está disponible para teléfonos inteligentes con sistemas Android e IOS (iPhone) y sirve para, anotando la matrícula de los vehículos públicos, poder comprobar si son legales y tienen algún reporte de incidencias a bordo.

Para ello, la aplicación conecta con la base de datos de las 130.000 taxis reguladas existentes en la capital mexicana. Una vez instalada en los teléfonos y luego de haber introducido el número de matrícula, aparece un reporte de si el taxi es legal y si alguien ha hecho algún comentario del mismo.

Si decides abordarlo, se pone en marcha un sistema por el que, primero, se puede publicar automáticamente en las redes sociales Facebook y Twitter el número de placas, o enviar a una lista de correos de tu elección, con el lugar en el que aboradas el taxi.

TaxiAviso tiene además una opción avanzada de pago con un “botón del pánico” que se puede apretar en el caso de emergencia y que activa un dispositivo

---

<sup>18</sup> <http://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/lanzan-aplicacion-evitar-victima-falsos-taxistas-mexico-noticia-1466759>

de seguridad parecido al de las alarmas del hogar. Así, el aviso llega al Consejo Ciudadano y este realiza una llamada al usuario y, en el caso de que este no conteste, se llama a la Policía, en un intervalo de menos de 6 minutos. Este servicio tiene un costo de S/. 12 aproximadamente, llevado a nuevos soles para 50 usos.

La aplicación cumple con dos fines, uno la prevención, que en la Ciudad de México se continúe con esta tendencia de que no haya robos a bordo de taxis y otro, aumentar la facilidad que tenga una persona para poder tomar un taxi.

Según datos del consejo, en el año 2011 se produjeron en Ciudad de México un total de 1.038 robos con violencia contra pasajeros que abordaron un taxi.

Según las aplicaciones revisadas, presentamos un cuadro general de algunos aplicativos

<b>Aplicación</b>	<b>Ventaja</b>	<b>Desventaja</b>
<b>Cabify – Taxi Remisse</b> España, opera en Lima desde octubre 2012.	Vehículos nuevos, choferes educados.	Alto costo del servicio.
<b>Easy taxi</b> Android, iOS, Windows Phone, Samsung Apps.	Tiempo de respuesta rápido.	Los taxistas se tienen que registrar en el sistema y contar con un teléfono inteligente.
<b>Taxi Satelital</b> Android, iOS, Blackberry	Se pueden pedir varias unidades a la vez y envían sms de confirmación.	Solo es útil en la modalidad de taxi empresa (Empresa Satelital).
<b>idCar</b>	Informa acerca del taxi que se va a abordar, sin necesidad que éste se encuentre registrado.	Actualmente no tiene soporte.

## **Capítulo 3: Estado del Arte**

### **3.1 Trabajos desarrollados**

#### **3.1.1 Tesis de la Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad Ingeniería de Sistemas y Computación.**

**“DESARROLLO DE APLICACIÓN MOVIL DE APOYO A LA PLATAFORMA WEB DEL OBSERVATORIO MONITOREO DE VARIABLES FÍSICAS Y FISIOLÓGICAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN EDAD ESCOLAR DE RISARALDA”** (Giseth Johana Grimaldo Botero, 2013)

La cual consta de El observatorio “monitoreo de variables físicas y fisiológicas en niños y adolescentes de Risaralda”, nació de la necesidad de construir tablas de variables físicas y fisiológicas locales que permitieran conocer el biotipo del escolar Risaraldense, para ello existe una plataforma web que recolecta y almacena esta información, pero cuando se dificulta el acceso a internet no se puede acceder a ella, obligando a recolectar los datos en papel y luego pasándolos a la plataforma, lo que consume tiempo y compromete la calidad de la información. Por lo anterior se presenta como solución el desarrollo de una aplicación móvil que apoya a la plataforma web, para ello fue necesario obtener nuevos requerimientos a partir del análisis de la documentación disponible de la plataforma web, lo que proporcionó una base para comenzar con el diseño y la codificación que una vez finalizados permitieron realizar la conexión y sincronización de datos entre la aplicación y la página web, para finalmente determinar la validez de la solución mediante una prueba de usabilidad; dicho proyecto fue desarrollado con la metodología móvil Mobile-D.

Después del análisis de esta tesis y los beneficios que tuvieron al realizar su aplicativo con Mobile-D, se ha tomado como guía esta tesis para nuestro trabajo por las siguientes razones:

- El uso de Mobile-D está especializado para aplicativo Móviles.
- Se basa en múltiples metodologías reconocidas como: XP, Crystal, SCRUM, RUP (Metodologías Agiles).
- Se puede hacer la documentación que se necesita es decir; ya sea mucha o poca.
- Sirve para requerimientos que tienden a ser volátiles.
- Tiene un ciclo de desarrollo corto y un equipo de desarrollo pequeño.

### **3.1.2 Tesis de la Universidad Veracruzana, Facultad de Contaduría y Administración.**

**“Desarrollo de una Aplicación Móvil: Caso Universiada 2012”** (Ise Denisse González Mérida, 2012)

La cual se inició por parte de la Dirección de Actividades Deportivas de la Universidad Veracruzana (DADUV), por contar con un medio de comunicación masivo para toda la comunidad estudiantil y público en general, que permita difundir toda la información relacionada con el evento, tales como: calendarios de competencias, resultados, medallero entre otros, y que además fuera a través de la tecnología móvil. Se hace evidente el aumento del uso de Smartphones por parte de los asistentes, participantes y comunidad en general, y debido a que la Universiada Nacional 2012 es un evento importante que reúne a una gran variedad de universidades y competidores en sus distintas disciplinas, el desarrollo de una aplicación móvil para la difusión de la información se convierte en una solución efectiva para mantener a la comunidad asistente actualizada sobre lo que sucede en el evento. Por lo cual es un área de oportunidad para desarrollar una aplicación confiable y segura debido a la gran cantidad de información que se genera durante el

evento, la cual tiene que ser presentada en tiempo real al usuario que descargue la aplicación en su Smartphone.

Luego de revisar la tesis mencionada que ha sido desarrollada con una metodología ágil, se decidió tomar como aporte la elección por una metodología ágil para el desarrollo de nuestro trabajo.

La necesidad que ellos mencionan por la elección de dicha metodología es que requerían estar en constante comunicación con el usuario para poder desarrollar un producto de calidad y además que esta sea desarrollada en poco tiempo teniendo en cuenta que el equipo para el desarrollo de la aplicación era pequeño.

En nuestro caso se decidió desarrollar con una metodología ágil que es Mobile-D ya que es flexible en el cambio y además que somos un equipo de trabajo pequeño.

### **3.1.3 Tesis de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería- Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.**

**“DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO DANTE SISTEMA MÓVIL PARA LA NOTIFICACIÓN, UBICACIÓN Y ALERTA DE INCIDENTES Y ÁREAS DE PELIGRO EN LA CIUDAD DE GUATEMALA”** (Bacilio Alexander Bolaños Lima, 2013)

El proyecto busca mejorar la seguridad de los usuarios de dispositivos smartphone, al brindarles información sobre la ocurrencia de incidentes de riesgo: por ejemplo hechos delictivos, accidentes de tránsito y desastres naturales en la Ciudad de Guatemala. Dicha información será provista por los mismos usuarios del sistema, lo cual ayudará a minimizar la ocurrencia de hechos delictivos, accidentes de tránsito y desastres naturales. Además, la aplicación pretende mejorar la comunicación entre los usuarios del sistema y las autoridades respectivas, de forma que la respuesta coordinada de los mismos, sea eficaz y eficiente en cada situación. Se espera que el sistema alcance un alto impacto en la sociedad, por beneficiar no

sólo a los usuarios directos de la aplicación y autoridades correspondientes, sino también a la sociedad en general.

Al igual que las anteriores tesis descritas, esta tesis también decidió optar por una metodología ágil que es Mobile-D ya que son más convenientes para el desarrollo de las aplicaciones móviles. Siendo una aplicación móvil hecha con Mobile-D apporto mucho a mi tesis por las siguientes razones:

- Es más conveniente usar Mobile-D debido a la velocidad con la que cambia en el entorno las tendencias, la tecnología y las tendencias del mercado.
- Trata de alcanzar iteraciones de desarrollo muy rápidos con equipos pequeños de programadores.
- Aprovecha las buenas prácticas y recomendaciones ampliamente reconocidas de otras metodologías de desarrollo ágil y las adapta a las características de las aplicaciones móviles.

## Capítulo 4: Desarrollo de la Solución

El desarrollo del prototipo de la App TAXInfo con la metodología Mobile-D, la cual se compone de 5 fases como se observa en la Figura 4.1: Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización y Pruebas del sistema.



**Figura 36.** Fases de Mobile-D. (Fuente VTT Electronics)

En la figura 36, se presenta las fases de la metodología Mobile-D la cual es la que se va aplicar.

### 4.1 Fase 1: Exploración

#### 4.1.1 Establecimiento de Stakeholders

En esta actividad se definió a los involucrados del Proyecto y se identificó sus tareas, roles y responsabilidades:

Líder de Proyecto: 1 Jefe de Proyecto

Equipo de desarrollo: 2 Analistas programadores

1 arquitecto de software

1 analista de pruebas.

Usuarios de la aplicación: ciudadano residente en Lima metropolitana

Sponsor: Representante de la Gerencia de Transporte Urbano.

En reunión con todos ellos se definió la propuesta de producto, el cual es el desarrollo de la App en plataforma Android, TAXInfo.

### **4.1.2 Definición de Alcance**

En esta actividad se determinó los requisitos previos, así como los objetivos y el Alcance del producto en base al tiempo de duración del proyecto.

Requisitos Previos:

- Información del registro de vehículos en el SETAME.
- 2 SmartPhones con Sistema operativo Android en versión 3.0 o superior

Objetivos:

- Tomar foto a la matrícula del vehículo.
- Consultar la matrícula del vehículo en la Base de Datos del SETAME.
- Reportar las matrículas de los vehículos que no tienen registro en el SETAME.

Alcance:

- Prototipo funcional de una App Android que consulte el registro de los vehículos contra una Base de Datos intermedia.

### **4.1.3 Establecimiento del Proyecto**

En esta etapa se definió el entorno técnico y físico del proyecto.

Documento de requerimientos iniciales: Documento de Análisis Inicial y Diseño de Arquitectura base

Tecnología: Android

Lenguaje de Programación: Java

Librerías Java: jdk 7.0

IDE: Android Studio 1.5

NetBeans 8.0

Sistema Operativo: Android versión 3.0 o superior

Equipos: 1 Servidor Tomcat de Aplicaciones

1 Servidor de Base de Datos PostgreSQL

2 Laptops con procesador 4 núcleos a más, 4 GB de RAM y con espacio mínimo disponible en Disco de 10GB

Metodología de Desarrollo: Mobile-D

## **4.2 Fase 2: Inicialización**

### **4.2.1 Configuración de Proyecto**

Preparación del ambiente:

Instalación del jdk 7.0, instalación del Android Studio, configuración de Virtual Device, instalación del NetBeans 8.0, instalación del Servidor de Base de Datos PostgreSQL, instalación del Apache Tomcat Server.

Capacitaciones:

Capacitación técnica al equipo de desarrollo sobre la tecnología de desarrollo móvil con Android Studio.

Plan de comunicación:

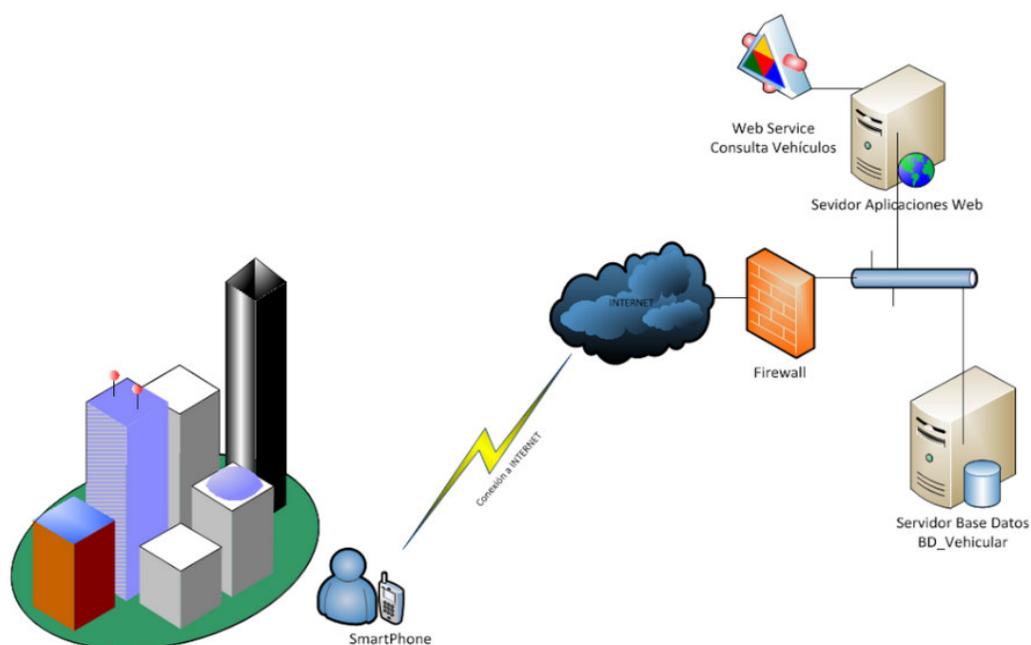
Se solicitó la lista de correos, teléfonos y cuentas de Skype como medio de comunicación con los clientes.

## 4.2.2 Planeamiento Inicial

### 4.2.2.1 Exposición del plan del proyecto y la arquitectura de la aplicación

La arquitectura de la solución está orientada a servicios, el proyecto consta de 3 partes:

- Aplicación Móvil.
- Servicio Web.
- Servidor de Base de datos.



**Figura 37.** Arquitectura Aplicación Móvil (Elaboración Propia)

En la figura 37, se presenta la arquitectura de la aplicación TAXInfo (apk), la cual se instalará en un smartphone con sistema operativo Android versión 3.0 o superior, el teléfono debe contar con acceso a internet pues la aplicación realizará consultas a través de un servicio web en la nube, de disponibilidad 24x7, hacia la base de datos intermedia de registros de taxis del SETAME.

**4.2.2.2 Explicación al equipo de desarrollo el producto a desarrollar en base a los requerimientos definidos**

Requerimientos de usuario:

<b>Identificador</b>	F01	<b>Nombre</b>	Tomar Foto a la matrícula del vehículo
<b>Tipo</b>	Funcional	<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Necesidad</b>	Sí	<b>Verificable</b>	Sí
<b>Descripción</b>	<p>El usuario desde la aplicación debe poder tomar una foto a la matrícula del vehículo y esta imagen debe ser almacenada en la memoria del teléfono y almacenada visualizarse en el contexto de la aplicación TAXInfo.</p> <p>El usuario también debe tener la opción de descartar la foto tomada.</p>		

<b>Identificador</b>	F02	<b>Nombre</b>	Consultar la matrícula del vehículo en la Base de Datos del SETAME
<b>Tipo</b>	Funcional	<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Necesidad</b>	Sí	<b>Verificable</b>	Sí
<b>Descripción</b>	<p><b>El usuario luego de capturar la matrícula del vehículo a través de la aplicación TAXInfo debe tener la opción de consultar la información de los datos del vehículo y del conductor en los registros del SETAME.</b></p>		

<b>Identificador</b>	F03	<b>Nombre</b>	Reportar las matrículas de los vehículos que no tienen registro en el SETAME
<b>Tipo</b>	Funcional	<b>Prioridad</b>	Media
<b>Necesidad</b>	Sí	<b>Verificable</b>	Sí
<b>Descripción</b>	<p>La aplicación TAXInfo debe mostrar la opción Reportar Vehículo cada vez que al consultar la matrícula del vehículo está no se</p>		

encuentre registrada.

Así el usuario de la aplicación debe poder reportar esos vehículos.

#### 4.2.2.1 Elaboración de Prototipos de mediana fidelidad

Las pantallas planteadas buscan cumplir con los requerimientos de la aplicación móvil.



**Figura 38.** Prototipo Inicial – Pantalla Verificación [Elaboración propia]



**Figura 39.** Prototipo Inicial – Lectura de Placa [Elaboración propia]



**Figura 40.** Prototipo Inicial – Muestra resultado de consulta. [Elaboración propia]

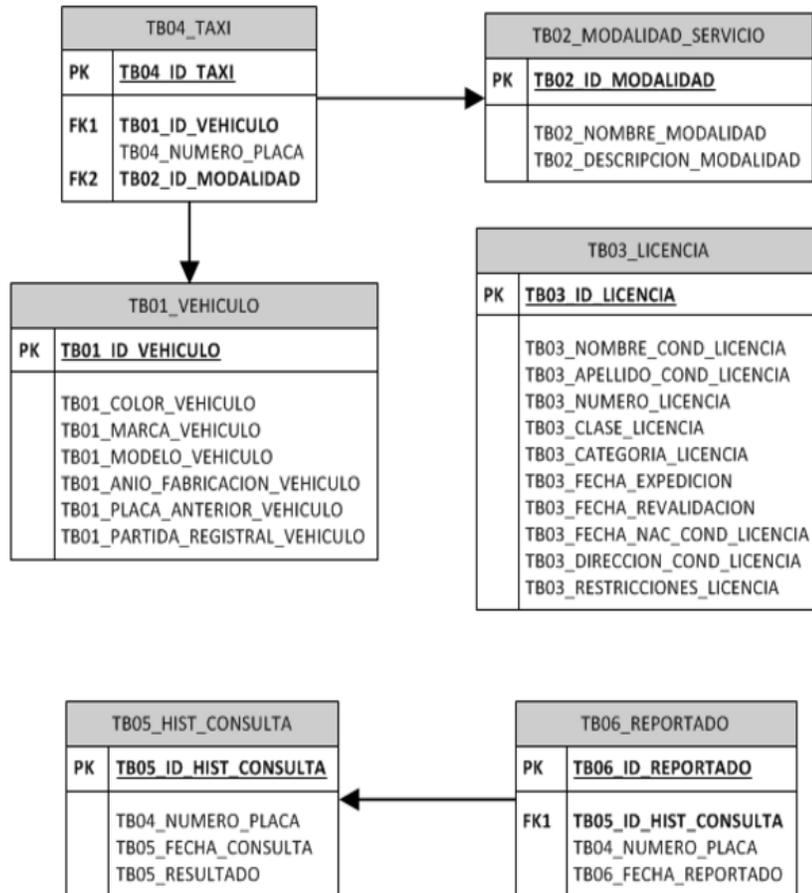


**Figura 41.** Prototipo Inicial – Alerta de Reporte registro no encontrado [Elaboración propia]

## 4.3 Fase 3: Producción

### 4.3.1 Modelo de Datos

En este punto se muestra el diagrama modelo de base de datos, al cual el servicio web realizará las consultas.



**Figura 42.** Diagrama modelo de base de datos usando Ms Visio 2010.  
(Elaboración propia)

La tabla Taxi, es la principal, la cual debe contener a los taxis registrados por el SETAME.

La tabla Vehículo, contiene los datos del vehículo a partir de su tarjeta de propiedad.

La tabla Licencia, contiene los datos de la licencia de conducir.

La tabla Modalidad Servicio, contiene los 3 tipos de servicio: independiente, estación y remisse.

La Tabla Reportado, almacenará la serie de placa del taxi consultado en caso este sea reportado.

La Tabla Hist\_Consulta, almacenará todas las consultas realizadas por el servicio.

El SETAME cuenta con un registro inicial cargado en Diciembre 2013. En él (Registro único de taxis) registra según modalidad la siguiente cantidad de taxis:

Modalidad	Cantidad
Taxi Estación	59951
Taxi Remisse	7259
Taxi Independiente	41735

#### 4.3.2 Stories Cards

F01: Tomar Foto a la matrícula del vehículo

Number/ID	Type	Dificulty		Effort		Priority	Notes
		Before	After	Estimate	Spent		
F01	New	Easy	Easy	20 h		1	
		Moderate	Moderate				
		Hard	Hard				
<b>Description</b>							
Tomar foto a la matrícula del vehículo							
<b>Date</b>	<b>Status</b>			<b>Comment</b>			
15.12.2016	Definido						

F02: Consultar la matrícula del vehículo en la Base de Datos del SETAME

Number/ID	Type	Difficulty		Effort		Priority	Notes
		Before	After	Estimate	Spent		
F02	New	Easy	Easy	45 h		2	
		Moderate	Moderate				
		Hard	Hard				
<b>Description</b>							
Consultar la matrícula del vehículo en la Base de Datos del SETAME							
<b>Date</b>							
<b>Status</b>							
<b>Comment</b>							
15.01.2016	Definido						

F03: Reportar las matrículas de los vehículos que no tienen registro en el SETAME

Number/ID	Type	Difficulty		Effort		Priority	Notes
		Before	After	Estimate	Spent		
F03	New	Easy	Easy	25		3	
		Moderate	Moderate				
		Hard	Hard				
<b>Description</b>							
Reportar las matrículas de los vehículos que no tienen registro en el SETAME							
<b>Date</b>							
<b>Status</b>							
<b>Comment</b>							
15.01.2016	Definido						

### 4.3.3 Task Card

Tareas relacionadas a la funcionalidad F01 - Tomar Foto a la matrícula del vehículo

Number/ID	Type	Difficulty		Confidence		Effort		Notes
		Before	After	1 (little confidence) 4 (very confidence)	Estimate	Actual		
F01 - T01	New	Routine (1) - Very difficult (5) 1		3	2h			
<b>Description</b>								
Creación de aplicación con pantalla de Bienvenida (Splash)								
<b>Date</b>	<b>Status</b>			<b>Comment</b>				
15.01.2016	Definido							

Number/ID	Type	Difficulty		Confidence		Effort		Notes
		Before	After	1 (little confidence) 4 (very confidence)	Estimate	Actual		
F01 - T02	New	Routine (1) - Very difficult (5) 3		3	8h			
<b>Description</b>								
Habilitar el Flash de la camara, tomar foto y guardar imagen en memoria externa del SmartPhone								
<b>Date</b>	<b>Status</b>			<b>Comment</b>				
15.01.2016	Definido							

Tareas relacionadas a la funcionalidad F02 - Consultar la matrícula del  
vehículo en la Base de Datos del SETAME

Number/ID	Type	Difficulty		Confidence		Effort		Notes
		Before	After	1 (little confidence)	Estimate	Actual		
				4 (very confidence)				
F02 - T01	New	Routine (1) - Very difficult (5) 5		3	40h			
<b>Description</b>								
Reconocer caracteres de una imagen y convertir a texto								
<b>Date</b>								
<b>Status</b>								
<b>Comment</b>								
15.01.2016		Definido						

Number/ID	Type	Difficulty		Confidence		Effort		Notes
		Before	After	1 (little confidence)	Estimate	Actual		
				4 (very confidence)				
F02 - T02	New	Routine (1) - Very difficult (5) 4		5	40h			
<b>Description</b>								
Creación de una Base de Datos intermedia , tablas y proceso bachero que inserta los registros de la Base de datos de las tablas Core del SETAME a la nueva Base de Datos intermedia para la consulta de matrículas								
<b>Date</b>								
<b>Status</b>								
<b>Comment</b>								
15.01.2016		Definido						

Number/ID	Type	Difficulty		Confidence		Effort		Notes
		Before	After	1 (little confidence)	Estimate	Actual		
				4 (very confidence)				
F02 - T03	New	Routine (1) - Very difficult (5) 3		3	12h			
<b>Description</b>								
Creación Store Procedure y Web Services para Consulta de matrículas de vehículos en la base de datos intermedia del SETAME								
<b>Date</b>		<b>Status</b>		<b>Comment</b>				
15.01.2016		Definido						

Tareas relacionadas a la funcionalidad F03 - Reportar las matrículas de los vehículos que no tienen registro en el SETAME

Number/ID	Type	Difficulty		Confidence		Effort		Notes
		Before	After	1 (little confidence)	Estimate	Actual		
				4 (very confidence)				
F03 - T01	New	Routine (1) - Very difficult (5) 5		3	40h			
<b>Description</b>								
Creación Store Procedure y Web Services para la inserción a la base de datos intermedia del SETAME de las matrículas que son reportadas por los usuarios								
<b>Date</b>		<b>Status</b>		<b>Comment</b>				
15.01.2016		Definido						

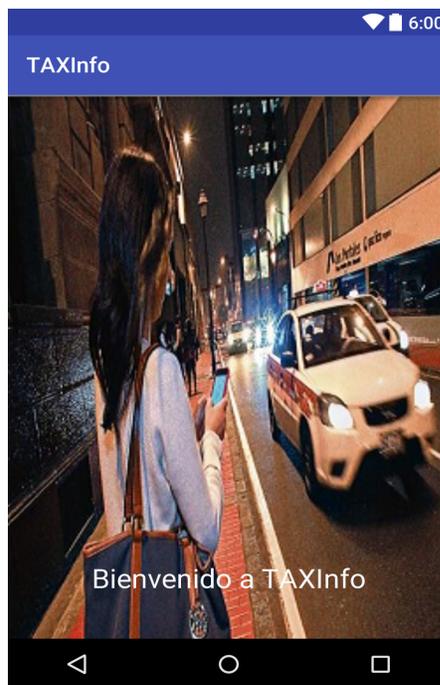
#### 4.4 Fase 4: Estabilización

En esta etapa se procede a integrar las funcionalidades implementadas y de presentarse algún error se realizan las correcciones.

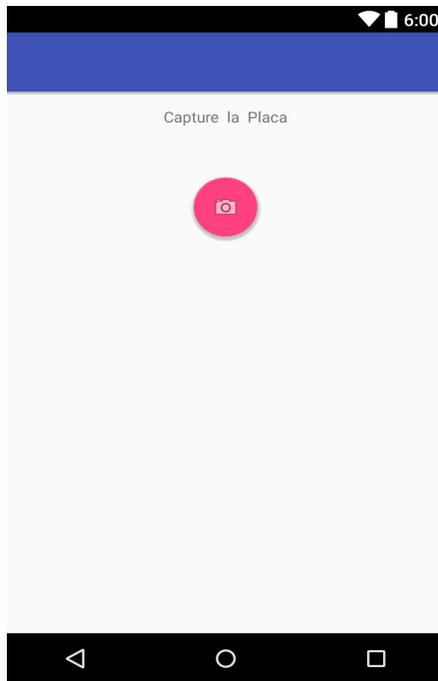
#### 4.5 Fase 5: Pruebas del sistema

Se valida las funcionalidades del aplicación móvil contra los Stories Cards y se corrigen los errores encontrados.

#### 4.6 Pantallas del Prototipo de Alta fidelidad



**Figura 43.** Prototipo Final – Pantalla de Bienvenida [Elaboración propia]



**Figura 44.** Prototipo Final – Pantalla de Inicio [Elaboración propia]



**Figura 45.** Prototipo Final – Captura de matrícula del vehículo [Elaboración propia]



**Figura 46.** Prototipo Final – Pantalla de resultado de la consulta [Elaboración propia]

## 4.7 Justificación de la elección de MOBILE-D

Mobile-D al combinar los beneficios de las metodologías XP, Crystal y RUP proporciona las siguientes razones para ser la metodología seleccionada en el desarrollo del proyecto:

- Es una metodología ágil con ciclos de desarrollo cortos y para equipos pequeños.
- Está diseñada especialmente para el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Facilidad para detectar y resolver tempranamente problemas técnicos.
- Baja densidad de defectos en las liberaciones de los productos.
- Se basa en el desarrollo basado en pruebas que es una de las mejores formas de asegurar la calidad.
- Se logra mejores diseños al basarse en el desarrollo basado en pruebas.
- Tiene un enfoque centrado en la satisfacción del usuario final, permitiendo mejorar el producto al realizar iteraciones cortas.
- Las tareas a realizar en cada fase están bien detalladas.

	<b>CASCADA</b>	<b>INCREMENTAL</b>	<b>DE PROTOTIPO</b>	<b>MOBILE-D</b>	<b>XP</b>	<b>RUP</b>
<b>Breve Descripción</b>	Modelo que sigue una secuencia lógica y cada etapa es directamente dependiente de que se culmine la anterior	Modelo en el cual se divide previamente el proyecto en incrementos, con entrega de estos en forma periódica	Consisten en entregarle a los usuarios diversos prototipos, con un código cada vez más refinado del proyecto	Modelo ágil de desarrollo rápido, que busca rápidas respuestas	Modelo en el que se define el plan para desarrollar y liberar software, además poder revisarlo para incorporar nuevas funcionalidades	Se caracteriza por ocupar el modelo iterativo e incremental
<b>Tipos de Proyectos de Software</b>	Grandes empresas, proyectos gubernamentales o militares	ERP y en desarrollo de videojuegos	Software de investigación, versiones Beta	Software para dispositivos móviles	Aplicaciones móviles	Grandes Empresas
<b>Programador/ Relación con el Usuario</b>	Programadores experimentados, poca relación con el usuario	Programadores experimentados, más relación con el usuario	Interacción constante con el cliente para generar retroalimentación	Interactúa con el cliente	Programadores con habilidades blandas y trabajo en equipo	Certificados en UML
<b>Etapas</b>	Pre-análisis Análisis Diseño  Desarrollo Pruebas Implementa	Planificación Elaboración  Análisis-diseño-construcción-entrega	Investigación Preliminar Análisis y especificación  Diseño y construcción	Explotación Iniciación Producción  Estabiliza	Definir los roles Estimar el esfuerzo  Elegir que construir Programar	Inicio Elaboración Construcción  Transición

	ción y Mantenimie nto	Análisis- diseño- construcción- entrega Análisis- diseño- construcción- entrega	Evaluación Modificació n Diseño técnico Programació n y pruebas Operación y pruebas	ción Testeo	Repetir	
<b>Característ icas propias del modelo</b>	Se deben desarrollar todas sus etapas. Si se cambia el orden tiene una menor calidad	Cada incremento informa al siguiente y permite realizar ajustes. No se puede volver atrás	Los prototipos se crean con rapidez y evolucionan a través de un proceso iterativo	Por cada función se realiza un ciclo de 3 días para planificar y trabajar en el proyecto para presentarlo	Pone énfasis en la comunicación	Ocupa el modelo incremental y se centra en usar casos de uso

## 4.8 Selección de las herramientas tecnológicas

### 4.8.1 Identificación de Sistema Operativo Móvil

Android e iOS se postulan como los grandes referentes en el mundo de dispositivos móviles, pero hay otros sistemas operativos que tratan de ofrecer alternativas cada vez más capaces y atractivas. Para este caso, el Sistema Operativo Móvil seleccionado, es Android, ya que en comparación con los sistemas operativos móviles identificados, es la que mayor posicionamiento en el mercado de celulares inteligentes tiene.

Se llegó a esta conclusión después de hacer una comparación entre los sistemas operativos móviles descritos en esta investigación.

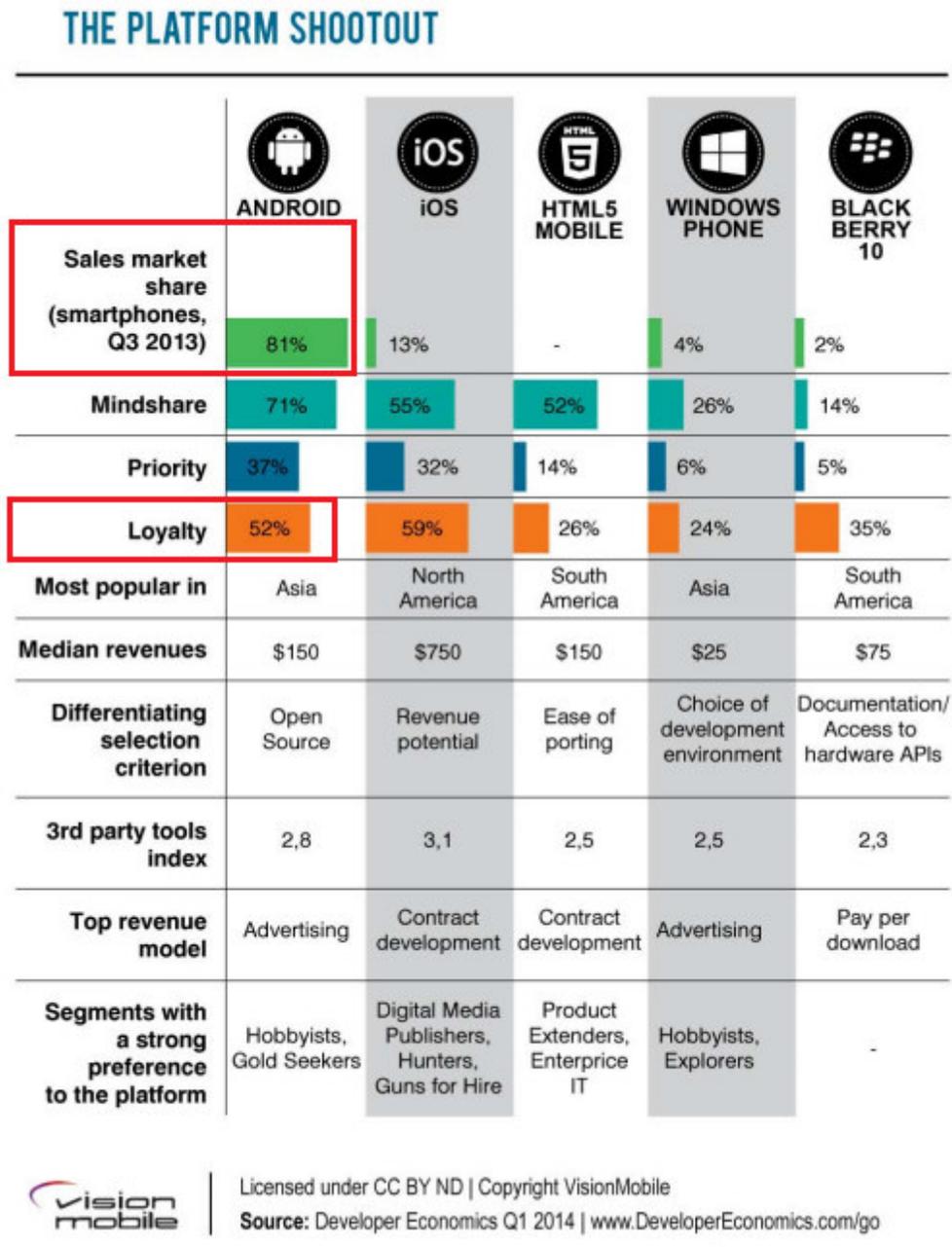
Para el análisis se consideró el desarrollo de un sistema móvil en cada lenguaje requerido por el Sistema Operativo. La elección de uso de Android o iOS para los usuarios es una cuestión de preferencia pero cuando se trata de desarrolladores intervienen otros factores. El planteamiento de ambas plataformas es muy distinto y eso genera algunas ventajas y desventajas para ellos.

<b>Android</b>	<b>iOS</b>
Intervienen tres (3) agentes: Google, los fabricantes hardware y los desarrolladores de software.	Abarca todas las fases, desde la fabricación hasta el software que es posible instalar.
No es necesario pagar para desarrollar. Las herramientas son gratuitas y se puede usar cualquier PC.	Se requiere un pago anual y una PC Mac (Apple)
Lenguaje de programación es JAVA, mucho más conocido.	Lenguaje de programación es Objective C <sup>19</sup> .

---

<sup>19</sup> Objective C: Lenguaje de programación orientado a objetos.

Otro punto de consideración son las ventajas y desventajas que ofrecen sistemas operativos:



**Figura 47.** Cuadro Comparativo Sistemas Operativos Móviles. [DEVECO+14]

En la figura 47, se muestra el cuadro comparativo de las preferencias de ventas con respecto a su sistema operativo, de ello se tiene que el sistema operativo

Android tiene el mayor nivel de lealtad de los usuarios en el mercado y mayor dominio en ventas en el mercado es que se selecciona éste como sistema operativo de desarrollo inicial. Indicando que más adelante se podrá desarrollar nuevas versiones.

#### 4.8.2 Tecnologías complementarias al proyecto

<b>Tecnología</b>	<b>Características</b>	<b>Beneficio</b>
<b>Entorno Java</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Más de 1500 millones de equipos utilizan la tecnología Java.</li> <li>- Proporciona una plataforma propia, lo que lo hace independiente del Sistema Operativo del equipo.</li> <li>- Es muy usada en equipos móviles: PDAs, Scanners, Lectores Inalámbricos, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminuirá costo en licencias de sistemas operativos (Se podría utilizar Open Source)</li> </ul>
<b>Comunicación inalámbrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usa entorno aéreo como canal de comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No sería necesario realizar cableados.</li> <li>- Ideal para los dispositivos móviles.</li> </ul>
<b>Arquitectura distribuida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La aplicación cuenta con servidores de Front End, de aplicación, y de base de datos.</li> <li>- Se utilizarán balanceadores físicos de carga delante de los servidores Front End (web) y de aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideal para mejorar el desempeño de la aplicación.</li> <li>- En caso de caída de uno de los servidores, los respectivos respaldos asegurarán la continuidad del proceso.</li> </ul>
<b>Performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La aplicación deberá resistir hasta 2000 consultas en simultáneo.</li> <li>- Tiempos de respuesta de la aplicación menores a 2segundos.</li> <li>- Se deberán respetar los indicadores promedio de consumo de recursos de los servidores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El usuario en general se sentirá cómodo usando la aplicación, pues los tiempos de respuesta serán adecuados.</li> <li>- Se disminuirá el riesgo de que el sistema sufra caídas por consumo de recursos de los servidores.</li> </ul>
<b>Esquemas de Bases de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de esquemas de bases de datos con respectivos permisos para que, dependiendo del rol, se pueda acceder a cierto tipo de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otorgará el valor de seguridad a la aplicación, pues los clientes que usarán la interfaz del carrito de compras, solo podrán acceder al esquema que se le configure.</li> </ul>

## 4.9 Aplicación de la herramienta tecnológica

El prototipo de la aplicación desarrollada TAXInfo será usada por usuarios que tengan un celular inteligente, Smartphone, de alta gama. El usuario, que en este caso es la persona que necesita el servicio de taxi, podrá usar su Smartphone y capturar una foto de la serie de la placa del auto. Luego podrá hacer que la aplicación TAXInfo lea la imagen capturada de la serie de la placa y verificar si esta serie existe en el SETAME. La aplicación TAXInfo mostrará si la serie de la placa existe en el SETAME y a la vez mostrará los datos del conductor registrado.

Como ya se detalló en líneas anteriores la metodología de desarrollo será Mobile-D



**Figura 48.** Figura de la solución (Elaboración Propia)

Detalles que debe cumplir el Aplicativo:

- Esta aplicación estará disponible las 24 horas del día para el uso del usuario.
- El aplicativo debe ser fácilmente descargado para los usuarios con equipos móviles con la versión del sistema operativo Android 3.0 o superiores.
- Deberá proporcionar una interfaz de comunicación con el usuario sencillo, intuitivo y comprensible.
- Estará conformado por un esquema de colores que permiten una mejor visualización cuando se encuentra en espacios abiertos.

## Capítulo 5: Conclusiones

Las conclusiones están en concordancia con nuestro objetivo, marco teórico y aplicación de la metodología usada. Los resultados son los siguientes:

Objetivo General:

Desarrollar un prototipo de aplicación móvil utilizando la metodología Mobile-D para la verificación de la formalidad en el servicio de Taxi Metropolitano en la ciudad de Lima.

Conclusión:

- Gracias al uso de este aplicativo se logrará mejorar la identificación satisfactoria de las taxis formales. Obteniendo la información en un tiempo no mayor a 2 segundos.

Objetivo Específico:

Investigar y analizar el comportamiento que las personas tienen al tomar un servicio de taxi.

Conclusión:

- Se hizo una investigación a diferentes individuos que usan los servicios de taxi, donde se concluyó que el mayor temor al tomar taxi es la inseguridad.

Objetivo Específico:

Identificar las funcionalidades que debe cumplir el prototipo.

Conclusión:

- Teniendo en cuenta la investigación y el análisis hecho a las personas, se identificó la principal funcionalidad que el aplicativo debe tener: identificación rápida de la unidad de taxi.

Objetivo Específico:

Aplicar la metodología de desarrollo Mobile-D para el desarrollo de la aplicación móvil.

Conclusión:

- La utilización de la metodología Mobile-D, permitió agilizar y organizar el desarrollo del proyecto.

Objetivo Específico:

Elaborar un plan de pruebas para verificar que el prototipo cumpla con los requerimientos definidos.

Conclusión:

- Se verificó que al aplicar los casos de pruebas propuestos antes del desarrollo de la aplicación ayudó a certificar que el prototipo cumple con el alcance propuesto.

## Capítulo 6: Trabajos Futuros

- Las funcionalidades del prototipo se pueden ampliar mucho más. Se puede añadir opciones que otras aplicaciones de taxi tienen como: agregar protectores, usuarios a los cuales les llegará un aviso si es que quieren avisar que han abordado un taxi.
- La aplicación se puede complementar con un portal de consulta de verificaciones para saber cuáles fueron los taxis reportados.
- Inicialmente la aplicación se ha lanzado en la plataforma Android, su utilización puede ser extendida a las demás plataformas usadas hoy en día: iOS, BlackBerry OS, Windows Phone y Firefox OS.

## Capítulo 7: Anexos

Delitos en Transporte Público (Taxi)				
Distrito de la Comisaria		San Miguel		
¿Considera usted que las personas no toman sus precauciones para evitar asaltos?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No		
¿A qué hora del día ocurren más este tipo de asaltos?	Mañana	Tarde	Noche <input checked="" type="checkbox"/>	Madrugada
¿Qué tipo de personas son las más afectadas por este delito?	Mujer <input checked="" type="checkbox"/>	Hombre	Mayores de edad	
La persona asaltada tomó un taxi de la calle o fue una empresa de servicio	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Servicio Empresa		
¿Considera usted si fuera un taxi registrado formalmente, que pueda ser rastreado en una base de datos, reduciría este hecho delictivo?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	Quizá	
Si usted tuviese una ayuda digital para el control de taxis formales e informales, lo usaría?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	A veces	
¿Cuál es el promedio al mes de este delito?	>10	>20 <input checked="" type="checkbox"/>	>30	

Delitos en Transporte Público (Taxi)				
Distrito de la Comisaria		Magdalena del Mar		
¿Considera usted que las personas no toman sus precauciones para evitar asaltos?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No		
¿A qué hora del día ocurren más este tipo de asaltos?	Mañana	Tarde	Noche <input checked="" type="checkbox"/>	Madrugada <input checked="" type="checkbox"/>
¿Qué tipo de personas son las más afectadas por este delito?	Mujer <input checked="" type="checkbox"/>	Hombre	Mayores de edad	
La persona asaltada tomó un taxi de la calle o fue una empresa de servicio	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Servicio Empresa		
¿Considera usted si fuera un taxi registrado formalmente, que pueda ser rastreado en una base de datos, reduciría este hecho delictivo?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	Quizá	
Si usted tuviese una ayuda digital para el control de taxis formales e informales, lo usaría?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	A veces	
¿Cuál es el promedio al mes de este delito?	>10	>20 <input checked="" type="checkbox"/>	>30	

Delitos en Transporte Público (Taxi)				
Distrito de la Comisaria	San Isidro			
¿Considera usted que las personas no toman sus precauciones para evitar asaltos?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No		
¿A qué hora del día ocurren más este tipo de asaltos?	Mañana	Tarde	Noche <input checked="" type="checkbox"/>	Madrugada
¿Qué tipo de personas son las más afectadas por este delito?	Mujer <input checked="" type="checkbox"/>	Hombre	Mayores de edad	
La persona asaltada tomó un taxi de la calle o fue una empresa de servicio	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Servicio Empresa		
¿Considera usted si fuera un taxi registrado formalmente, que pueda ser rastreado en una base de datos, reduciría este hecho delictivo?	Sí	No	Quizá <input checked="" type="checkbox"/>	
Si usted tuviese una ayuda digital para el control de taxis formales e informales, lo usaría?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	A veces	
¿Cuál es el promedio al mes de este delito?	>10	>20 <input checked="" type="checkbox"/>	>30	

Delitos en Transporte Público (Taxi)				
Distrito de la Comisaria		Alfonso Ugarte		
¿Considera usted que las personas no toman sus precauciones para evitar asaltos?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No		
¿A qué hora del día ocurren más este tipo de asaltos?	Mañana	Tarde	Noche <input checked="" type="checkbox"/>	Madrugada <input checked="" type="checkbox"/>
¿Qué tipo de personas son las más afectadas por este delito?	Mujer <input checked="" type="checkbox"/>	Hombre	Mayores de edad <input checked="" type="checkbox"/>	
La persona asaltada tomó un taxi de la calle o fue una empresa de servicio	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Servicio Empresa		
¿Considera usted si fuera un taxi registrado formalmente, que pueda ser rastreado en una base de datos, reduciría este hecho delictivo?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	Quizá	
Si usted tuviese una ayuda digital para el control de taxis formales e informales, lo usaría?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	A veces	
¿Cuál es el promedio al mes de este delito?	>10	>20	>30 <input checked="" type="checkbox"/>	

Delitos en Transporte Público (Taxi)				
Distrito de la Comisaria		La Noche		
¿Considera usted que las personas no toman sus precauciones para evitar asaltos?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No		
¿A qué hora del día ocurren más este tipo de asaltos?	Mañana	Tarde	Noche <input checked="" type="checkbox"/>	Madrugada
¿Qué tipo de personas son las más afectadas por este delito?	Mujer <input checked="" type="checkbox"/>	Hombre	Mayores de edad	
La persona asaltada tomó un taxi de la calle o fue una empresa de servicio	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Servicio Empresa		
¿Considera usted si fuera un taxi registrado formalmente, que pueda ser rastreado en una base de datos, reduciría este hecho delictivo?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	Quizá	
Si usted tuviese una ayuda digital para el control de taxis formales e informales, lo usaría?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	A veces	
¿Cuál es el promedio al mes de este delito?	>10 <input checked="" type="checkbox"/>	>20	>30	

Delitos en Transporte Público (Taxi)				
Distrito de la Comisaria		Callao		
¿Considera usted que las personas no toman sus precauciones para evitar asaltos?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No		
¿A qué hora del día ocurren más este tipo de asaltos?	Mañana	Tarde	Noche <input checked="" type="checkbox"/>	Madrugada <input checked="" type="checkbox"/>
¿Qué tipo de personas son las más afectadas por este delito?	Mujer <input checked="" type="checkbox"/>	Hombre	Mayores de edad <input checked="" type="checkbox"/>	
La persona asaltada tomó un taxi de la calle o fue una empresa de servicio	Calle <input checked="" type="checkbox"/>	Servicio Empresa		
¿Considera usted si fuera un taxi registrado formalmente, que pueda ser rastreado en una base de datos, reduciría este hecho delictivo?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	Quizá	
Si usted tuviese una ayuda digital para el control de taxis formales e informales, lo usaría?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No	A veces	
¿Cuál es el promedio al mes de este delito?	>10	>20	>30 <input checked="" type="checkbox"/>	

## Referencias Bibliográfica

1. Apple Inc. (2014). Recuperado el 05 de 11 de 2014, de <http://www.apple.com/ios>
2. BlackBerry US Page. (2014). Recuperado el 21 de 11 de 2014, de <http://us.blackberry.com/software/smartphones/blackberry-7-os.html#tab-1>
3. Broseta Gutiérrez, R. (Septiembre de 2012). DISPOSITIVOS MÓVILES Y NFC APLICADOS AL CANJEO DE TICKETS: BeepVip (Tesis de Máster). 21-26. Recuperado el Junio de 2015
4. Bryan, A. (2012). Android (Operating System) - Unabridged Guide. Estados Unidos.
5. Developer Nokia. (2013). Understanding NFC Data Exchange Format (NDEF) message. Recuperado el 30 de 06 de 2015, de [http://developer.nokia.com/Community/Wiki/Understanding\\_NFC\\_Data\\_Exchange\\_Format\\_\(NDEF\)\\_messages](http://developer.nokia.com/Community/Wiki/Understanding_NFC_Data_Exchange_Format_(NDEF)_messages)
6. Developer Nokia. (2013). Understanding NFC Data Exchange Format (NDEF) message. (Nokia Developer) Recuperado el 30 de 06 de 2015, de [http://developer.nokia.com/Community/Wiki/Understanding\\_NFC\\_Data\\_Exchange\\_Format\\_\(NDEF\)\\_messages](http://developer.nokia.com/Community/Wiki/Understanding_NFC_Data_Exchange_Format_(NDEF)_messages)
7. Forum, N. (2012). NFC Data Exchange Format. Especificación Técnica, 2012.
8. Garcia, M. (25 de Julio de 2011). La implantación de la tecnología NFC tardará aún cuatro años. Obtenido de [http://www.tendencias21.net/La-implantacion-de-la-tecnologia-NFC-tardara-aun-cuatro-anos\\_a7095.html](http://www.tendencias21.net/La-implantacion-de-la-tecnologia-NFC-tardara-aun-cuatro-anos_a7095.html)
9. Gow, G., & Smith, R. (2006). Mobile and Wireless Communications: An Introduction. Estados Unidos.

10. Harold, P. (2006). Philips Research. Obtenido de [http://www.research.philips.com/password/archive/24/downloads/pw24\\_nfc\\_18.pdf](http://www.research.philips.com/password/archive/24/downloads/pw24_nfc_18.pdf)
11. Iglesias, P. (Junio de 2011). La tecnología NFC está revolucionando el intercambio de datos. Obtenido de [http://www.lavozdegalicia.es/santiago/2011/06/12/0003\\_201106SM12P21991.htm](http://www.lavozdegalicia.es/santiago/2011/06/12/0003_201106SM12P21991.htm)
12. INEI. (2013). INEI - Violencia Cotidiana en el Peru. Obtenido de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0060/V08-1.htm>
13. ITU. (30 de 06 de 2014). Unión Internacional de Telecomunicaciones. Obtenido de <http://www.itu.int/es/Pages/default.aspx>
14. Lee, E. y. (2013). Firefox OS for Activists. Estados Unidos.
15. Levison, P. (2004). Cellphone: The Story of the Wolrd's Most Mobile Medium and How It has Transformed Everything. Estados Unidos.
16. Mozilla Foundation. (2014). Recuperado el 13 de 04 de 2013, de <https://www.mozilla.org/en-US/firefox/os/>
17. Nava Diaz, S., Chavira Juarez, G., Ramon Hervas, L., & Bravo Rodriguez, J. (2009). Adaptabilidad de las tecnologías RFID y NFC a un contexto educativo: Una experiencia en trabajo cooperativo. IEEE - RITA, 17-23.
18. NFC Forum. (2012). NFC Record Type Definition. Especificacion Tecnica.
19. NFC Forum. (2013). NFC and Interoperability. (N. Forum, Editor) Recuperado el 25 de 06 de 2015, de <http://www.nfc-forum.org/aboutnfc/interop/>
20. NFC Forum, . (Diciembre de 2013). NFC Forum. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de <http://www.nfc-forum.org/aboutnfc/>
21. ProInversion. (2013). Concesión de la Línea 2 y Ramal Av. Faucett – Av.Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao. Resumen Ejecutivo, Agencia de Promocion de la Inversion Privada, Lima, Lima. Recuperado el 01 de 09 de 2014, de

[http://www.proyectosapp.pe/RepositorioAPS/%5C0/2/JER/LINEA2\\_TREN/RESUMEN\\_EJECUTIVO\\_21\\_02.pdf](http://www.proyectosapp.pe/RepositorioAPS/%5C0/2/JER/LINEA2_TREN/RESUMEN_EJECUTIVO_21_02.pdf)

22. Quispe Cornejo, S. (2007). Geografía del transporte vial en Lima Metropolitana y su impacto ambiental territorial. UNMSM. Lima: Investigaciones Sociales. Recuperado el 03 de 09 de 2014, de <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtualData/PORTAL%20SISBIB/revista%20ccss/REV%20INV%20SOC%2019-26/N%C2%BA%2019/a07.pdf>

23. SOUTHEM. (2012). Infographic - The History of App Stores. Recuperado el 10 de 10 de 2013, de <http://blog.shoutem.com/2012/02/07/infographic-the-history-of-mobile-app-stores/>

24. Tesis ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA PARA IDENTIFICAR ZONA DE MAYOR TRÁFICO EN LA CIUDAD DE LIMA UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE. De la universidad UTP para optar el título de Ingeniero de Sistemas.

25. Vision Mobile. (2014). Recuperado el 17 de 05 de 2015, de <http://www.visionmobile.com>

26. Want, R. (2006). An Introduction to RFID Technology. IEEE Pervasive Computing, 25-33.

27. [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/135/1/ALVAREZ\\_JENNY\\_FORMALIZACION\\_EMPRESARIAL.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/135/1/ALVAREZ_JENNY_FORMALIZACION_EMPRESARIAL.pdf)

28. [http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/426/1/La%20informalidad%20del%20transporte%20terrestre%20y%20comercial\(taxis\).com.pdf](http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/426/1/La%20informalidad%20del%20transporte%20terrestre%20y%20comercial(taxis).com.pdf)

29. <http://rupmetodologia.blogspot.pe/2012/07/metodologia-rup-y-ciclo-de-vida.html>

30. <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

31. <https://www.inei.gob.pe/>

32. Desarrollo de una Aplicación Móvil: Caso Universiada 2012. Ilse Denisse González Mérida, 2012

33. [SAPPEAR+14] Sappear, la nueva forma de ver el mundo. <http://www.sappear.com/>. Último acceso: 07/07/2014.
34. [SAT+14] Servicio de Administración Tributaria. <http://www.sat.gob.pe/Websitev8/Modulos/documentos/normas/papeletas/Ordenanza1684.pdf>. Último acceso: 18/05/2014.
35. [SATELITAL+14] Empresa de Taxi Satelital. <http://3555555satelital.com/joom/apps-smartphone-taxi>. Último acceso: 07/07/2014.
36. [SOUTHEM+12] SOUTHEM. Documento. “Infographic – The History of App Stores”. (SOUTHEM, 2012). Último acceso: 10/10/2013.
37. [TAPPSI+14] Aplicación Móvil TAPPSI. <http://tappsi.co/>. Último acceso: 01/07/2014.
38. [TAXI+13] Aplicación Móvil: Taxi Aviso. <https://taxiaviso.com/home/>. Último acceso: 10/10/2013.
39. [https://www.wayerless.com/2016/02/ee-uu-pide-a-apple-instalar-un-backdoor-en-ios/?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed:%20fayerwayer%20\(FayerWayer\)#!](https://www.wayerless.com/2016/02/ee-uu-pide-a-apple-instalar-un-backdoor-en-ios/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:%20fayerwayer%20(FayerWayer)#!)
40. [TAXIBEAT+14] Aplicación móvil de la empresa de taxi Taxibeat. <http://taxibeat.com.pe/>. Último acceso: 07/07/2014.
41. [TRACK+13] Aplicación Móvil: Track. <http://www.pixelclubcolombia.com/ios/app1/inicio.php>. Último acceso: 10/10/2013.
42. [TRIP+13] Aplicación Móvil: Trip Journal. <http://www.trip-journal.com/>. Último acceso: 10/10/2013.
43. [URRAZA+06] De Urruza, J. La Realidad Aumentada. Universidad católica “Nuestra Señora de la Asunción”. 2006.
44. [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4647/SALAZAR\\_IVAN\\_REALIDAD\\_AUMENTADA.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4647/SALAZAR_IVAN_REALIDAD_AUMENTADA.pdf?sequence=1)
45. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA INFORMACIÓN TURÍSTICA BASADO EN REALIDAD AUMENTADA, IVÁN ANDRÉS SALAZAR ALVAREZ, 2013
46. [+14] Vision Mobile. <http://www.visionmobile.com/>. Último acceso: 24/06/2014.
47. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO DANTE SISTEMA MÓVIL PARA LA NOTIFICACIÓN, UBICACIÓN Y ALERTA DE INCIDENTES Y ÁREAS DE PELIGRO EN LA CIUDAD DE GUATEMALA. Bacilio Alexander Bolaños Lima, 2013
48. <https://aprendiendotecnologiaadmonb.wordpress.com/dispositivos-moviles-y-sus-sistemas-operativos/>
49. <http://unitech.pe/unicampus/course/info.php?id=12>

50. Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone (Paco Blanco, Julio Camarero, Antonio Fumero, Adam Warterski, Pedro Rodríguez Universidad Politécnica de Madrid)

51. “DESARROLLO DE APLICACIÓN MOVIL DE APOYO A LA PLATAFORMA WEB DEL OBSERVATORIO MONITOREO DE VARIABLES FÍSICAS Y FISIOLÓGICAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES EN EDAD ESCOLAR DE RISARALDA” (Giseth Johana Grimaldo Botero, 2013)

52. <http://www.oocities.org/capecanaveral/hall/6994/historia.htm>

53. [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia\\_y\\_desarrollo\\_en\\_dispositivos\\_moviles/Tecnologia\\_y\\_desarrollo\\_en\\_dispositivos\\_moviles\\_\(Modulo\\_4\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles/Tecnologia_y_desarrollo_en_dispositivos_moviles_(Modulo_4).pdf)

54. [http://www.adamwesterski.com/wp-content/files/docsCursos/Agile\\_doc\\_TemasAnv.pdf](http://www.adamwesterski.com/wp-content/files/docsCursos/Agile_doc_TemasAnv.pdf)

55. <http://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/lanzan-aplicacion-evitar-victima-falsos-taxistas-mexico-noticia-1466759>