



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GENERACIÓN
DE VALES VIRTUALES A EMPRESAS DE RADIO TAXIS**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

SEBASTIAN ALEJANDRO COLLAO MORENO

PROFESOR GUÍA:

JUAN D. VELÁSQUEZ SILVA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

SEBASTIÁN RÍOS PÉREZ
ROBERT CERCOS BROWNELL

SANTIAGO DE CHILE

Noviembre 2010

RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: SEBASTIAN COLLAO MORENO
FECHA: 08/11/2010
PROF. GUIA: JUAN D. VELÁSQUEZ S.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo general del proyecto es diseñar y construir un sistema (a nivel de prototipo) para el registro de vales de servicio de transporte de empresa de radio taxis haciendo uso de teléfonos Smartphone y arquitecturas basadas en la WEB.

El presente trabajo de título se enmarca en el rubro del transporte público, específicamente en el de los radio taxis en la Región Metropolitana. La idea principal es dar una solución al modo de registros de los servicios prestados por las empresas de radio taxis a clientes (empresas) en convenio.

Las empresas de radiotaxis para efectuar cobros a otras organizaciones que tienen algún tipo de convenio, usan vales de servicio para registrar todas sus transacciones. Actualmente estos vales cumplen con el objetivo de registrar los movimientos pero se plantea que es una forma ineficiente de llevar esta información.

Se propone una arquitectura introduciendo tecnologías de la información, de tal manera de digitalizar la información contenida en los vales de servicios. El uso de tecnologías como el GPS, red celular, teléfonos Smartphone, permitirá a las empresas de radio taxis, digitalizar el proceso de generación de vales de servicio, y hacer control de gestión de los vehículos de la empresa en pro de dar un mejor servicio.

La arquitectura propuesta permitió capturar las posiciones del vehículo de prueba, y enviarlas, en conjunto con los datos del servicio prestado, al servidor remoto. Luego, desde una estación de trabajo se puede ver los movimientos de una serie de transacciones previas. Las limitaciones, es que el estado de desarrollo del prototipo no permite comercializarlo, si bien cumple con lo ofrecido, pero para ir un paso mas allá se debe adecuar a las necesidades de cada empresa que desee contar con las bondades del proyecto.

En consecuencia, el diseño y construcción de la aplicación tiene como resultado un prototipo funcional el cual permite hacer lo propuesto en un comienzo: Digitalizar los vales de servicio. La eliminación de de los vales de servicios físicos permitirá a las empresas de radio taxis optimizar su trabajo y poder así dar un mejor servicios a sus clientes. Sera posible ofrecerles nuevas funcionalidades que hasta el momento no existe en el mercado.

El sistema propuesto tiene proyección a futuro siempre y cuando se profundicen sus funcionalidades de acorde a las necesidades de las empresas interesadas en el proyecto.

AGRADECIMIENTOS

“El éxito no es medido por la posición que alguien alcanza en la vida, sino que por los obstáculos que se ha superado mientras trataba de tener éxito”

Llevo muchos años esperando escribir esta hoja, y hoy que llega el día. No sé muy bien que escribir ni cómo empezar, pero aquí me lanzo a esta aventura.

Aunque mis ideas no broten con mucha claridad en este momento, lo primero que debo hacer es agradecer a mi madre. Ella, con mucho esfuerzo y dedicación me acompañó hasta en mis peores momentos y por supuesto el día de hoy, donde puedo decirle: “Mama: Lo que pensé que nunca pasaría, está ocurriendo, aquí y ahora. Gracias por todo mama!!!”.

Para mi llegar a esta instancia fue un proceso largo y difícil. Vivir varios episodios en mi vida estudiantil marcó mi pasar durante los años en la querida Universidad. Dudas vocacionales, problemas familiares, desgano y frustración pasaron por mi cabeza. Pero el apoyo de mis seres queridos, en conjunto con mis ganas de lograrlo, confluyeron para llevarme donde estoy ahora.

Mi error quizás fue querer trazar y soñar con metas largas, descuidando a veces los procesos o metas mas pequeñas para ir construyendo mi carrera. Las caídas y los logros me enseñaron que con esfuerzo, dedicación y constancia uno puede lograr las metas propuestas, ya sea en lo académico, laboral y personal.

No quiero dejar de lado al resto de mi familia en estas pocas palabras. Mi padre, que me dio las posibilidades de tener una buena educación y así tener el trampolín educacional para llegar donde llegue. Mi hermano mayor, tantas cosas que tenemos en común, y que ahora veo con más claridad. Agradezco tus consejos, visión de las cosas y el esfuerzo que haces por darme hasta ahora posibilidades en mi futuro profesional. Mis hermanos menores, que de cierta manera soy un ejemplo a seguir, solo les puedo decir que no bajen los brazos, siempre tendrán a su hermano con Uds. Gracias por ser mis hermanos y compartir tan lindos momentos de mi vida con Uds. Gracias Manuel, Gabriel y Cristian.

Dicen que la familia sanguina no se elige, pero si se tiene la posibilidad de elegir a la 2º familia: Los amigos. Amigos míos, gracias por todo. Uds. me vieron caer, levantarme y caer nuevamente. No se cansaron de decirme y repetirme que yo podía. Dinko, Branko y Sebastián, Uds. me vieron crecer desde la época de colegio. Con Uds. viví y aprendí mucho de lo que soy ahora. Espero seguir contando con el apoyo de mis amigos de infancia siempre.

Por supuesto también agradezco a mis amigos y compañeros de estudio en la época en Bachillerato, y en Beauchef: Francisco, Freddy, Pedro Pablo, Pablo y todos aquellos que me dieron una palabra de aliento y compañía en esas maratónicas jornadas de estudio.

Quiero agradecer a la mujer que será mi compañera de vida, la persona que me ha guiado en esta nueva aventura. Gracias Verito por la paciencia, preocupación y el amor que me has dado. Quizás sin ti igual lo hubiese logrado, pero contigo las cosas son totalmente diferentes.

Para finalizar quiero dar las gracias a la Universidad, a los profesores, compañeros y en especial a los profesores que mas valoro Juan, Sebastián, Víctor, Antonio y Ezequiel, que confiaron en mí y en que sería capaz de sacar adelante este y otros proyectos.

INDICE

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN	9
1.1. DESCRIPCIÓN DEL TEMA Y JUSTIFICACIÓN	10
1.2. ALCANCES	12
1.3. OBJETIVOS	12
1.3.1. <i>Objetivos Generales</i>	12
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	12
1.4. METODOLOGÍA	13
1.5. RESULTADOS ESPERADOS	14

CAPITULO 2

MARCO Y CONTEXTO DEL PROYECTO	16
2.1. USUARIOS FINALES.....	16
2.1.1. <i>Transporte público de pasajeros</i>	16
2.1.2. <i>Radio taxis en Chile</i>	19
2.1.3. <i>Licitaciones en la Región Metropolitana:</i>	21
2.1.4. <i>Organizaciones en convenio</i>	23
2.1.5. <i>Experiencias de Tecnologías aplicadas en el rubro</i>	24
2.2. CONTEXTO TECNOLÓGICO	25
2.2.1. <i>Tecnologías Inalámbricas</i>	25
2.2.2. <i>Hardware</i>	29
2.2.3. <i>Software Móvil</i>	32

CAPITULO 3

ANTECEDENTES Y ESPECIFICACIÓN DEL PROCESO COBRO Y FACTURACIÓN DE SERVICIOS DE TRANSPORTE	37
3.1. ANTECEDENTES RELEVANTES DE LA EMPRESA DE RADIOTAXIS	37
3.2. PRESENTACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	37
3.3. OBJETIVOS GENERALES	38
3.4. ESTRATEGIA.....	38
3.5. MEDIO AMBIENTE	39
3.6. INDUSTRIA.....	39
3.8. PRESENTACIÓN DEL PROCESO DE REGISTRO Y CONTROL DE SERVICIOS	40
3.9. SISTEMA BIEN DEFINIDO.....	41
3.9.1. <i>Objetivos del proceso</i>	41
3.9.2. <i>Medidas de efectividad</i>	42
3.9.3. <i>Medio ambiente</i>	43
3.9.4. <i>Recursos y Componentes</i>	43
3.10. LEVANTAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	43
3.10.1. <i>Modelamiento de la situación actual</i>	45
3.10.2. <i>Métricas de la situación actual</i>	49
3.10.3. <i>Diagnóstico de la situación actual</i>	50

CAPITULO 4

REDISEÑO DEL PROCESO DE COBRO Y FACTURACIÓN	54
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	54
4.2. MODELO DEL REDISEÑO.....	55
4.3. MODELAMIENTO DE PROCESOS	56
4.3.1. <i>Diagrama de procesos</i>	56
4.4. DISEÑO FINAL DE LA ARQUITECTURA.....	62

4.5.	ELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS	63
4.5.1.	Elección de red.....	63
4.5.2.	Sistema Operativo del equipo móvil.....	64
4.5.3.	Software desarrollo.....	64
4.5.4.	Elección de equipo móvil.....	65
4.5.5.	Software base datos.....	66
4.5.6.	Hardware fijo.....	66
4.6.	Beneficios del rediseño.....	67
CAPITULO 5		
LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		69
5.1.	ESPECIFICACIÓN DEL PROGRAMA	69
5.1.1.	Determinación de objetivos del programa.....	69
5.1.2.	Determinación de la salida deseada.....	70
5.1.3.	Determinación de los datos de entrada	70
5.2.	ACTORES INVOLUCRADOS	71
5.3.	DIAGRAMA UML.....	71
5.4.	CASOS DE USO	72
CAPITULO 6		
DISEÑO DEL SOFTWARE		77
6.1.	REPOSITORIO DE DATOS	77
6.1.1.	Modelo de datos.....	77
6.1.2.	Base de datos MySQL.....	78
6.2.	METODOLOGÍA DE PROGRAMACIÓN	78
6.3.	DISEÑO DE LOS PROGRAMAS NECESARIOS	79
6.3.1.	Software fijo.....	79
6.3.2.	Software móvil.....	80
6.4.	ACUERDOS DE SERVICIO	86
CAPITULO 7		
ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS.....		87
CAPITULO 8		
CONCLUSIONES		89
BIBLIOGRAFIA		91
ANEXOS		94
A.1.	CAPTURAS DE PANTALLA DEL PROTOTIPO	94
A.2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	97
A.2.1.	Inversiones.....	97
A.2.2.	Depreciación	98
A.2.3.	Demanda.....	99
A.2.4.	Ingresos	99
A.2.5.	Costos Variables.....	101
A.2.6.	Gastos fijos y RRHH.....	101
A.2.7.	Financiamiento:.....	101
A.2.8.	Análisis de la evaluación.....	104
A.3.	CÓDIGO FUENTE SOFTWARE MÓVIL	105
A.4.	CÓDIGO FUENTE SOFTWARE FIJO.....	118

INDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº 1: GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN % DE TPU MENORES EN LA.....	19
FIGURA Nº 2 : ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO SITUACIÓN ACTUAL.....	44
FIGURA Nº 3: PROCESO DE RESERVA DE SERVICIOS DE RADIOTAXI PREVIO AL REDISEÑO.....	46
FIGURA Nº 4: PROCESO COORDINACIÓN CON RADIO TAXIS PREVIO AL REDISEÑO.....	47
FIGURA Nº 5: PROCESO SERVICIO TRANSPORTE PREVIO AL REDISEÑO.....	48
FIGURA Nº 6: ESQUEMA DEL REDISEÑO PROPUESTO.....	55
FIGURA Nº 7: PROCESOS INVOLUCRADOS EN EL REDISEÑO.....	57
FIGURA Nº 8: PROCESO RESERVA TAXIS POST REDISEÑO.....	57
FIGURA Nº 9: PROCESO COORDINACIÓN TAXI POST REDISEÑO.....	59
FIGURA Nº 10: PROCESO DE SERVICIO DE TRANSPORTE POST REDISEÑO.....	60
FIGURA Nº 11: ARQUITECTURA DEL REDISEÑO.....	62
FIGURA Nº 12: GSMART MW700.....	66
FIGURA Nº 13: DIAGRAMA UML SISTEMA FIJO.....	71
FIGURA Nº 14: DISEÑO UML SISTEMA MÓVIL.....	72
FIGURA Nº 15: MODELO DE DATOS.....	77
FIGURA Nº 16.....	80
FIGURA Nº 17.....	81
FIGURA Nº 18.....	82
FIGURA Nº 19: BÚSQUEDA DE VALES.....	94
FIGURA Nº 20: RUTAS DE SERVICIOS.....	95
FIGURA Nº 21: RUTA DE SERVICIO EN GOOGLE MAPS.....	95
FIGURA Nº 22: RUTA POR UBICACIÓN DE TAXIS.....	96
FIGURA Nº 23: RUTA POR UBICACIÓN DE TAXIS GOOGLE MAPS.....	96

INDICE DE TABLAS

TABLA Nº 1:	
DISTRIBUCIÓN DE TPU MENORES EN LA REGIÓN METROPOLITANA SEGÚN MODALIDAD DE SERVICIO.....	18
TABLA Nº 2:.....	21
TABLA Nº 3: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	51
TABLA Nº 4: MEJORAS ESPERADAS ANTE UN POSIBLE CAMBIO.....	52
TABLA Nº 5: CASO DE USO UC-1.....	72
TABLA Nº 6: CASO DE USO UC-2.....	73
TABLA Nº 7: CASO DE USO UC-3.....	73
TABLA Nº 8: CASO DE USO UC-4.....	74
TABLA Nº 9: CASO DE USO UC-5.....	74
TABLA Nº 10: CASO DE USO UC-6.....	75
TABLA Nº 11: CASO DE USO UC-7.....	75
TABLA Nº 12: CASO DE USO UC-8.....	76
TABLA Nº 13: INVERSIONES ESTIMADAS PARA EL PROYECTO.....	97

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

Actualmente en Chile, existen diversos medios de transporte público de cuatro ruedas (automóviles). Los que se pueden clasificar en 3 grandes tipos de transportes: Taxis básicos, Taxis Colectivos y Taxis de Turismo. Según el Registro Nacional de Transporte de Pasajeros de Chile, existen más de 100.000¹ automóviles que prestan servicios de transporte público. De esta cantidad, un 58% son Taxis Colectivos, 34% Taxis Básicos, y un 8% son Taxis de Turismo.

En Santiago de Chile existen 5313 Taxis Ejecutivos Licitados y alrededor de 579 Taxis de turismo Licitados. Este universo de vehículos es conocido popularmente como radiotaxis². Si bien Radiotaxis se asimilan mucho en la forma de cobrar a sus pasajeros, tienen diferencias con los Taxis Básicos (Taxis negros con techo amarillo) debido a que cobran un mínimo, llamado bajada de bandera, y un cobro variable, el cual es normado por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Los radio taxis están agrupados en alrededor de 340³ empresas o cooperativas con el fin de dar servicios de transporte a particulares y empresas, tanto públicas como privadas. Los servicios prestados a empresas son logrados gracias a la participación previa en licitaciones públicas o privadas, con lo cual se logra conseguir contratos o convenios de transporte para los empleados de estas empresas. Estos contratos o convenios involucran el servicio de transporte de acuerdo a los servicios estipulados en las bases de licitación⁴. Dependiendo de las bases de los convenios, los vehículos pueden tener diferencias en cuanto a su equipamiento, pero en estricto rigor comparten varias características (impuestas por

¹ Fuente: Registro Nacional de Servicios de Transporte de Pasajeros - Subsecretaría de Transportes. Actualización: 31 de julio de 2009

² Radiotaxis es el nombre popular por el cual son conocidos los taxis ejecutivos o de turismo, debido a la forma de comunicación por radio de onda corta que tienen con la central que coordina los servicios prestados por estos vehículos.

³ Fuente: Registro Nacional de transporte de pasajeros, Subsecretaria de Transportes de Chile, 31 Agosto de 2009

⁴ Dependiendo de las licitaciones, los requerimientos de las bases de los contratos varían de acuerdo a las exigencias de la contraparte de la empresa de radiotaxis.

el Ministerio de transporte), entre las cuales están la antigüedad límite del vehículo, contar con un taxímetro normado⁵, entre otras. El taxímetro es un aparato que permite dar la tarifa de cada servicio prestado, independiente si es un particular o una empresa, de acuerdo a la normativa de tarifas vigente dada por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Actualmente, el manejo contable de los servicios prestados por empresas de radiotaxis a sus clientes con convenio se realiza de forma manual. Es decir, se presta el servicio de transporte, y este queda registrado en un vale de servicio⁶. Los vales de servicio son registrados, para que posteriormente la empresa de radiotaxis confeccione al finalizar cada mes, la factura para el cliente con convenio, con todos los servicios prestados por la empresa de radiotaxis. Esta forma de registro de los servicios prestados, es común en todas las empresas de radio taxis, es más, lleva muchos años en el rubro cumpliendo con el objetivo, pero es factible mejorar con la introducción de TICs⁷.

1.1. Descripción del tema y Justificación

La premisa de este trabajo de título es que es posible mejorar la forma de cobro de las empresas de radiotaxis. Se considera que el modo actual mediante el uso de vales de servicios es un tipo de control de cobros mejorable desde el punto de vista de la productividad de las empresas de radiotaxis.

Los vales generados, luego de prestar un servicio de transporte, son acumulados por los choferes de los radiotaxis para luego de 3, 7 o 14 días (dependiendo de la empresa de radiotaxis) ser llevarlos a la casa matriz de la empresa de radiotaxis. Una vez ahí, todos los vales son ingresados manualmente al sistema contable⁸, es

⁵ Taxímetro normado implica que sea suministrado por un proveedor autorizado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

⁶ Este vale de servicio tiene toda la información del servicio prestado, es decir, la empresa cliente, pasajero, origen y destino del pasajero, fecha y valor final del servicio.

⁷ Tecnologías de la Información y comunicación.

⁸ El sistema contable es un término genérico que se usara para nombrar al sistema computacional que lleva el registro contable de los servicios prestados por la empresa de radiotaxis.

decir, una persona esta dedica gran parte de su tiempo en ordenar, clasificar, separar, revisar y digitar todos los vales de servicio de los vehículos que la empresa de radiotaxi tiene.

Los vales de servicio en papel presentan una serie de problemas:

- Los clientes de las empresas de radiotaxis no pueden saber hasta dentro de un mes el detalle de los servicios de transporte usados, a menos que la empresa tenga algún sistema de información para sus clientes.
- No existe un registro online que permita a las empresas usuarias saber “al día” cuantos servicios tienen acumulados en el mes por cada uno de sus usuarios.
- El sistema de control actual se basa exclusivamente en la responsabilidad de quienes solicitan los servicios de transportes y su debida información al responsable de estos registros.
- La revisión de la información dada a los clientes de las empresas de radiotaxis se basa únicamente en que la digitación hecha por el responsable haya sido efectuada correctamente, en caso contrario, la revisión uno a uno de los vales de servicio es un problema incomodo para ambos involucrados. Esta praxis es realizada mes a mes por ambos involucrados.
- En el caso que algún vale de servicio de pierda antes o después de la digitación se presenta un gran problema: La empresa de radiotaxis no tiene la evidencia física para cobrar a sus clientes.

Lo expuesto anteriormente es la problemática que justifica una mejora en la forma de control de pago de los servicios prestados por empresas de radiotaxis.

Con las nuevas Tics es factible mejorar la forma de registro de los servicios prestados por las empresas de radio taxis a sus clientes con convenio. Si bien existen muchas tecnologías disponibles, no todas serán una solución para mejorar el registro. Lo que se propone es mejorar el registro de los servicios prestados, para esto será necesario conocer todas aquellas tecnologías que cumplan con los requerimientos funcionales mínimos, los cuales serán detallados más adelante.

En resumen, este trabajo de memoria de título propone intervenir la manera de como se registran los servicios prestados por las empresas de radio taxis para lograr

una solución alternativa a la actual forma de llevar la contabilidad de estos servicios usando tecnologías de la información. Mediante la implementación (desarrollo prototipo funcional) de las aplicaciones y la implementación de la arquitectura necesaria para lograr el objetivo deseado.

1.2. Alcances

Dado que se quiere intervenir el sistema de cobros de un tipo de empresas, es necesaria la participación conjunta de todos los actores involucrados en el sistema de cobro de las empresas de radiotaxis. Esto implica, tener conversaciones con empresas de radiotaxis, clientes de estas, pasajeros, choferes.

Del resultado de estas entrevistas con los actores, se pretende obtener el mejor beneficio para el proyecto, es decir, que el resultado del proyecto sea un aporte colaborativo entre el jefe del proyecto y los actores involucrados.

1.3. Objetivos

A continuación se describe el objetivo general y los objetivos específicos para lograrlo.

1.3.1. Objetivos Generales

“Diseñar y construir un sistema a nivel prototipo para el registro de vales de servicio de transporte de empresas de radiotaxis usando teléfonos Smartphone y arquitecturas basadas en la Web”

1.3.2. Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general es necesario lograr como objetivos específicos lo siguientes:

- Levantamiento del negocio de radio taxis en modalidad de convenio con empresas públicas y privadas en Chile y el mundo.
- Estudiar arquitecturas de Teléfonos Smartphone y aplicaciones inalámbricas.

- Elección e implantación de arquitecturas de aplicación basadas en la Web asociada a la problemática.
- Diseñar y construir una aplicación para teléfonos Smartphone con ambiente Windows Mobile.
- Implementación del prototipo en una empresa real.
- Mejorar la forma de cobros de las empresas de radiotaxis.
- Dar a conocer al mercado una solución a una problemática real del rubro de los radiotaxis.

1.4. Metodología

La metodología utilizada está compuesta por 6 fases, que se detallan en forma resumida a continuación:

- I. **Definición del Proyecto:** Se establecen claramente los objetivos, tanto los generales como los específicos del proyecto. Además, se deja claro los límites del proyecto, es decir, que cosas hará y como las hará. Los trabajos de mejora del proyecto se dejan a futuro.

- II. **Entender la situación actual:** Se hace un levantamiento completo del negocio de radiotaxis en Chile, específicamente en empresas de la Región Metropolitana. Además, se debe entender que la problemática identificada está presente en las empresas, pero no para todas es un “dolor”, por lo cual es necesario mostrarles sus dolores y para luego saber a fondo cuáles son sus necesidades. Por último, se hace un levantamiento de los procesos que se ven afectados o involucrados con el proyecto.

- III. **Levantamiento de requerimientos de Software:** Es la fase de conversación “de que, el cómo y cuándo”. Es decir, la interacción entre los actores que se ven involucrados en el proceso es de vital importancia para el diseño de la solución propuesta.

IV. Diseño, implementación y construcción del prototipo del software:

De acuerdo a las metodologías de diseño disponibles se construirá el software en conjunto con la arquitectura propuesta para dar solución a las problemáticas anteriormente mencionadas. El resultado de esta fase, es un software funcional en un teléfono móvil del tipo Smartphone.

V. **Implantación piloto:** En esta etapa lo que se pretende es, una vez ya terminado el prototipo, hacer las pruebas en terreno. Esto implica, que los usuarios finales testeen la nueva herramienta para el control de registros de sus servicios. Esto se hará de manera paralela al actual sistema de cobros, de tal manera que no altere la actual forma de trabajo de la empresa de radiotaxis, ni de sus clientes. El objetivo final, es obtener registros reales del prototipo, es decir, rutas realizadas, posiciones históricas, pagos, etc.

VI. **Evaluación de resultados:** Posterior a la implantación piloto, se evaluará los resultados obtenidos en la etapa anterior.

1.5. Resultados esperados

Para este proyecto de tecnológica aplicada, el resultado esperado principal es una arquitectura tecnológica que integre funcionalmente aspectos de software⁹, hardware¹⁰, redes, comunicaciones, posicionamiento y seguridad que solucionen la problemática descrita anteriormente.

El resultado final, es un prototipo funcional. Esto significa un software desarrollado para el sistema operativo Windows Mobile capaz de integrarse con la arquitectura antes mencionada.

⁹ Aplicaciones lógicas encargadas de realizar tareas específicas en un sistema electrónico.

¹⁰ Componentes electrónicos que conforman a un sistema electrónico

Este software debe ser capaz de cumplir con los requerimientos funcionales y no funcionales establecidos antes del desarrollo y por supuesto cumpliendo los objetivos del proyecto, es decir, poder ser el medio de pago para la generación de de vales virtuales para empresas de radio taxi.

El proyecto pretende ser el puntapié inicial para un emprendimiento personal. El resultado final será el inicio de una propuesta concreta para lograr un financiamiento semilla CORFO y así tener una herramienta para capturar futuros interesados en el proyecto.

CAPITULO 2

MARCO Y CONTEXTO DEL PROYECTO

Los proyectos que involucran tecnología aplicada tienen como necesidad primordial la definición clara y específica de quienes y como se verán afectados con la introducción de tecnologías en el modo de trabajo de las organizaciones.

2.1. Usuarios Finales

Son todos los stakeholder que finalmente se verán afectados con el proyecto a desarrollar en este trabajo de título.

2.1.1. Transporte público de pasajeros

El concepto está enfocado a todas aquellas personas que no poseen o prefieren movilizarse en un transporte público pagado. El servicio de transporte es prestado por terceros (diferentes a los usuarios), los cuales pueden ser o no los dueños del medio de transporte.

En el mundo existen una variada gama de tipos de transporte público pagado. Para efectos de este trabajo de título, serán separados desde el punto de vista de cobertura geográfica: Urbanos e Interurbanos. El foco de este trabajo será el Transporte Público Urbano (TPU¹¹).

El crecimiento de la población en las grandes ciudades en el mundo ha impulsado a las autoridades a la implementación de TPU de manera eficiente y sustentable, tanto del punto de vista económico como ecológico.

Existen varias formas TPU. Dependiendo de la frecuencia de uso se pueden agrupar de acuerdo a la cantidad de personas que transportan, es decir, en rutas donde la cantidad de pasajeros es alta, será necesario un medio transporte amplio o de tamaño mayor. Para estos efectos, se considera un TPU de tamaños mayor a los buses, tren subterráneo o de superficie. En cambio los TPU de menor tamaño son todos aquellos que sirven de transportes a zonas con mejor densidad de transporte o que simplemente

¹¹ Transporte Público Urbano

cubren otras necesidades del pasajero. Estos TPU menores, son por lo general automóviles.

En Chile, específicamente en Santiago, se pueden distinguir cuatro tipos de TPU de menor tamaño. En esta subdivisión están los Taxis Básicos, Taxis Colectivos, Taxis de Turismo y los Taxis Ejecutivos. Estos cuatro TPU son licitados y normados por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile, específicamente por la Subsecretaria de Transportes.

- Taxis Básicos: Automóviles identificados por la mezcla de sus colores: Negros con techo amarillo. Realizan transporte de pasajeros hasta 4 personas por vehículo para tramos cortos o medios. Las rutas de estos tramos son dictadas exclusivamente y a costas del pasajero, de tal manera que el pasajero decide su viaje y asume el costo de este. El cobro se realiza de acuerdo a la normativa vigente¹². Consta de un cobro base, llamado *bajada de bandera* (los primeros 200 metros) más un cobro por distancia cada 50 metros o en su defecto por tiempo transcurrido (60 segundos).
- Taxis Colectivos: Automóviles de color negro que realizan transporte de hasta 4 pasajeros, de acuerdo a un itinerario de viaje preestablecido según licitaciones previas¹³. Los costos del servicio tienen un precio mínimo y uno máximo, el cual depende de qué porcentaje del recorrido realiza el pasajero.
- Taxis de Turismo: Automóviles de color azul que dan servicio de taxi básico que atiende viajes cuyo origen y destino es determinado por los pasajeros que lo utilizan, pudiendo contar con paraderos. El valor de la tarifa cobrada por los taxis de turismo se rige por lo establecido

¹² Normativa Vigente sobre el cobro de servicios del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

¹³ Licitaciones de la Subsecretaria del Ministerio de Transporte de Chile que apunta a la fijación y asignación de recorridos fijos para taxis colectivos en la Región Metropolitana.

en DS N° 212/92 del Ministerio de Transportes. El servicio de estos taxis atiende viajes destinados principalmente a pasajeros de hoteles, aeropuertos y otros orientados a turistas.

- Taxis Ejecutivos: Automóviles sin un color predeterminado que realizan transporte de hasta 4 pasajeros para todo tipo de tramos de viaje, es decir, el pasajero decide su origen y destino (dentro o fuera del radio urbano). El funcionamiento del cobro y forma de trabajo es similar a los taxis básicos pero difiere en las tarifas de cobro, dado que el cobro de bajada de bandera es de mayor valor (\$1000) que el de los taxis básicos (\$200). No circulan por las calles buscando pasajeros, como lo hacen los taxis básicos. Tienen puestos preestablecidos o paraderos desde donde atienden los servicios solicitados por los clientes.

La distribución de ellos en Santiago se detallan en la Tabla N° 1: Distribución de TPU menores en la Región Metropolitana según modalidad de servicio. y la Figura N°1:

Tipo de Vehículo	Cantidad
Taxis Basicos (RM)	20874
Colectivos Urbanos (RM)	10706
Taxis Ejecutivos (RM)	5313
Taxis de turismo (RM)	579
Total	36893

Tabla N° 1: Distribución de TPU menores en la Región Metropolitana según modalidad de servicio.

(Fuente: Registro Nacional de Servicios de Transporte de Pasajeros, Subsecretaría de Transportes, 31 de julio de 2009)

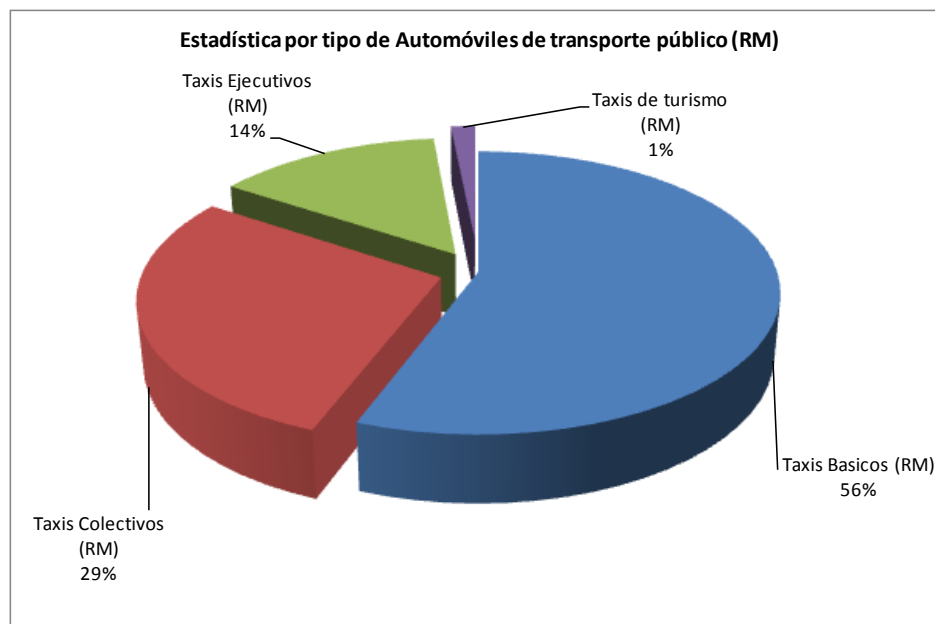


Figura N° 1: Gráfico de Distribución % de TPU menores en la Región Metropolitana según modalidad de servicio.

(Fuente: Registro Nacional de Servicios de Transporte de Pasajeros, Subsecretaría de Transportes, 31 de julio de 2009)

2.1.2. Radio taxis en Chile

Anteriormente se hizo la distinción en la diferencias de los cuatro TPU menores. De estos tipos de vehículos destacan los Taxis ejecutivos por la flexibilidad que tienen en comparación con los otros tres tipos de TPU. Esta flexibilidad está dada por varias razones, pero resalta que no están obligados a usar un color específico que los identifique. Lo único que los diferencia con otros vehículos particulares de similares características es el color de su patente.

Según el decreto¹⁴ N° 212-1992 de la Subsecretaría de Transportes de los servicios nacionales de transporte público de pasajeros del año 1992, todos los vehículos que quieran brindar transporte público en la modalidad *Taxi* (en cualquiera de sus cuatro tipos) deben adquirir el derecho de taxi licitado. Dependiendo de las exigencias de cada tipo de

¹⁴ Decreto 212-1992: Reglamento de los servicios nacionales de transporte público de pasajeros publicado en el Diario Oficial de 21 de Noviembre de 1992.

taxi estos pueden migrar de una modalidad a otra según los requerimientos de la normativa legal vigente para Taxis.

Actualmente, según la licitación¹⁵ del año 2005, ingresar a la modalidad de de taxi ejecutivo es un poco más estricta. La única forma es adquiriendo el derecho de un taxi licitado, el cual podrá ser utilizado en un vehículo de tres años de antigüedad como máximo. El equipamiento debe ser full equipo de fábrica, por lo tanto debe contar con aire acondicionado, cierre centralizado y alza vidrios eléctricos en las cuatro puertas. Además la cilindrada de su motor debe tener como mínimo 1600cc y que nunca antes haya sido taxi (en cualquiera de sus variaciones).

Para ejercer como taxi ejecutivo, debe estar asociado a una empresa de taxis ejecutivos, la cual a su vez deberá estar inscrita como tal en la Seremitt¹⁶.

Popularmente, los taxis ejecutivos y de turismo son conocidos como *radio taxis*, por la forma de trabajo en que son utilizados. Como se dijo anteriormente, deben estar asociados a una empresa, la cual para localizarlos y comunicarse con ellos utilizan el sistema de comunicación de radio de onda corta. De ahí viene el nombre Radio Taxi. De ahora en adelante llamaremos a los taxis ejecutivos y de turismo en conjunto como radio taxis; a su vez las empresas que los agrupan se llamaran empresas de radio taxis.

¹⁵ Licitación de taxis 2005 publicada en el diario oficial el 18 de enero del 2004 por Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

¹⁶ Secretaría Regional del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile.

Los radiotaxis en Chile suman alrededor de 7500 vehículos. La distribución se puede ver a continuación en la Tabla N° 2.

Tipo de Vehículo	Cantidad
Radiotaxis (resto chile)	1669
Radiotaxis (RM)	5892
Total	7561

Tabla N° 2:

Distribución radio taxis en Chile

(Fuente: Registro Nacional de Servicios de Transporte de Pasajeros, Subsecretaría de Transportes, 31 de julio de 2009)

El predominio del rubro está focalizado en la región metropolitana, superando ampliamente a las demás regiones del país con un 78% aproximado del total del parque automotriz de radio taxis a nivel nacional.

2.1.3. Licitaciones en la Región Metropolitana:

Según la normativa vigente desde el año 2006 al 2012 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, *“el transporte público es un bien nacional. El Estado puede administrarlo y entregar concesiones de este para ser explotado por periodos determinados”*.

El Estado en su rol regulador, da las atribuciones al Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de crear licitaciones con el fin de reglamentar el transporte público.

El objetivo de una licitación es dar el derecho de prestar servicios de transporte público pagado a pasajeros en las 4 modalidades de TPU menores a través de un contrato que regula operacionalmente el servicio.

Es por esto, que el ministerio de Transporte y Telecomunicaciones licitó el año 2005 el transporte público de todos los taxis de la región metropolitana.

El cupo máximo de taxis es de 37472 vehículos, de los cuales tienen como tope máximo 7500 radio taxis. La licitación fue exactamente por 84 meses, es decir 7 años a partir del 01 de marzo del año 2005.

Todos los vehículos licitados cumplen con las normativas técnicas, administrativas y mecánicas, es decir, cuentan con su documentación al día, tanto el permiso de circulación, seguro obligatorio, revisión técnicas y de gases.

La tarifa cobrada por los servicios de radio taxis, está compuesta por una parte fija, llamada *bajada de bandera*, y una parte variable, denominada *cobro variable*, la cual depende de la longitud del recorrido y del tiempo de espera (cuando el auto no está en movimiento).

El valor de la bajada de bandera corresponde al valor de los primeros 200 metros recorridos y corresponde a \$1000 (pesos Chilenos), y el cobro variable corresponde al monto a cobrar por cada 200 metros de recorrido adicional y por cada 60 segundos de espera, y asciende a un valor entre 80 y 100 pesos. Estos valores son indicados con señalética en el interior del vehículo.

Todos los radio taxis de una misma empresa deben funcionar al mismo precio para la bajada de bandera.

“Este valor podrá ser modificado durante el período de concesión, siempre que se encuentre entre los valores mínimo y máximo vigentes al momento de efectuar dicho cambio y previa comunicación a la Secretaría Regional”¹⁷.

El chofer de cada radio taxi debe cumplir con una serie de requisitos. No debe tener condenas vigentes por delitos de ningún tipo, debe tener licencia vigente de conductor que habilite para conducir taxis, conforme a lo establecido en la Ley N° 18.290, tiene que estar identificado y ligado al vehículo en la Subsecretaría Regional, y debe cumplir con los cánones de vestimenta y aseo personal.

Todos los vehículos deben tener durante lo que dure la concesión un seguro específico para el chofer y los pasajeros que cubra daños a los mismos, seguro de vida e invalidez.

¹⁷ Licitación pública de taxis básicos, taxis ejecutivos y taxis turismo en vías de la región metropolitana, 2005, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

2.1.4. Organizaciones en convenio

Las empresas de radio taxis brindan servicios a personas naturales y organizaciones¹⁸, tanto públicas como privadas.

Cuando una empresa de radio taxi da servicios de transporte a una persona natural, el cobro de los servicios prestados se hace al finalizar el servicio de transporte con los medios de pago¹⁹ aceptados por la empresa.

En cambio, cuando el servicio es prestado a una organización, el tema del cobro no es tan simple. Las organizaciones por concepto tributarios necesitan facturas por los servicios usados. Además, por el tipo de servicio, prefieren trabajar con pagos a plazo, es decir, pagos únicos en períodos de facturación fijos (cada 15 o 30 días).

Dado lo anterior, las grandes organizaciones llaman a licitaciones a las empresas de radio taxis para lograr contratos o convenios que aseguren el servicio de acuerdo a estándares fijados por las mismas organizaciones.

Ejemplo de requisitos mínimos:

- La empresa de radio taxis debe prestar el servicio con sistemas de vales²⁰.
- La flota de la empresa no deberá ser inferior a “X” vehículos para transporte de personas.
- La disponibilidad de los vehículos para prestar el servicio deberá ser durante las 24 horas, de lunes a domingo.
- La empresa deberá presentar mensualmente la factura por los servicios prestados, junto a la planilla del detalle de los servicios prestados.

¹⁸ Se hace la distinción entre 2 conceptos: Empresas y organizaciones. Empresas serán las que agrupan a los radio taxis y organizaciones serán las que usan los servicios de radio taxis.

¹⁹ Dinero en moneda nacional, moneda internacional, cheques, tarjetas de crédito, etc.

²⁰ Papeles o voucher que contienen toda la información de un servicio de transporte prestado por las empresas de radio taxi a algún funcionario de la organización que tiene el convenio de servicio.

2.1.5. Experiencias de Tecnologías aplicadas en el rubro

Si se hace un barrido de las tecnologías aplicadas al rubro, se podrá encontrar variados ejemplos de casos exitosos y otro no tanto. A continuación se lista algunos casos de uso de tecnologías de la información aplicadas en el rubro de los taxis:

- ✓ Radio Taxi Principado²¹ Oviedo: Es la principal agrupación de radio taxis en la ciudad de Oviedo, principado de Asturias, España. Están actualmente en proceso de implementación de tecnologías que le permitirán recibir pago de transporte con tarjetas de crédito y debito; equiparán todos sus móviles con tecnología GPS²², lo que les permitirá tener la gestión de flota en línea; asignación automática del vehículo más cercano al cliente gracias al GPS; reserva vía Web de servicios.
- ✓ Radio Taxi Pampa²³: Empresa argentina que presta servicios de radio taxi en todo el radio de la ciudad de Buenos Aires. Actualmente cuenta con un sistema integrado que consta tres elementos: una operadora, un sistema de radio de onda corta de dos vías, lo que permite una comunicación directa con el taxi que quieran comunicarse y sumado a un sistema de buscas personas²⁴, al cual envían la información de los pasajeros que tienen que tomar los taxis.
- ✓ Radio Taxi Acción²⁵: Empresa Chilena que da servicios a particulares y organizaciones. Actualmente cuenta con sistema de radio unidireccional que comunica a la central de comunicaciones con la empresa. Cuenta con un sistema de reservas vía Web, lo que permite a los usuarios poder reservar un vehículo en la fecha que estimen conveniente.

²¹ <http://www.radiotaxiprincipado.com>

²² Global Positioning System: sistema de posicionamiento global

²³ <http://www.radiotaxipampa.com.ar/pagina/home.htm>

²⁴ Aparatos similares a un teléfono celular pero que solo reciben mensajes de texto.

²⁵ <http://www.radiotaxiaccion.cl>

- ✓ Airtrack²⁶: Empresa argentina que enfoca su negocio a ofrecer servicios de tecnología a empresas de radio taxis. Entre sus productos tienes un serie de de suites modulares que cubren las necesidades de las empresas de radio taxis. La necesidades que cubre son la gestión de flota, call center, aplicaciones para teléfonos celulares (para envío de datos de ruta y pasajero), sistemas contable de los servicios prestados. Todo esto lo hace usando tecnologías disponibles en el mercado. Entre ellas están: GPS, telefonía celular, centrales telefónicas, Internet, etc.

2.2. Contexto tecnológico

Con el fin de abordar de mejor manera el contexto tecnológico del presente trabajo de título, se hará un recorrido de las tecnologías actualmente disponibles en el mercado.

2.2.1. Tecnologías Inalámbricas

Hace ya varios años que se habla sobre de las bondades de la tecnología inalámbrica o wireless, las que permite generar redes convencionales eliminando los cables que conectan los distintos elementos de que la forman, es decir, mantener conectados entre sí a computadores, Notebooks, Servidores, impresoras, Routers, etc. De esta forma una red local cableada pasa a ser una red local wireless.

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), es la asociación internacional que se encarga de estandarizar las nuevas tecnologías, y es gracias ellos que se ha categorizado los tipos de conexiones inalámbricas disponibles. Este instituto ya se encargó de enmarcar sus características de tal modo que todos los usuarios tengan claro cuáles son y cómo funcionan.

²⁶ <http://www.airtrack.com.ar/>

Las conexiones inalámbricas según su cobertura:

a) Wireless Personal Area Network:

Son redes con un enfoque personal, es decir, redes que permiten conexiones inalámbricas entre las personas y los dispositivos personales. Es una manera simple de explicarlo, pero que clarifica el concepto. Este tipo de redes está presente en la vida de las personas hace mucho tiempo; tan simple como recordar el querido control remoto. Es un dispositivo electrónico que permite comunicar las órdenes del usuario con su televisión usando rayos infrarrojos. Si bien no es una red como tal, permite ejemplificar el concepto de una red personal wireless.

En la actualidad, para las redes personales wireless existen variados tipos, entre los que se destaca el Bluetooth.

b) Bluetooth

Denominación genérica que se le da al protocolo que sigue el estándar IEEE 802.15.1. Esta especificación define un estándar global de comunicación inalámbrica por radio frecuencia entre distintos equipos electrónicos. La finalidad de transmisión puede ser variada, dependiendo de los gustos del usuario. El protocolo permite transmitir voz y datos de manera segura.

Su capacidad de comunicación es de un máximo de 720 Kb/s, con una distancia óptima de transmisión hasta los 10 metros entre los dispositivos. Es factible mejorar la distancia de transmisión, pero es necesaria la intervención de otros dispositivos repetidores de señal.

c) Wireless Local Area Network

Son todas aquellas redes que siguen el estándar IEEE 802.11, más popularmente conocido como "Wi-Fi". Es un estándar muy similar al Bluetooth, pero con la variante de la capacidad de comunicación y de las

distancias máximas óptimas de transmisión. Este tipo de redes permiten conexiones muchísimo más rápidas, llegando hasta una velocidad de 54 Mb/s, e incluso en el último tiempo hay redes Wi-Fi sobre los 150 Mb/s.

d) Wireless Metropolitan Area Network

Son todas aquellas redes que están enfocadas a abarcar distancias que cubran ciudades, es decir unos 30 Km. radio promedio. El protocolo usado para este tipo de redes es el IEEE 802.16, más conocido popularmente como WiMAX²⁷.

Este tipo de redes más amplia aparece por la necesidad de aumentar las velocidades o ancho de banda de conexión entre redes y de aumentar la cobertura en distancia para lograr el desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones. WiMAX permite la reducción de costos por conexiones con cables a distancias grandes dentro de la misma ciudad.

e) Wireless Wide Area Network

Siguiendo en la escala según alcance, aquí las distancias se superan con holgura (más de 30 Km.), pero va en desmedro de la velocidad de transmisión. Las primeras redes de este tipo fueron las redes GSM²⁸ que con el tiempo se extendió a la tecnología digital para teléfonos móviles GPRS²⁹, alcanzando velocidades entre 56 Kb/s y 114 Kb/s, conocido popularmente como 2G.

Mejorando las tecnologías durante los últimos años, la tecnología ha permitido evolucionar desde conexiones GPRS a las conexiones 2.5G (o EDGE), 3G y ahora la 4G permitiendo generar redes que logren la transmisión de datos sin problemas

²⁷ Worldwide Interoperability for Microwave Access

²⁸ Global System for Mobile Communications: Redes globales para la comunicación móvil.

²⁹ General Packet Radio Service

f) Sistema de posicionamiento GPS

El Sistema de Posicionamiento Global (más conocido con las siglas GPS, aunque su nombre correcto es NAVSTAR-GPS) es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo, etc. Aunque su invención se atribuye a los gobiernos francés y belga, el sistema fue desarrollado e instalado, y actualmente es operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

El GPS funciona mediante una red de 27 satélites (24 operativos y 3 de respaldo) en órbita, a unos 20.200 km, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. Con base en estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales; es decir, la distancia al satélite.

Por "triangulación" calcula la posición en que éste se encuentra. La triangulación en el caso del GPS, a diferencia del caso 2-D que consiste en averiguar el ángulo respecto de puntos conocidos, se basa en determinar la distancia de cada satélite respecto al punto de medición. Conocidas las distancias, se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene las posiciones absolutas o coordenadas reales del punto de medición.

2.2.2. Hardware

Se hace la distinción de dos tipos de hardware dado el sistema de trabajo de los radio taxis anteriormente comentado.

Este posee dos actores, uno estático, que vendría siendo el operador de la empresa de radio taxis y otro móvil, el cual recae en todos los vehículos o radio taxis. A continuación se presenta una revisión del hardware disponible para ambos casos.

2.2.2.1. Hardware Móvil:

Análisis de alternativas

Lo importante en este aspecto es tener un hardware que permita desempeñar tareas intrínsecas del negocio a evaluar. Para este objeto en el mercado existe una variada gama de productos.

El hardware más apropiado para estos efectos son los computadores de bolsillo, conocidos más comúnmente como PDA³⁰. Originalmente fueron creados como agendas electrónicas con tareas básicas (notas, recordatorios, calendario, hora local, etc.) pero con la evolución de la tecnología fueron aumentando sus funcionalidades.

Dentro de las funcionalidades que actualmente permiten realizar las PDA está la posibilidad almacenar datos personales de todo tipo de tamaños hasta ciertos límites³¹. Esto le permite a los usuarios almacenar archivos de todo tipo, desde un simple archivo de texto hasta una documental en video completo.

Las PDA no son 100% independientes, si bien cada una tiene un sistema operativo³² propio (dependiendo del fabricante y las características del hardware). Es por esto que poseen la característica de poder conectarse a

³⁰ Personal digital assistant (asistente digital personal)

³¹ El límite de tamaño depende del tipo de PDA del que se está hablando. Actualmente hay PDA hasta con capacidades similares a un computador personal.

³² OS: Operative System. Es un software que permite la interacción entre el hardware y los programas propios de los usuarios.

un computador. Además y dependiendo del hardware pueden conectarse a otros dispositivos similares u otros dispositivos (televisores, audífonos, micrófonos, etc.)

Para lograr la comunicación de las PDA con otros dispositivos existen varias formas y dependiendo del uso que se requiera cambian sus características. Se pueden separar la conectividad en dos grandes grupos: Conectividad alámbrica y la conectividad inalámbrica.

La conectividad alámbrica es limitada por alcance, pero es necesaria. En primer lugar están los cables que permiten conectar las PDA a la fuente de alimentación eléctrica y así poder cargar sus baterías internas recargables para así darle la autonomía necesaria³³ para su funcionamiento. Actualmente todas las PDA poseen conectividad por cable USB³⁴ para poder traspasar información al computador.

La conectividad inalámbrica es más variada y tal como se describió anteriormente, dependiendo del alcance y velocidades de transmisión existen muchos tipos de redes asociadas al tipo hardware (infrarrojo, Wifi, bluetooth, GPRS, EDGE, 3G) disponible en la PDA.

Las redes que están más en boga son las redes de telefonía celular (GPRS, EDGE y 3G). Actualmente encontramos PDA integradas a teléfonos móviles.

Gracias a la integración de la telefonía celular, permiten actualmente que estos “mini computadores” accedan a internet, permitiendo así al usuario realizar tareas³⁵ que usualmente solo haría en su computador personal.

³³ Dependiendo del tipo de batería, hardware y software la autonomía varía.

³⁴ Universal Serial Bus: puerto que sirve para conectar periféricos a un computador.;

³⁵ Revisar correo electrónico, navegar por internet, mensajería instantánea, telefonía IP, etc.

De los teléfonos celulares PDA existen muchas marcas y modelo que dependiendo del manufacturado varia su hardware, sistema operativo, aplicaciones de usuario, etc.

- Equipos móviles con Sistema Operativo Windows: Equipos originalmente creados con hardware de HP³⁶ se han ido masificando entre muchas empresas manufactureras de equipos móviles. El sistema operativo fue creado por Microsoft en el año 2000 bajo el nombre Pocket PC, con el objetivo de llevar características del computador a un equipo de bolsillo.
- BlackBerry: El sistema operativo de estos equipos es BlackBerry OS. Fue creado por la empresa Research Motion en lo comienzos del año 2000. Aunque incluye aplicaciones típicas Smartphone³⁷ (libreta de direcciones, calendario, listas de tareas, etc.). Blackberry es conocido por la funcionalidad de 100% del envío y recepción de correos electrónicos, sumado a su teclado QWERTY³⁸.
- Equipos móviles de Apple: IPOD, iPhone y iPad: Equipos creados por la Apple. Posen como sistema operativo a iPhone OS. Es un sistema operativo creado con características similares (en diseño y estilo) al usado por los computadores Apple, pero con la portabilidad como característica principal.
Si bien los tres nombrados no son teléfonos, solo iPhone e iPad tienen conectividad celular, mientras que el iPod solo llega a tener hasta conectividad WiFi.
- Equipos con Palm OS: Estos equipos fueron muy populares dado que fueron la primera generación de PDA (1996). Actualmente no gozan de mucha popularidad.

³⁶ Hewlett Packard

³⁷ teléfono inteligente

³⁸ Distribución de teclados mas común usada en el mundo.

- Equipos con Symbian OS: Este sistema fue creado por los grandes fabricantes de teléfonos móviles³⁹.
- Equipos con Google Chrome OS: Es el más nuevo de los sistemas operativos. Fue creado por los creadores de Google para competir con los demás sistemas operativos. Varias manufactureras han lanzado aparatos móviles con este sistema operativo, teniendo una buena aceptación por los usuarios. Su característica principal, es que está basado en núcleo Linux⁴⁰

2.2.3. Software Móvil

“Un dispositivo de mano que te permite grabar, enviar y recibir e-mails, contactos, citas, mostrar archivos multimedia, juegos, intercambiar mensajes de texto con MSN Messenger, navegar por la Web y más⁴¹”.

Si se quiere cumplir con la premisa anterior se debe desarrollar aplicaciones que sean capaces de cumplir con las necesidades de los usuarios. Es por esto que para el desarrollo de una aplicación Móvil es necesario contar con un hardware bien definido y con un sistema operativo capaz de soportar el software a desarrollar.

Es muy importante dejar en claro que la conectividad de los equipos móviles es algo que no es de menor importancia en este proyecto. De acuerdo a la conectividad existen distintos tipos de aplicaciones móviles según su conectividad, la cuales se detallan a continuación:

³⁹ Nokia y Sony Ericsson,

⁴⁰ Sistema operativo de código libre.

⁴¹ <http://www.microsoft.com/mobile/buyersguide/educateme/pocketpc>

2.2.3.1. Tipos de aplicaciones móviles según conectividad

- *Stand Alone (100% off line)*

Son aplicaciones que se espera que tengan una ejecución rápida, gracias al aprovechamiento de características de bajo nivel de cada equipo. Además permiten trabajar sin necesidad de estar a conectado a alguna red.

Dada su portabilidad es necesario desarrollar diferentes versiones para cada sistema operativo. Lamentablemente carece de capacidad almacenar grande volúmenes de datos, por lo que no pueden soportar grandes cantidades de información para búsqueda.

- *On Line (100% online)*

Son aplicaciones que no necesitan distribuir ni instalar. Permiten realizar cálculos y algoritmos complejos dado que la ejecución se realiza en el servidor en el cual se encuentra alojada la aplicación Web.

- *Smart Client (Mixto)*

Son aplicaciones que reúnen lo mejor del mundo conectado y desconectado. Son aplicaciones que logran trabajar con conexión a la red⁴², y si en caso que no tengan esta conexión pueden seguir trabajando cuando el equipo se desconecta. Es más difícil a la hora de desarrollar las aplicaciones, al pensar de qué manera trabaja la aplicación online u offline. Se debe crear basándose en cada tipo y versión de sistema operativo.

⁴² Conectado a la red se refiere que el equipo tenga acceso a Internet.

2.2.3.2. Consideraciones para el desarrollo

Popularmente se cree que el desarrollo en equipos móviles solo se trata de una mínima parte de un desarrollo basado en ambientes de PC⁴³. Es una premisa que hay que descartar desde un principio, dado que una aplicación móvil puede ser incluso más compleja que una de un PC.

Para lograr un desarrollo exitoso hay que tener claro las capacidades y limitaciones de los dispositivos móviles (tanto de hardware y de su sistema operativo), con esto se enmarca los límites del proyecto, en el contexto de sus capacidades.

Por otro lado, es prioritario entender las necesidades de los proyectos para así poder trazar los alcances del desarrollo de la aplicación. Una vez hecho lo anterior, es posible proyectar el desarrollo de la interfaz de usuario de la aplicación.

Es de vital importancia que la interfaz a desarrollar minimice lo más posible la interacción del usuario con las pantallas de los equipos móviles. No hay que olvidar que se trata de equipos pequeños, de mucho menor tamaño que un PC normal.

Finalmente, ya comprendiendo las consideraciones solo hay que aprobar el desarrollo, esto implica iterar finitas veces hasta lograr lo deseado con la aplicación.

2.2.3.3. Lenguajes y ambientes de desarrollo

Análisis de alternativas

Las alternativas existentes son variadas y dependen para que sistema operativo móvil serán desarrolladas. Destacan las siguientes:

⁴³ Computador Personal

➤ eMbedded Visual Tools: C++

Ambiente y lenguaje de desarrollo diseñados para equipos con sistema operativo Windows mobile. Es un lenguaje que permite que las aplicaciones se ejecuten nativamente en el dispositivo. El desempeño gráfico es de alta velocidad. Se pueden usar servidores COM⁴⁴ y controles ActiveX⁴⁵. Este tipo de aplicaciones tiene como principal meta la velocidad de ejecución.

➤ eMbedded Visual Tools: Visual Basic

Ambiente y lenguaje de desarrollo diseñados para equipos con sistema operativo Windows mobile. Permite construir aplicaciones con controles ActiveX y COM. Son aplicaciones de desarrollo rápido, es decir, si se quiere construir un prototipo funcional, el desarrollo es relativamente más rápido que las demás opciones. Si la aplicación requiere de interfaces más elaboradas, este lenguaje permite hacerlo.

➤ .Net CF

Ambiente y lenguaje de desarrollo diseñados para equipos con sistema operativo Windows mobile. Aplicaciones que sacan provecho de los servicios Web y XML. Permite el desarrollo de aplicaciones del tipo mixta, es decir, que estén en ambiente con y sin conexión. Es ideal cuando la aplicación interactúa con otras aplicaciones de escritorio desarrolladas con el mismo lenguaje. Además, son aplicaciones con alto nivel de portabilidad entre equipos móviles con distintas arquitecturas o sistemas operativos.

Permite el desarrollo de aplicaciones móviles rápidamente.

⁴⁴ Plataforma propietaria de Microsoft para desarrollo de aplicaciones.

⁴⁵ Sistema de desarrollo Web para incrustar archivos multimedia

➤ J2ME

Ambiente y lenguaje de desarrollo diseñados para equipos PDA sin importar el sistema operativo .Es una de las plataformas propietarias más empleadas para el desarrollo de aplicaciones en dispositivos móviles. Para ejecutar JAVA se necesita de una máquina virtual que entienda el código generado y lo ejecute al instante, una de las mayores problemáticas que presentan las PDA y los dispositivos móviles en este sentido, es el hecho de que cuentan con pocos y limitados recursos de hardware, razón por la cual, el diseño de máquinas virtuales de Java se complica demasiado.

➤ BlackBerry MDS Studio:

Ambiente y lenguaje de desarrollo diseñados para equipos BlackBerry. Básicamente es un editor que permite crear interfaces de usuario con la técnica de “drag and drop” (y opcionalmente algo de javascript) con el objeto de acceder a través de servicios web a datos situados en un servidor.

➤ SDK Corona

Ambiente y lenguaje de desarrollo diseñados para equipos móviles de Apple. Sustituye los frameworks de Apple y el lenguaje de programación Objective-C (extensión del lenguaje C) por el lenguaje de scripts Lua y cuyo uso resulta más natural, equiparable en cierto modo al propio ActionScript empleado en los desarrollos de Flash o al lenguaje JavaScript utilizado en el desarrollo de aplicaciones Web.

CAPITULO 3

ANTECEDENTES Y ESPECIFICACIÓN DEL PROCESO COBRO Y FACTURACIÓN DE SERVICIOS DE TRANSPORTE

En esta sección profundizaremos en los procesos involucrados en cobro de servicios de transporte de una empresa de radiotaxi en específicos a organizaciones en convenio.

3.1. Antecedentes relevantes de la empresa de radiotaxis

El presente trabajo de título no precisa de una empresa en específico, más bien se enmarca dentro de un tipo de empresa. Como se mencionó en capítulos anteriores, las empresas de interés son todas aquellas empresas de radio taxis que tienen convenios con organizaciones en pro de prestar servicios de transporte a sus empleados, siempre y cuando la modalidad de cobro sea mediante vales de servicio.

Para efectos prácticos la información de la organización estará basada en la empresa Radiotaxis Astral, la cual cumple con los requerimientos antes mencionados.

3.2. Presentación de la organización

Astral brinda transporte a pasajeros hace más de 10 años. Según los registros del Ministerio de Transporte, Astral se encuentra legalmente acreditada y está autorizada para brindar los servicios antes mencionados.

Como empresa de radio taxis consta de una flota de alrededor de 100 vehículos, de los cuales el 10% son de su propiedad. El resto de vehículos pertenecen a terceros que dan servicios de transporte con el nombre de Astral.

Astral pone a disposición de sus clientes toda su flota de vehículos los 365 días del año en horario continuado dentro del radio urbano⁴⁶ de la Región Metropolitana.

⁴⁶ Dispuesto por el artículo 6º del Decreto Supremo N° 212/92 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones publicado en el Diario Oficial de 11 de abril de 1995.

Los clientes que Astral atiende son de dos tipos; Clientes particulares que solicitan transporte y clientes que están ligados a alguna organización con que Astral tenga convenio para transportar a sus empleados.

3.3. Objetivos generales

Dentro de este difícil mercado del transporte de pasajeros, Astral tiene como misión lograr posicionarse en el rubro frente a sus clientes. Esto lo hacen marcando la diferencia como una empresa de transporte que entrega el mejor servicio y precio del mercado.

La empresa pretende incrementar cada día más su cartera de clientes, además de ser una constante referencia para los actuales clientes, valiéndose de la calidad de sus servicios y un trabajo riguroso.

3.4. Estrategia

A pesar de la fuerte competencia que existe en el rubro de los radiotaxis, la empresa ha basado su posición bajo la idea de ser siempre los primeros en innovar en la mejora de la calidad de los servicios. Si bien el equipamiento de los vehículos es común para todo el rubro, Astral busca diferenciarse y tratar de ser los mejores en cómo brindan el servicio. Para esto han invertido tiempo en calificar a sus choferes de manera que el servicio que brinden sea lo más profesional posible.

Además, han enfocado gran parte de sus esfuerzos en capturar clientes de empresas, es decir, buscan generar nuevos contratos con organizaciones, de manera que aseguran un nivel de trabajo mes a mes. Para lograr esto, tratan de diferenciarse al común de las demás empresas, introduciendo “novedades” en el servicio. Si bien no son prioritarias (según la normativa), al momento de participar en licitaciones, estas novedades dan puntajes “extras” que ayudan a ganarlas.

Esta estrategia utilizada por su Gerente Jorge Flores, gracias a su amplia experiencia en el rubro, sumado a un larga estadía en Europa, le permitió

observar mejoras aplicadas al rubro mucho antes que llegaran a Chile. Esto le ayudó a entrar al mercado de manera más fácil.

Además, la empresa mantiene un constante contacto con sus clientes en pro de conocer día a día sus inquietudes, tanto comerciales como operacionales.

3.5. Medio ambiente

La empresa como tal tiene varios agentes o actores que intervienen directa o indirectamente en sus procesos.

Directamente tenemos a todos los choferes de los vehículos con los cuales Astral da sus servicios y por su puesto los clientes. Anteriormente se separó entre clientes particulares y de organizaciones. Los particulares son directamente los pasajeros, es decir, los usuarios de los servicios. En cambio, en los clientes de organizaciones, tiene a los empleados que son quienes usan los servicios y la misma organización es quien paga por estos.

3.6. Industria

Ya se mencionó anteriormente que en Santiago, existen alrededor de 5800 radio taxis licitados, los cuales están agrupados en alrededor de 340 empresas⁴⁷. Son estas empresas con las que Astral compite día a día por los pasajeros particulares o pasajero esporádicos y en un mediano plazo por los contratos de servicios en licitaciones en organizaciones, tanto públicas como privadas.

3.7. Identificación del proceso en estudio

El proceso es el registro y control de los servicios prestados a funcionarios de las empresas que tienen convenios o contratos con las empresas de radiotaxi.

⁴⁷ Registro Nacional de Servicios de Transporte de Pasajeros - Subsecretaría de Transportes
Actualización: 31 de julio de 2009

El proceso en estudio es bien específico, pero es general para la gran mayoría de empresas de radiotaxis que trabajan con convenios con organizaciones.

3.8. Presentación del proceso de registro y control de servicios

Según la Subsecretaría de Transporte del Ministerio de Transporte: *“Respecto de los servicios prestados por taxis de turismo y taxis ejecutivos, la normativa no establece exigencias en relación al uso de vales de servicio, como recibos, comprobantes, vouchers o papeles firmados, que entregan el uno al otro, es decir, el taxista o el pasajero que usa el servicio.*

La salvedad está dada para el caso de los taxis ejecutivos, por ser una sub modalidad de taxi básico. La reglamentación (D.S. N° 212/92 MTT, art. 72 bis) establece que estos vehículos deben contar con un “taxímetro con boleto” en aquellas ciudades donde tal dispositivo de cobro es obligatorio. El taxímetro con boleto entrega un comprobante impreso con determinados datos (patente del taxi, fecha, horas de inicio y término del recorrido o servicio, tarifa a cobrar, etc.), que el pasajero puede exigir.⁴⁸.

Por consiguiente, la reglamentación no exige el uso de algún elemento físico para el cobro de servicios prestados. El uso de de vales es un praxis propia del rubro que permite tener un control sobre los servicios de transportes prestados a empresas en convenio.

El proceso de registro de servicios es aquel en que las empresas de radiotaxis llevan control de los servicios prestados a empresas, para luego mediante estos registros hacer los cobros respectivos.

Astral, así como muchas otras empresas de radiotaxis, registran sus servicios por medio de talonarios en papel de vales o voucher de servicio.

⁴⁸ Respuesta entregada por el Sr. Jaime Piña Sepúlveda, oficina de informaciones de la Subsecretaría de Transportes (OIRS Región Metropolitana).

Cuando se realiza un servicio a un usuario de alguna de las organizaciones en convenio, en los vales se registra⁴⁹ toda la información relevante. Esta información está compuesta por las direcciones de origen y destino del servicio prestado. Además, se registra la fecha, hora, datos del pasajero, datos de la empresa en convenio, etc.

La cantidad de datos que estos vales contienen dependen exclusivamente de las necesidades de la empresa de radiotaxis.

Los registros (vales) de los servicios prestados son almacenados por los propios choferes por tiempo que las propias empresas de radiotaxis establecen. En el caso de Astral, los choferes todos los días Viernes dejan los vales personalmente o en buzón. El personal de contabilidad se encarga de traspasar la información de los vales al sistema contable de la empresa. Este traspaso es hecho manualmente, es decir, hay personas dedicadas exclusivamente a digitar y revisar la información contenida en los vales de servicio.

Estos vales de servicios son dinero en papel para las empresas de radiotaxis, dado que es la única forma de verificar o demostrar que un empleado de una empresa en convenio usó el servicio de transporte. Es por esto que es de vital importancia el trato que se le da a toda esta información.

3.9. Sistema bien definido

De acuerdo a la estructura, la identificación de un proceso consta de los siguientes aspectos:

3.9.1. Objetivos del proceso

El objetivo general del proceso es que la empresa de radiotaxis lleve el control de todos los servicios prestados para su posterior facturación a las empresas con convenio.

Los objetivos específicos son: Registrar en vales de papel el valor de cada servicio de transporte prestados a empleados de empresas en convenio con

⁴⁹ El concepto de registrar implica la transcripción de los datos de manera manual al vale de servicio.

la empresa de transporte. Juntar todos los vales de servicio de la empresa de radiotaxis, clasificar, ordenar y traspasar al sistema contable de acuerdo a las fechas (día, mes y año), empresa en convenio, contrato de servicio, etc.

Una vez hecho esto, recién ahí la empresa puede empezar el proceso de facturación. De este proceso no se hace cargo el actual estudio.

3.9.2. Medidas de efectividad

En Astral, algunas medidas de efectividad que se pueden aplicar al proceso en cuestión son:

- El registro de la información de los vales de servicio debe estar escrita con lápiz por el chofer, previa confirmación de la tarifa con el taxímetro y la confirmación de la central de radiotaxis, en un tiempo pequeño de manera que no retrase al pasajero. Según astral este tiempo no debe ser mayor a 3 minutos.
- El tiempo de entrega de los vales de servicio no debe ser mayor a 7 días.
- El tiempo de clasificación de los vales recibidos en el día previo no debe superar a media jornada laboral del personal encargado.
- En la empresa no tienen una estimación del tiempo que demoran en traspasar cada vale de servicio, pero sí tienen claro que el traspaso de la todos los vales de servicio al sistema contable no debe ser mayor a 30 días, de tal manera que no queden servicios previos al mes en curso de facturación.
- Cuando un cliente en convenio solicita la verificación de un vale de servicio la respuesta debe ser casi inmediata, pero la empresa estima unos 10 minutos en la búsqueda de la información solicitada por su cliente.
- La calidad del servicio no es simple de cuantificar, dado que es un proceso interno de la empresa, pero realizan encuestas se servicio para saber la opinión de sus clientes.

3.9.3. Medio ambiente

El medio ambiente del proceso lo componen los pasajeros, los choferes, el encargado de clasificar los vales, el digitador, el encargado contable, el gerente de la empresa, los clientes. Debido a que es un proceso crucial de la empresa son muchos los actores que se ven involucrados.

3.9.4. Recursos y Componentes

Actualmente el sistema cuenta con los siguientes recursos:

- Dos tipos de vales de servicio: los emitidos por la misma empresa de radiotaxis y los que emite la empresa cliente (ambos tipos de vales se tratan de la misma manera dentro del proceso)
- Un chofer por vehículo, el cual escribe los vales de servicio
- Dos operadores de radio para la comunicación con los vehículos
- Dos telefonistas
- Tres personas en el área contable; dos se encargan de clasificar y digitar y el otro en la verificación y generación de los cobros a los clientes (facturas o boletas según corresponda)
- Un buzón de recepción de vales
- Oficina de recolección de vales con repisas para clasificarlos.
- Sistema contable para el registro de los servicios prestados. Consta de un PC conectado al sistema propio de la empresa (BBDD).
- Carpetas y archivadores

3.10. Levantamiento y evaluación de la situación actual

Cuando una empresa de radio taxis presta el servicio de transporte a algún pasajero de las empresas clientes (en convenio) se produce una dinámica común para todas las empresas de radio taxis. Cuando un servicio es solicitado por el cliente, la empresa de radio taxi envía un móvil al lugar de origen que solicite el pasajero. El chofer del móvil, retira a su pasajero, conociendo previamente los datos del pasajero, el origen y destino

solicitado. Antes de comenzar el pasajero se identifica con el chofer. Una vez finalizado el servicio de transporte, el chofer ingresa el valor indicado por el taxímetro en el vale, para luego solicitar la firma del vale de servicio al pasajero. Con esta firma, el vale de servicio se transforma en dinero para la empresa, dado que el pasajero no hace ningún pago al terminar la carrera, solo valida el valor indicado por el taxímetro mediante su firma. La forma de trabajo es explicada en la Figura N° 2 : **Esquema de funcionamiento situación actual**

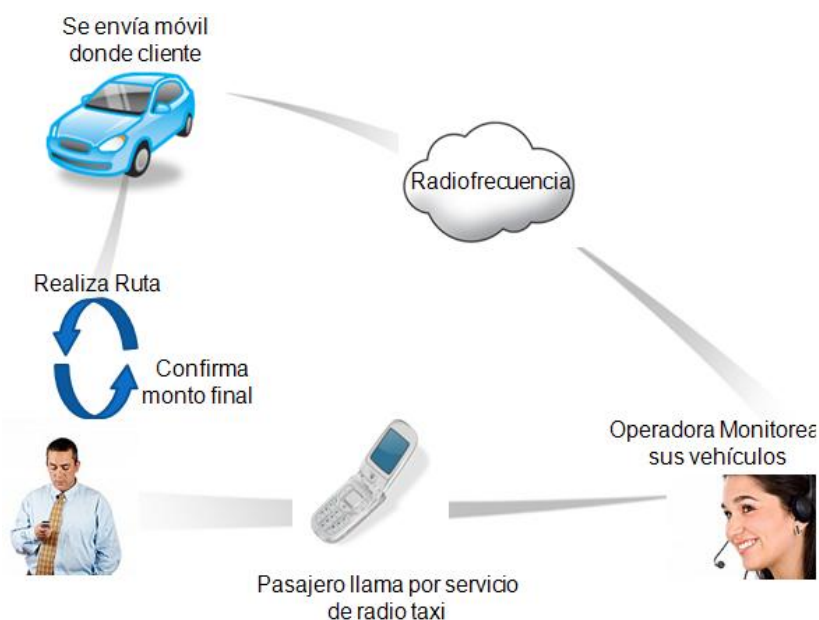


Figura N° 2 : Esquema de funcionamiento situación actual

(Fuente: Elaboración propia)

Los choferes son los responsables de los vales recolectados y ellos mismos deben entregarlos a la empresa de radio taxi para su posterior validación en el sistema contable. A fin de mes se juntan todos los vales de servicios y se separan de acuerdo al centro de costo del cliente, para finalmente confeccionar las facturas correspondientes por los servicios prestados en el mes. Dado que la modalidad de pago es posterior al uso de los servicios de transporte, es de vital importancia ser rigurosos en el manejo de la información ya que los vales físicos son dinero a futuro. Actualmente, para las empresas involucradas, tanto las de radio taxis como clientes con convenio, el manejo de vales de servicio es una tarea que demanda mucho tiempo y recursos.

Los vales de servicio se acumulan mes a mes y deben ser verificados por ambas partes. En primer lugar la empresa de radio taxis verifica los valores para generar las facturas de servicio y posteriormente el cliente revisa uno a uno los vales de servicio. Algunas empresas de radio taxis tienen sistemas contables más complejos para almacenar la información relevante de los vales de servicio. A pesar de tener tecnologías, verifican la información de los vales dado que los errores de digitación siempre estarán presentes en el proceso de traspaso del vale al sistema contable.

Estas labores de verificación son realizadas por secretarias o personal dedicados exclusivamente a estas labores. La modalidad de trabajo con los vales físicos de servicio es eficaz, dado que se realiza en los tiempos establecidos por ambas empresas, pero es una labor poco eficiente que se podría mejorar, tanto en la forma como en el tiempo del proceso.

El traspaso de información de cada carrera desde el vale servicio al sistema contable corre el riesgo de errores de digitación, dado que la información proviene de un papel que pasa de mano en mano, para luego ser digitado por una o más personas. Además, la pérdida de tiempo en realizar estas labores no es menor. Tanto los clientes como las empresas de radio taxi no tienen una información clara en tiempo real de cómo van los movimientos de uso del servicio, debido a que dependen exclusivamente del traspaso de los vales a los sistemas contables.

3.10.1. Modelamiento de la situación actual

Para poder modelar el proceso se trabajó conjuntamente con los empleados que interactúan para llevarlo a cabo. Mediante el uso de software de Modelamiento BPM (Bizagi Process Modeler) se elaboró 3 modelos de los procesos involucrados en la prestación de los servicios de transporte. El modelo “Reserva de radiotaxi” (Figura N°3), diagrama el proceso de cómo un pasajero solicita un servicio de transporte. La figura N° 4, ilustra como la empresa de radiotaxis se coordina con sus choferes antes de realizar un servicio de transporte. Finalmente, la Figura N°5 describe la fase posterior a las 2 anteriores, donde el pasajero es trasladado desde el origen previamente acordado hasta el destino elegido.

Proceso 1: Reserva de Radiotaxi

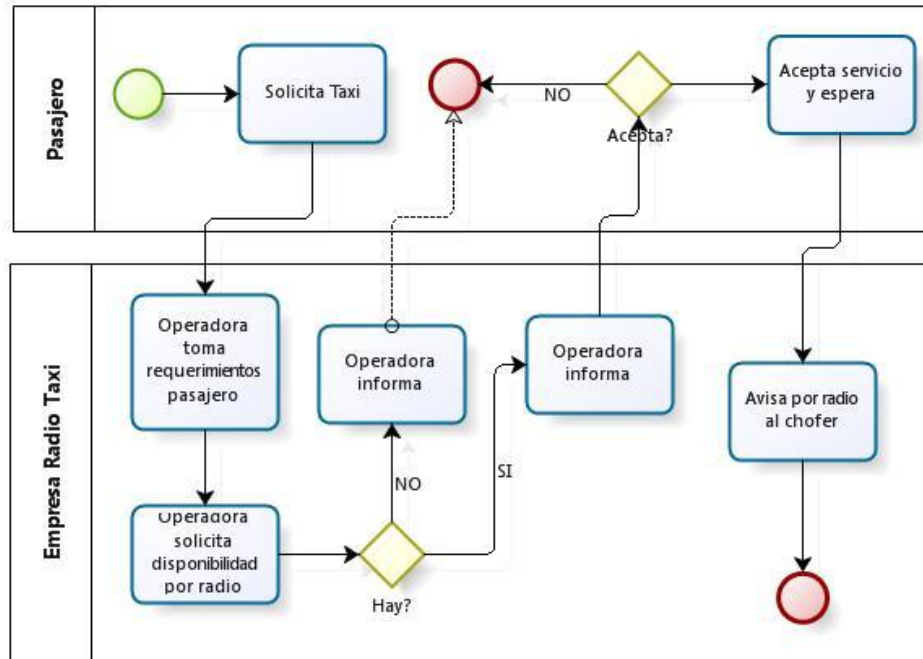













Figura N° 3: Proceso de Reserva de servicios de Radiotaxi previo al rediseño

(Fuente: Elaboración propia)

Pasajero

-  Inicio del proceso: El pasajero desea usar el servicio de radio taxi y se pone en contacto con la empresa de radio taxis
-  Solicita Taxi: Se comunica con la operadora e informa sus requerimientos
-  Decisión: Acepta o no el servicio: Dependiendo de la disponibilidad, el pasajero decide si quiere tomar el servicio ofrecido por la empresa de radiotaxis
-  Acepta servicio y espera: Una vez aceptado el servicio, solo debe esperar en el lugar y hora señalados a la operadora.
-  Fin del proceso de reserva

Empresa Radio Taxi

-  Operadora toma requerimientos pasajero
-  Operadora solicita disponibilidad por radio a los choferes que se encuentren en la zona geográfica donde solicito el pasajero para ser recogido.
-  Comprobación de disponibilidad de vehículos: Se recibe la respuesta de los choferes mas cercanos
-  Operadora informa la disponibilidad al pasajero
-  Avisa por radio al chofer que el servicio será efectuado en las coordenadas geográficas antes señaladas.
-  Fin del proceso de reserva

Proceso 2: Coordinar radiotaxi

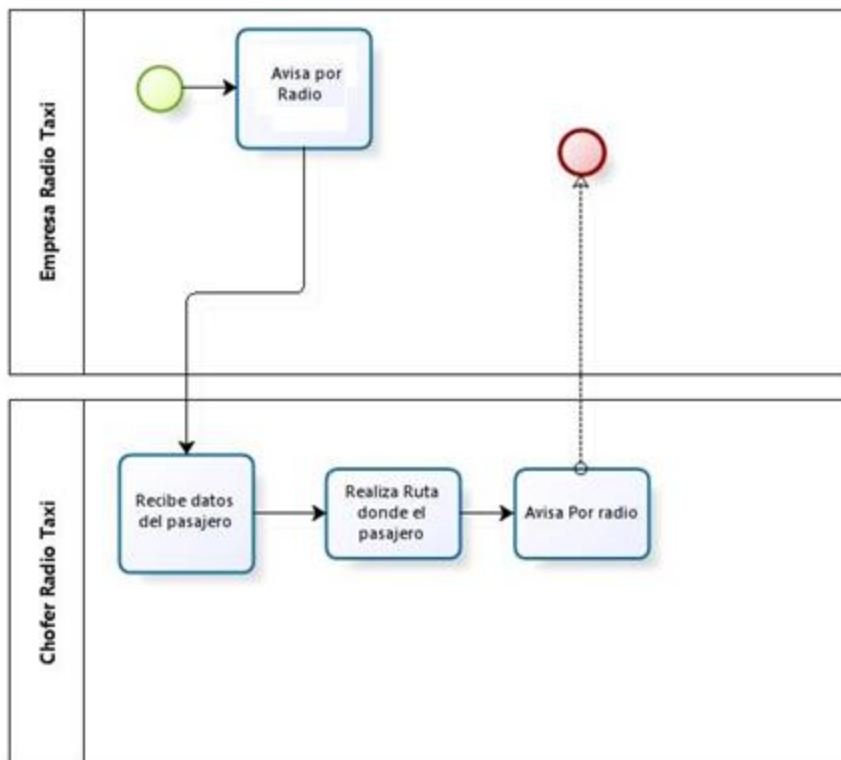


Figura N° 4: Proceso coordinación con radio taxis previo al rediseño

(Fuente: Elaboración propia)

Empresa Radio Taxi



Inicio Proceso



Avisa por Radio al chofer del radio taxi a quien y donde tiene que ir a buscar.



Fin del proceso

Chofer Radio Taxi



Recibe datos del pasajero



Realiza Ruta donde el pasajero coordinó previamente.



Avisa por radio que ya se encuentra en el lugar coordinado

Proceso 3: Servicio

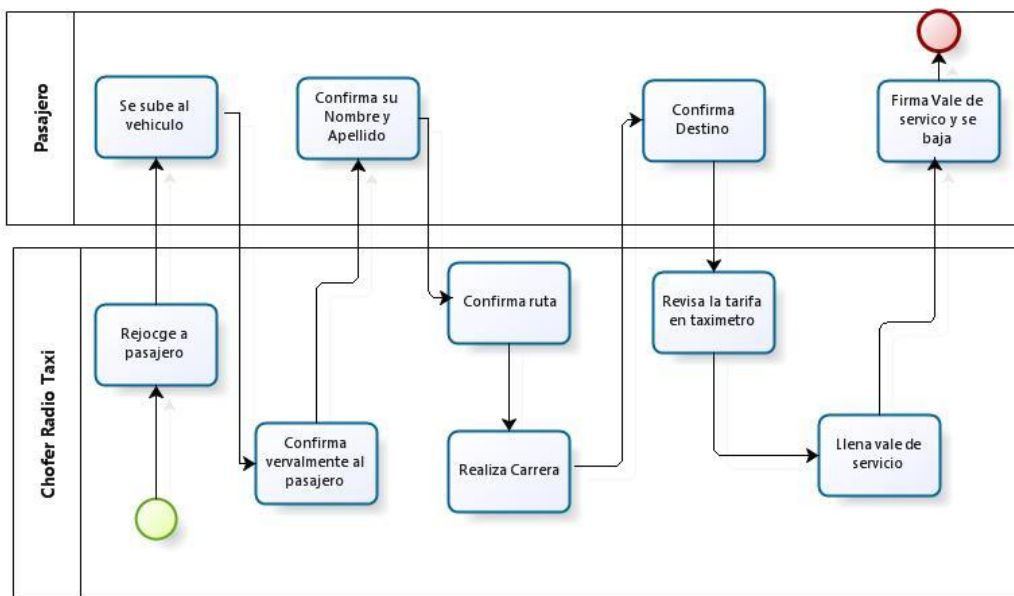


Figura N° 5: Proceso Servicio transporte previo al rediseño

(Fuente: Elaboración propia)

Chofer Radio Taxi

- Inicio Proceso
- Recoge a pasajero
- Confirma verbalmente al pasajero
- Confirma ruta previamente indicada por el pasajero en la reserva
- Realiza recorrido acordado
- Revisa la tarifa en taxímetro
- Llena vale de servicio

Pasajero

- Se sube al vehículo
- Confirma su Nombre y Apellido
- Confirma Destino
- Firma Vale de servicio y se baja
- Fin proceso

3.10.2. Métricas de la situación actual

De acuerdo a los objetivos de la empresa de radio taxis en el proceso de cobro y facturación de servicios de transporte, tenemos:

- El proceso de reserva de vehículo se hace de manera manual, lo que implica que la verificación de la disponibilidad de los vehículos se haga por constante control radial a los choferes. Si bien la respuesta de disponibilidad no tarda más de 2 minutos (la operadora ya sabe donde están aproximadamente sus vehículos disponibles), lo que requiere tiempo, es saber cuál de los vehículos disponible está más cerca del pasajero.

- El tiempo de toma de datos del pasajero no tarda más de 2 minutos. Los datos solicitados son el teléfono de contacto, nombre completo, empresa o numero de contrato, dirección de origen y destino.
- El proceso de avisar al radiotaxi que tiene un servicio que realizar es relativamente corto, algo así de 1.5 minutos o más. Dependiendo si este necesitara asistencia en ruta en caso que no conozca el lugar de destino.
- Por último la realización del servicio es un proceso con más procedimientos, por lo que dura un poco más. Se estima que descontando el tiempo de viaje, debería durar unos 5 minutos.

3.10.3. Diagnóstico de la situación actual

De acuerdo al levantamiento de la situación actual en la empresa Astral, se observaron varios problemas. Según lo observado se identificó las causas y la importancia que estos tienen en la empresa. Los detalles de este diagnóstico se presentan en la Tabla N° 3: Diagnóstico de la situación actual

Nº	Problema	Observaciones	Causa	Relevancia
1	No existe una base de datos en línea con los clientes. Usan Excel	Se usa archivos Excel que se duplican entre los operadores y no informan cambios entre ellos	La información no está centralizada por lo que causa errores o pérdida de tiempo.	Alta.
2	Verificación manual de la disponibilidad	Pérdida de tiempo en ubicar por radio a los taxis disponibles	No existe un sistema integrador con la posiciones actualizadas de los vehículos	Media
3	Envío de la información del servicio al chofer del taxi	El chofer tiene que retener o escribir en alguna parte la información	No hay un sistema o forma que el chofer no tenga distraer su manejo al momento de recibir la información.	Alta
4	Seguridad de los Choferes	Alta probabilidad de robo de vehículos	Ante un incidente de robo o secuestro no se puede ubicar al vehículo o chofer a las autoridades.	Alta

5	Retraso en la disponibilidad de la información de servicios	Los choferes llevan cada 7 días o vales con la información relevante	Si bien existe un respaldo de la información, es el vale que confirma los servicios hechos	Alta
6	Pérdida de tiempo en clasificar, ordenar y digitar vales	Pese a tener un respaldo previo, se tiene que digitar todo nuevamente	No hay sistema que permita ahorrar tiempo en no digitar ni tener la información real y fidedigna en tiempo real	Alta

Tabla N° 3: Diagnóstico de la situación actual

(Fuente: Elaboración propia)

De acuerdo a la Tabla N° 3: Diagnóstico de la situación actual se puede inferir que existe un alto grado de desorden de información, lo que trae como consecuencia:

- Tardanza en la atención de clientes.
- Errores al registrar información.
- Descoordinaciones en la logística de la flota de vehículos.
- EL chofer debe retener o anotar los datos de los pasajeros que recogerá, ocasionando posibles errores o incluso distraer su labor central: Conducir.
- El uso de planillas Excel si bien es correcto, pero puede mejorarse.

Así con una atención más rápida y un mayor orden en el actuar interno de la empresa, se minimizaran holguras, horas ociosas y el gasto de horas extraordinarias por parte del personal en general para lograr un aumento en la utilidad dando así un mayor valor al negocio.

3.10.4. Mejoras esperadas ante un posible cambio

Se estima que un cambio en los procesos internos del modo de registro de los servicios prestados por la empresa de radiotaxi podría influir en una serie de características del servicio. En conjunto con la empresa, se analizó las implicancias que tendría un cambio.

La Tabla N° 4: Mejoras esperadas ante un posible cambio resume como afectaría directa o indirectamente una posible mejora a los actores del proceso:

	Mejoramiento Ingresos	Reducción de Costos	Optimización recursos	Seguridad	Certeza de los datos
Empresa Radiotaxi	Mas Clientes	Bajar costos operacionales	Reubicar a personal en tareas redundantes		Mejorar forma de registro
Empresa Convenio		Disminuyen malos usos del servicio	Mejorar tiempo de espera		Datos fidedignos
Choferes	Mas clientes		Hablar menos por radio	Sistema de ubicación seguro	Asegurar la informacion
Pasajeros				Sistema de ubicación seguro	
Dueños de autos	Mas clientes			Sistema de ubicación seguro	

Tabla N° 4: Mejoras esperadas ante un posible cambio

(Fuente: Elaboración propia)

Si bien la evaluación de las mejoras esperadas es cualitativa, muestra como espera la empresa que afecte la introducción de tecnologías en su proceso de cobro.

La matriz descrita en la Tabla N° 4: Mejoras esperadas ante un posible cambio se elaboró evaluando cuales son los “dolores” que les gustaría minimizar. De todos los dolores encontrados, se eligió los descritos en la Tabla N° 4: Mejoras esperadas ante un posible cambio para luego hacer

una estimación de cómo afectarían los distintos actores y por consiguiente una mejora.

A modo de ejemplo: “Se optimizarán los recursos de la empresa gracias a la mejora propuesta y la introducción de tecnología, dado que la empresa podrá reubicar al personal que realizabas tareas redundantes (digitar), el trabajo de los choferes será más eficiente dado que no tendrán que escribir en papel (vales) y hablara menos por radiofrecuencia para la coordinación de su posición con la empresa de radio taxis”.

CAPITULO 4

REDISEÑO DEL PROCESO DE COBRO Y FACTURACIÓN

La idea principal de este capítulo es entender los factores críticos de éxito de las empresas de radio taxis para lograr analizar y rediseñar el proceso de cobro y facturación. Se pretende mejorar el rendimiento tanto operacional como económico por medio de un rediseño adecuado a sus necesidades. Para ello, es necesario involucrarse desde el origen de la problemática.

Se identificó en el capítulo nº 3 los objetivos de los procesos a partir de metas como reducciones de costos, mejoras de calidad, reducción de tiempos, etc. Ahora con las tecnologías disponibles se evaluará una solución propuesta.

4.1. Descripción de la solución propuesta

Este trabajo de título busca mejorar la eficiencia de la forma de registro de servicios prestados por empresas de radio taxis a empresas con convenio o contrato. Para lograrlo, se busca eliminar los vales físicos para reemplazarlos por un sistema de registro virtual. Para lograr lo antes mencionado es necesario definir las TICS a utilizar. Las TICS en el proyecto son vitales, por lo tanto definir todos aquellos recursos que se necesitaran para poder extraer, transmitir, almacenar, y administrar. Esto implica definir en primer lugar como se obtendrá la información, luego como se transmitirá, donde se almacenará y luego como se manipulara para lograr maximizar la nueva forma de trabajo.

4.2. Modelo del rediseño

En la Figura N° 6: Esquema del Rediseño propuesto se propone un esquema simple del rediseño usando Tics:



Figura N° 6: Esquema del Rediseño propuesto

(Fuente: Elaboración propia)

Para poder entender la Figura N° 6: Esquema del Rediseño propuesto, es necesario definir sus elementos. Se identifican tres tipos de Tics:

- **Redes:** Se propone el uso de la red de telefonía celular para la comunicación y envío de información.
- **Terminales:** Equipos necesarios. Se tiene un equipo móvil con GPS con capacidad de conectarse a la red para enviar datos de posición y del servicio prestado. Además, es necesario un servidor capaz de almacenar toda la información enviada por los equipos móviles y por último un computador terminal para acceder a la información almacenada en el servidor.
- **Software:** En el equipo móvil es necesario alguna aplicación capaz de interactuar con el chofer y pasajero para el envío de la información de los servicios de transporte. Además, se requiere software de bases de datos para la administración de los datos almacenados en el servidor. Por último, la aplicación

capaz de comunicarse con el servidor para la visualización de los datos solicitados por la operadora.

La secuencia de la arquitectura descrita en la Figura N° 6: Esquema del Rediseño propuesto, es la siguiente:

1. El pasajero solicita un móvil a la central de la empresa de radio taxis.
2. La operadora toma los datos del pasajero y monitorea los móviles disponibles.
3. Una vez localizado, se envía el móvil a la dirección solicitada por el pasajero.
4. Se envía la posición al equipo móvil con la información del pasajero, origen y destino.
5. El pasajero se identifica en el equipo móvil.
6. Se realiza la ruta solicitada.
7. El chofer ingresa el monto del servicio y el pasajero confirma.
8. Se envía toda la información al servidor.

4.3. Modelamiento de procesos

El rediseño propuesto está basado en la situación actual de los procesos involucrados en la empresa de radiotaxis. Los cambios relevantes se enfocan básicamente en la forma del registro de los servicios prestados por las empresas de radio taxis a pasajeros de empresas que tengan convenio de transporte. Estos cambios implican que el registro ya no se hará de manera manual, sino que se dispondrá con un equipo móvil capaz de enviar y recibir información desde el radiotaxi hasta la empresa de radiotaxis, usando para esto repositorios dedicados al contener los datos relevantes del proceso en rediseño.

4.3.1. Diagrama de procesos

Mediante el uso de software de Modelamiento BPM (Bizagi Process Modeler) se elaboró tres modelos de los procesos involucrados en la prestación de los servicios de transporte. La Figura N°7 muestra la cronología de estos 3 procesos. El modelo “Reserva de radiotaxi” de la Figura N°8, diagrama el proceso de cómo un pasajero solicita un servicio de

transporte. La figura N° 9, ilustra como la empresa de radiotaxis se coordina con sus choferes antes de realizar un servicio de transporte. Finalmente, la Figura N°10 describe la fase posterior a las 2 anteriores, donde el pasajero es trasladado desde el origen previamente acordado hasta el destino elegido.

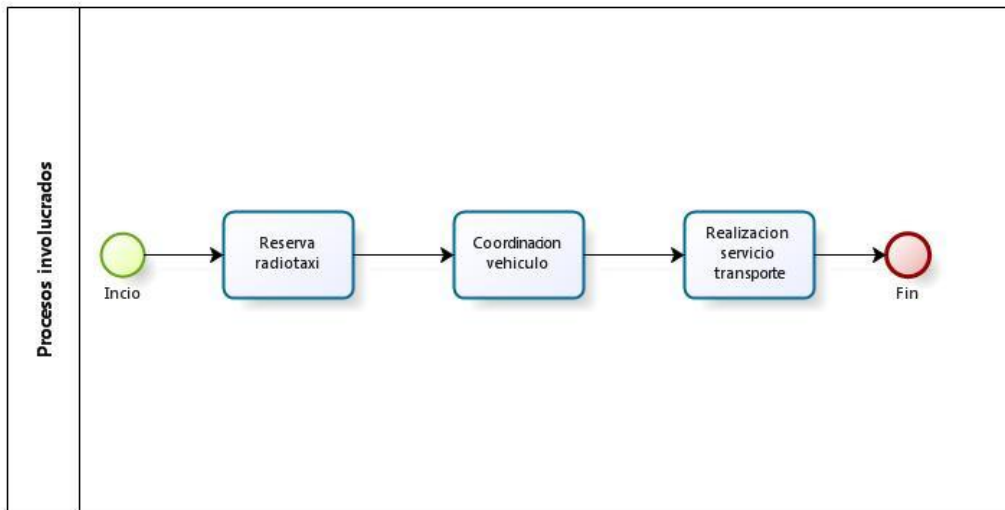


Figura N° 7: Procesos involucrados en el rediseño
(Fuente: Elaboración propia)

Proceso 1: Reserva de Radiotaxi

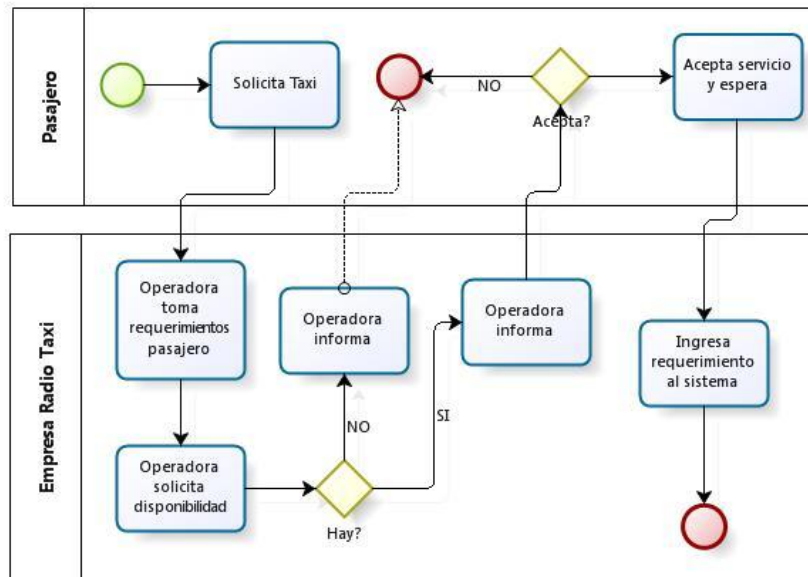













Figura N° 8: Proceso reserva taxis post rediseño

(Fuente: Elaboración propia)

Pasajero

-  Inicio del proceso de reserva de taxi
-  Solicita Taxi: El pasajero llama por teléfono a la central de radiotaxis para solicitar un vehículo para su transporte
-  Acepta servicio y espera: El pasajero acepta el servicio ofrecido y espera el tiempo ofrecido por la operadora
-  Decisión: Acepta o no el servicio
-  Fin del proceso de reserva

Empresa Radio Taxi

-  Operadora toma requerimientos pasajero
-  Operadora solicita disponibilidad por radio a los vehículos cercanos al radio del pasajero
-  Operadora ingresa requerimientos del pasajero al sistema
-  Comprobación de disponibilidad de vehículos
-  Operadora informa la disponibilidad del servicio al pasajero
-  Fin del proceso

Proceso 2: Coordinar radiotaxi

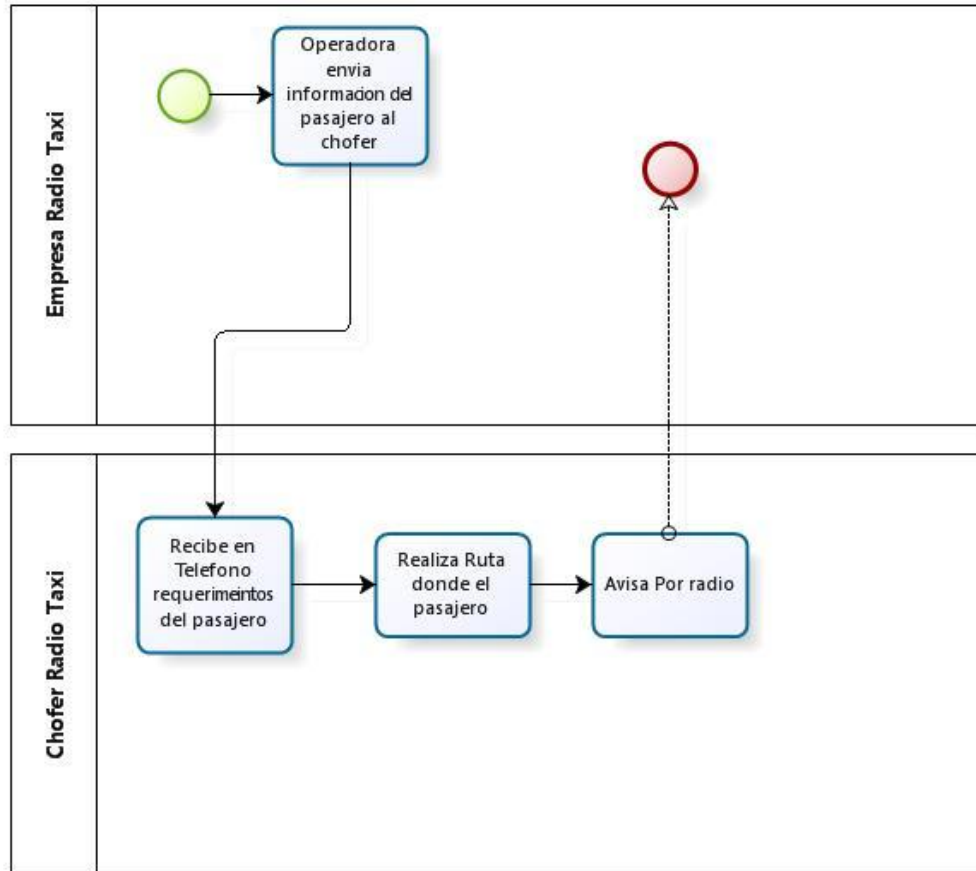


Figura N° 9: Proceso coordinación taxi post rediseño

(Fuente: Elaboración propia)

Empresa Radio Taxi



Inicio Proceso de coordinación de servicio entre la operadora y el chofer



Fin del proceso



Operadora revisa el sistema y envía la información al chofer correspondiente

Chofer Radio Taxi



Chofer recibe los datos del pasajero en su teléfono, esto implica dirección, nombre y hora del servicio a prestar.



Realiza Ruta donde el pasajero



Avisa por radio que llego al lugar de inicio del servicio

Proceso 3: Servicio

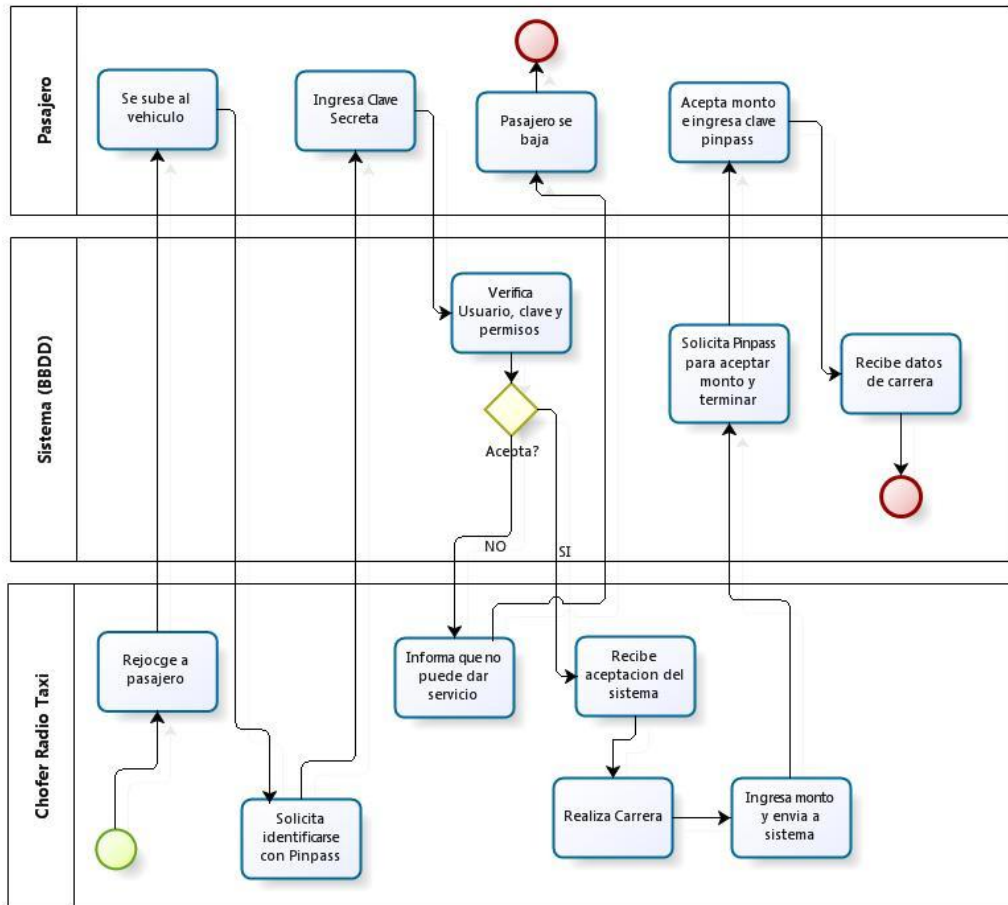







Figura N° 10: Proceso de servicio de transporte post rediseño
(Fuente: Elaboración propia)

Chofer Radio Taxi

-  Inicio Proceso de transporte
-  Chofer recoge al pasajero en el lugar acordado
-  Chofer solicita identificarse al pasajero usando el dispositivo móvil (Smartphone)
-  Chofer Informa que no hará el servicio de transporte
-  Chofer es autorizado por el sistema para realizar el servicio de transporte

- Se realiza el servicio de transporte
- Chofer ingresa el valor del servicio en el Smartphone y envía al sistema

Sistema

- Comprobar datos del sistema con los ingresados por el pasajero
- Coinciden o no los datos del pasajero
- Comprueba datos y espera aceptación del servicio
- Recibe datos del servicio prestado y almacena en la base de datos
- Fin proceso

Pasajero

- Fin proceso
- Se sube al vehículo
- Confirma su Nombre y Apellido mediante su clave secreta en el Smartphone
- Acepta monto del servicio y confirma con su clave secreta en el Smartphone
- Se baja del vehículo

4.4. *Diseño final de la arquitectura*

Con el objeto de lograr el rediseño a nivel de prototipo se propone una arquitectura tres capas, siendo la primera capa de presentación, la segunda capa aquella que tiene la lógica del negocio y por último la capa con el almacén de datos del negocio.

En la Figura N° 11: Arquitectura del rediseño se muestra gráficamente la disposición de las tres capas mencionadas:

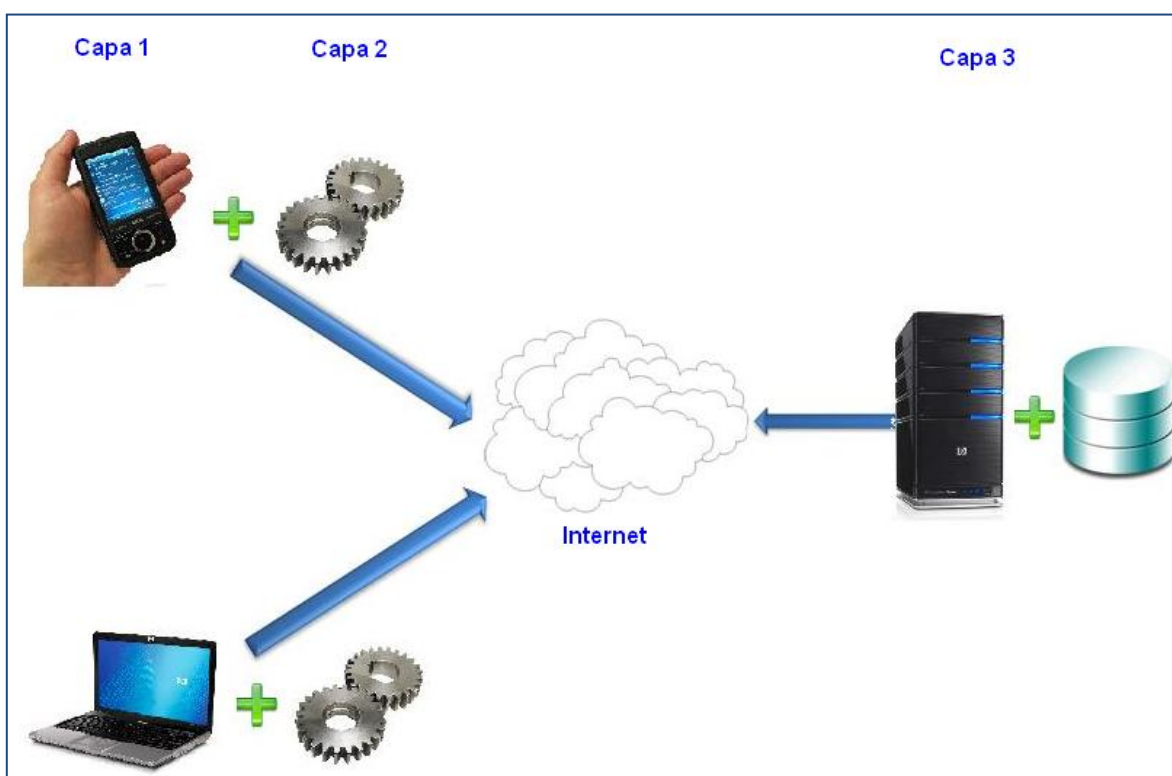


Figura N° 11: Arquitectura del rediseño

(Fuente: Elaboración propia)

Como se ve en la Figura N° 11: Arquitectura del rediseño, la capa de presentación consta de dos tipos de hardware, uno móvil (en cada radiotaxi) y otro fijo (en la central de radiotaxi). Esta capa de presentación tiene como fin mostrar a los usuarios (móvil y fijo) el nuevo sistema de registro de servicios en empresas de radiotaxis. Esta capa permite que cada tipo de usuario pueda ver la información respectiva a los procesos en que se encuentran involucrados. Dada

la estructura de la arquitectura propuesta, la capa de presentación será implementada en forma independiente en cada uno de los hardware.

Por otro lado tenemos la capa lógica, la cual corresponde a la capa en donde residen los programas o la lógica del negocio. Para los tipos de hardware, esta capa está alojada en cada equipo (tanto móvil como fijo). La razón de esta elección, es básicamente por simplicidad de la implementación de proyecto. En el caso particular del hardware móvil, hay una razón que se suma a la anterior. La conectividad de este dispositivo se puede ver afectada por factores externos, por lo cual es recomendable que la lógica este en el mismo dispositivo en desmedro de un servidor de aplicación.

Finalmente, se tiene la capa de datos en la cual residen los datos las transacciones del negocio. Para la integración entre los distintos tipos de dispositivos de la presente arquitectura se optó por un servidor de base de datos remoto, el cual integrará los datos que soliciten o envíen ambos dispositivos, independiente de su plataforma y software utilizado.

Para el correcto funcionamiento de las tres capas es necesaria la interconectividad entre los dispositivos (móvil y fijo) y el hardware de la capa de datos por medio de Internet.

4.5. Elección de tecnologías

Con la arquitectura definida es necesario elegir de las alternativas disponibles para hardware, software y redes.

4.5.1. Elección de red

Dada la arquitectura del rediseño propuesto se utilizara la red Internet para la transmisión de datos. Para el sistema fijo basta que este tenga acceso a internet para acceder al servido de base de datos. En cambio el sistema móvil necesita dos redes para su correcto funcionamiento. Un es la red GPS, es decir, que el dispositivo a elegir

debe contar con hardware tal que pueda obtener desde el satélite las posiciones del vehículo. Además, para poder enviar la información al servidor de base datos, deberá contar con conexión a internet, por lo cual la red más adecuada es la red celular en cualquiera de sus modalidades (GPRS, EDGE, 3G). Si bien otras redes de menor alcance podría cubrir las necesidades de la arquitectura en cuanto a conexión, pero no cubren completamente la movilidad. La idea principal es que el equipo móvil no tenga restricción de movimiento dentro del radio urbano de la Santiago, y la red PCS (GSM) cubre con esta necesidad.

4.5.2. Sistema Operativo del equipo móvil

De los equipos móviles listados anteriormente, todos cumplen el hardware necesario (Telefonía y GPS). La elección pasa por el desarrollo de la aplicación móvil. Una vez decidido el Sistema operativo se define el equipo móvil.

4.5.3. Software desarrollo

Para efectos prácticos y académicos del desarrollo de la aplicación a nivel prototipo, se descartaron los ambientes de desarrollo de Apple y Blackberry por no contar con el hardware ni las licencias de desarrollo. La decisión está en un desarrollo en ambiente Windows Mobile o JAVA.

De acuerdo a entrevistas con personas especializadas en el área de programación, en conjunto a una larga investigación en foros de programación relativos al tema⁵⁰ se descarta la opción de JAVA. Si bien en JAVA es factible programar lo deseado, los expertos aconsejaron quitarle prioridad en comparación al ambiente de desarrollo de Windows Mobile.

⁵⁰ Conectividad entre GPS, internet y base de datos.

El ambiente de Windows Mobile no es gratuito, pero dada la índole académica del proyecto, se cuenta con la licencia apropiada⁵¹ para el desarrollo.

En consecuencia el ambiente de desarrollo será Visual Studio y el lenguaje de desarrollo C++.

Con la licencia antes mencionada, se consta de todas la librerías necesarias para el desarrollo, es decir, la integración del GPS interno del equipo móvil a la aplicación no reviste mucha dificultad.

Ya con la decisión del software de desarrollo, se puede dar a conocer el hardware móvil a utilizar.

4.5.4. Elección de equipo móvil

En el mercado existen muchas marcas que cumplen con los requisitos mencionados. El costo de un teléfono móvil con las características necesarias no es menor.

Para efectos de reducir costo, se evaluó la alternativa de importar un equipo directamente desde un fabricante en Taiwán.

El equipo que cumple con los aspectos económicos⁵² es el siguiente:

- Marca: GSMART
- Modelo: MW700
- Sistema operativo: Microsoft Windows Mobile 6.0 Professional
- Redes: GSM 850 / 900 / 1800 / 1900
- Conectividad: GPRS Clase 12 (4+1/3+2/2+3/1+4 slots), EDGE.
- GPS: Navegación GPS integrada (SIRF Star III)

⁵¹ Microsoft entrega licencias académicas a alumnos de la Universidad de Chile para el desarrollo de aplicaciones.

⁵² No más de U\$200



Figura N° 12: GSMART MW700

(Fuente: <http://www.gigabytecm.com>)

4.5.5. Software base datos

Se usara el sistema de gestión de base de datos relacional MySQL. La elección específica de este tipo de bases de datos tiene su justificación por el costo que este tiene. Al ser un software de uso libre, permite hacer desarrollos a nivel no empresarial sin costo alguno y dado que el marco académico de este proyecto, permite usarlo sin problemas. Además, MySQL permite la integración con distintos lenguajes de programación, por ende, es útil para el objetivo de este proyecto porque se tienen dos sistemas a implantar en distintas plataformas.

4.5.6. Hardware fijo

El hardware fijo no requiere mucha complejidad en la elección. Solo basta el uso de un computador personal. Los requisitos son:

- Contar con Sistema Operativo Windows XP o superior
- Procesador de 32 bits (x86) o 64 bits (x64) de 1 GHz o más.
- Memoria RAM de 1 gigabyte (GB) (32 bits).

- Acceso a Internet con un ancho de banda⁵³ 1 Megabits por segundo como mínimo.
- Navegador internet: Microsoft Explorer 8 o similar.

4.6. Beneficios del rediseño

La mejora propuesta en la forma de registrar los servicios prestados por empresas de radio taxis involucra un cambio organizacional no menor, ya que estas instituciones brindan un servicio de transporte a un tercero, sumado a que no necesariamente el servicio de transporte es propio de ellos, dado que subcontratan a choferes con vehículo que prestaran un servicio. Por lo tanto, lo primero es tener claro a quienes afectaría este cambio en la forma de trabajo. Antes de introducir el cambio se debe tener claro cuáles serán los beneficios que esto traería. Los primeros beneficiados con el cambio serán las empresas involucradas (radio taxis y en convenio), como también beneficiará a los chóferes de los vehículos y por consiguiente a los dueños de estos vehículos, puesto que los beneficios de los dueños de los vehículos son proporcionales a los generados por las empresas de radio taxis.

A continuación se detalla la estimación de beneficios cualitativos esperados que tendría el proyecto:

- **Empresa radio taxis:**
 - Reducirá sus costos operacionales por la disminución de gastos relacionados con los vales físicos.
 - Mejor utilización del personal asociado al ingreso de vales al sistema. Podrán reubicarlos en tareas nuevas o reducir costos por reducción de personal.
 - Se tendrá certeza de los datos y estos estarán online para los usos internos de estos.
 - Posibilidad de potenciar su imagen y posibilidad de aumentar clientes gracias a la nueva forma de trabajar.

⁵³ Cantidad de datos que se puede enviar a través de la conexión.

- **Empresa en Convenio:**
 - Disminuirán el uso indebido del servicio de radio taxi por la existencia de mayor control en el uso.
 - Ganan en certeza de los datos de los servicios gracias a la tecnología.
 - Mayor seguridad para sus empleados gracias a la tecnología GPS.
- **Chóferes y dueños vehículos:**
 - Tendrán más ingresos por el posible aumento de clientes de la empresa de radio taxis.
 - Seguridad de los chóferes por el GPS.
 - Chóferes y dueños tendrán seguridad con los datos, dado que no habrán pérdidas de los vales físicos.
 - Chóferes hablarán menos por radio, dado que no tendrán que informar su posición a la central de radio taxis.

En resumen, el proyecto contempla la implementación (desarrollo prototipo funcional) de las aplicaciones necesarias tanto para el teléfono móvil como para el servidor (BBDD) y la implementación de la arquitectura antes descrita.

CAPITULO 5

LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Para la construcción de un sistema apoyado con TICS es necesario previamente realizar un levantamiento de requerimientos funcionales, es decir, antes de empezar a desarrollar las aplicaciones necesarias se requiere tener en claro cuáles serán los requerimientos de la información y de los procesos de los que se harán cargo.

5.1. Especificación del programa

Se detallará los pasos previos y necesarios para el desarrollo de las aplicaciones necesarias para responder a los requerimientos de la arquitectura propuesta y de los procesos propios de los cuales se hará cargo.

5.1.1. Determinación de objetivos del programa

Como se mencionó anteriormente, el sistema que se hará cargo de la arquitectura y los procesos internos del registro de los servicios prestados por empresas de radiotaxis a empresas con convenio estará compuesto en dos aplicaciones:

- La aplicación móvil estará implementada en el hardware móvil (dentro de los radiotaxis), y tendrá como objetivo el registro de las posiciones o geo localizaciones del vehículo en movimiento. Además será capaz de registrar, procesar y enviar la información al servidor de datos (BBDD) para su posterior utilización por parte de la aplicación fija (en la empresa de radiotaxis).
- Por otro lado, la aplicación fija tiene como objetivo rescatar, procesar y desplegar la información desde la base de datos.

En resumen, el sistema compuesto por dos aplicaciones será capaz de registrar, procesar y desplegar todos los movimientos y transacciones

ligadas a los servicios prestados por las empresas de radio taxis a sus clientes.

5.1.2. Determinación de la salida deseada

A la empresa que colaboró con el proyecto se le propuso una serie de salidas mínimas para la elaboración del prototipo, cumpliendo con los requerimientos mínimos para el registro de los servicios de transportes anteriormente mencionados.

En simples palabras, la salida debe tener el registro de cada servicio prestado por los vehículos de la flota de la empresa de radiotaxis. Este registro es dado por la generación de vales virtuales correlativos con la información del vehículo, chofer, datos del pasajero, localización de los puntos de inicio y fin del servicio, valor del servicio prestado, hora y día del servicio.

5.1.3. Determinación de los datos de entrada

Los datos de entrada están dados por el previo registro de todos los actores involucrados, es decir, la empresa de radiotaxis debe ingresar previamente en el sistema los datos de los vehículos, choferes, empresas en convenio.

Ya en la fase operativa del sistema, los datos de entrada serán las posiciones de los vehículos, estas se actualizarán automáticamente por el software móvil. Además, se considera como dato de entrada los registros de los valores de cada servicio prestado y finalmente todos aquellos movimientos del software móvil.

5.2. Actores involucrados

Luego de una serie de entrevista se logro identificar una serie de perfiles de actores que tendrán participación en el nuevo sistema a desarrollar.

Se tendrán usuarios del tipo **administrador, operador, chofer y pasajero**. Cada uno de ellos tendrá distintos privilegios dependiendo de las acciones y del rol que tengan dentro del proceso de registro de servicios de transporte.

5.3. Diagrama UML

Sistema fijo

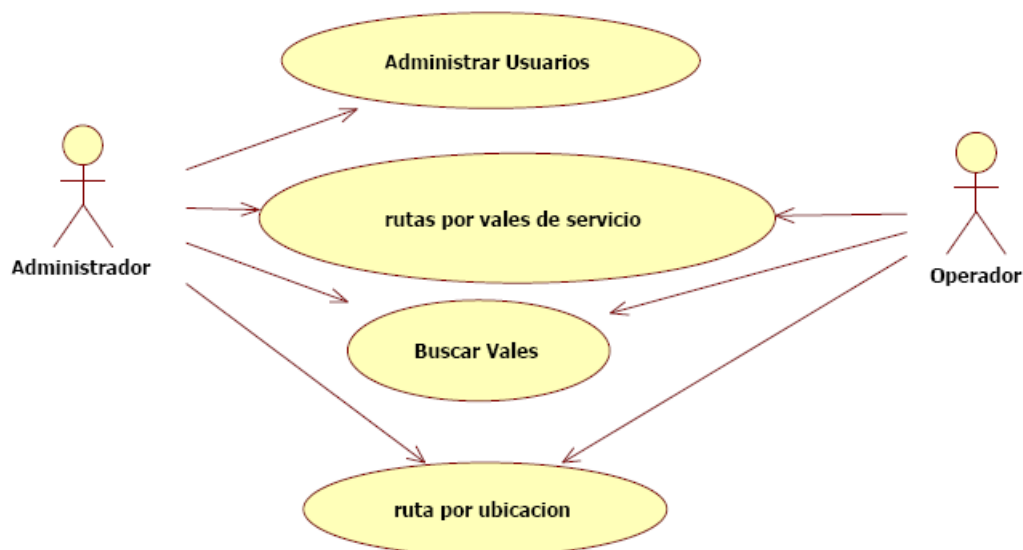


Figura N° 13: Diagrama UML Sistema Fijo

(Fuente: Elaboración propia)

Sistema móvil

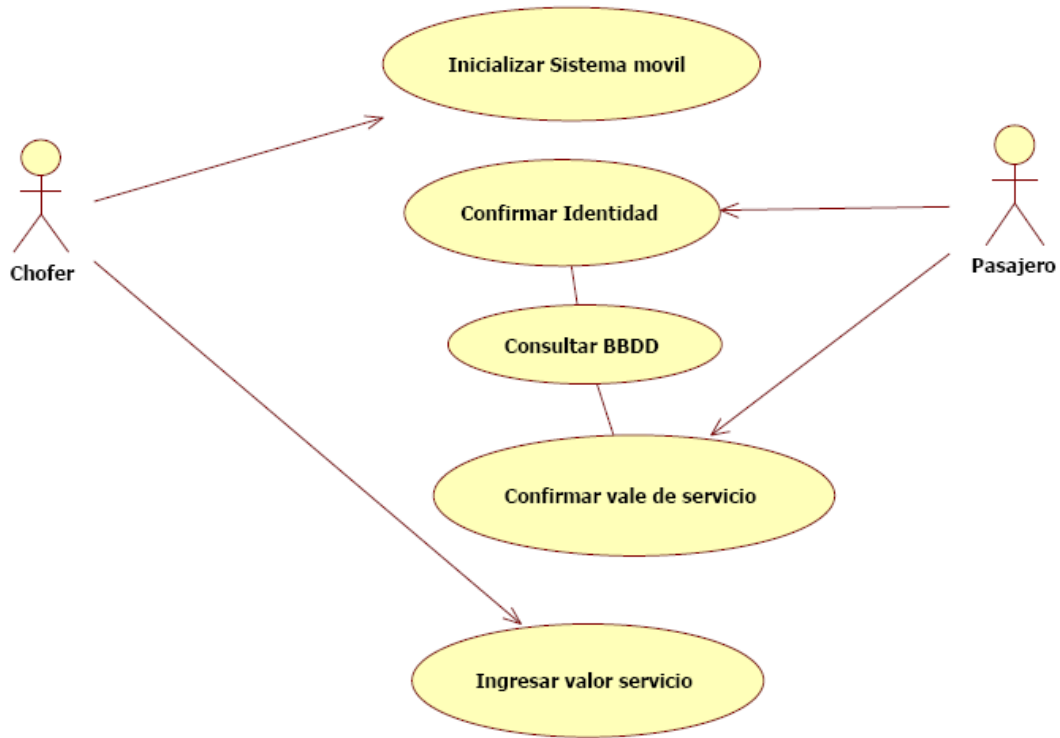


Figura N° 14: Diseño UML Sistema móvil

(Fuente: Elaboración propia)

5.4. Casos de uso

Caso de Uso	Administrar Usuarios
Código	UC-1
Actores	Administrador y sistema
Propósito	Tiene como finalidad la administración de usuarios. Esto implica ingreso, modificación o eliminación de los usuarios del sistema.
Tipo	Primario
Referencias Cruzadas	
Descripción	El administrador es el encargado de llevar el control y mantención de la información en la bases de datos para el correcto funcionamiento del sistema.

Tabla N° 5: Caso de uso UC-1

(Fuente: Elaboración propia)

Caso de Uso	Búsqueda de vales de servicio
Código	UC-2
Actores	Operador o Administrador y Sistema
Propósito	El usuario autorizado puede consultar al sistema los valores en dinero acumulados según los criterios de búsqueda disponibles en el sistema
Tipo	Primario
Referencias Cruzadas	
Descripción	Los usuarios autorizados deben entrar al sistema y elegir el módulo de “búsqueda de vales”. Luego ahí según sean las necesidades del usuario puede filtrar el total de vales de servicios disponibles asociados a un chofer, a un taxi, pasajero, empresa en convenio, por n° de vale, o por fecha del vale de servicio. El sistema devuelve la lista de todos los vales asociados al filtro elegido y con el subtotal en dinero.

Tabla N° 6: Caso de uso UC-2

(Fuente: Elaboración propia)

Caso de Uso	Rutas por ubicación de vehículo
Código	UC-3
Actores	Operador o Administrador y Sistema
Propósito	Desplegar en google Maps vales de servicio según criterio deseado.
Tipo	Primario
Referencias Cruzadas	
Descripción	Los usuarios autorizados pueden consultar las rutas realizadas por cada vale de servicio disponible en el sistema de acuerdo a los filtros disponibles. El usuario puede filtrar los vales de servicios disponibles asociados a un chofer, a un taxi, pasajero, empresa en convenio, por n° de vale, o por fecha del vale de servicio. Una vez elegido el filtro deseado, el usuario selecciona la búsqueda de ruta. El sistema le devuelve una búsqueda en pantalla en google Maps con la ruta aproximada, marcando el origen y destino del vale de servicio.

Tabla N° 7: Caso de uso UC-3

(Fuente: Elaboración propia)

Caso de Uso	Rutas por vales de servicio
Código	UC-4
Actores	Operador o Administrador y Sistema
Propósito	Desplegar en google Maps posición actual de un vehículo específico para colaborar con la logística de transporte de la empresa de radiotaxis.
Tipo	Primario
Referencias Cruzadas	
Descripción	Los usuarios autorizados pueden consultar la posición exacta de sus vehículos para poder dar apoyo en la logística de transporte de la empresa. El usuario debe elegir la patente del vehículo deseado, y el sistema le entrega la dirección donde se encuentra. Luego, el usuario escribe la dirección exacta donde quiere que se dirija el vehículo. Ingresa el requerimiento al sistema, y este le devuelve un mapa con la ruta más corta según los criterios de google Maps. Esta información es útil para indicar vía radio, el recorrido recomendado para que este llegue a su destino en un menor tiempo.

Tabla Nº 8: Caso de uso UC-4

(Fuente: Elaboración propia)

Caso de Uso	Inicializar sistema móvil
Código	UC-5
Actores	Chofer radiotaxi, sistema móvil
Propósito	Inicializar el sistema móvil para que entre en funcionamiento
Tipo	Primario
Referencias Cruzadas	
Descripción	El chofer solo debe inicializar el sistema móvil y elegir dentro del menú inicial "Iniciar GPS"

Tabla Nº 9: Caso de uso UC-5

(Fuente: Elaboración propia)

Caso de Uso	Confirmar identidad
Código	UC-6
Actores	Pasajero taxi, sistema móvil, Base de datos
Propósito	Identificar al pasajero en el sistema para el uso del servicio de transporte
Tipo	Primario
Referencias Cruzadas	
Descripción	El pasajero al momento de subir al taxi, el chofer le solicita ingresar su clave de acceso para que el sistema autorice el servicio. El sistema envía los requerimientos para su confirmación con los datos en la BBDD.

Tabla Nº 10: Caso de uso UC-6

(Fuente: Elaboración propia)

Caso de Uso	Ingresar monto servicio
Código	UC-7
Actores	Sistema móvil, chofer
Propósito	El chofer ingresa el monto indicado por el taxímetro en el sistema.
Tipo	Primario
Referencias Cruzadas	
Descripción	El sistema una vez finalizado el servicio, solicita al chofer el ingreso del valor total de servicio prestado.

Tabla Nº 11: Caso de uso UC-7

(Fuente: Elaboración propia)

Caso de Uso	Confirmar vale de servicio
Código	UC-8
Actores	Pasajero taxi, sistema móvil, Base de datos
Propósito	Finalizado el servicio de transporte, el pasajero autoriza el vale virtual para que sea validado en la base datos.
Tipo	Primario
Referencias Cruzadas	
Descripción	Luego que el chofer ya ha ingresado el valor del servicio, el pasajero debe confirmar los datos del servicio, esto implica dirección origen, destino, fecha y hora, y valor del servicio. Al autorizar el vale, el sistema envía toda la información a la base de datos para que el sistema fijo disponga de ella.

Tabla N° 12: Caso de uso UC-8

(Fuente: Elaboración propia)

CAPITULO 6

DISEÑO DEL SOFTWARE

En este capítulo, a partir de las tecnologías elegidas, se diseñara el software necesario para el desarrollo de las aplicaciones necesarias para el correcto funcionamiento del prototipo pro puesto.

6.1. Repositorio de datos

El modo de cómo se almacenarán y organizarán los datos del sistema es un punto primordial antes de comenzar a diseñar los software necesarios para el sistema.

6.1.1. Modelo de datos

Anteriormente se definieron los actores y los usos que tendrá el sistema, por lo que es factible diseñar el modelo de datos que contendrá la información que posteriormente la aplicación -tanto fija como móvil- usará para cumplir con los requisitos funcionales del sistema final.

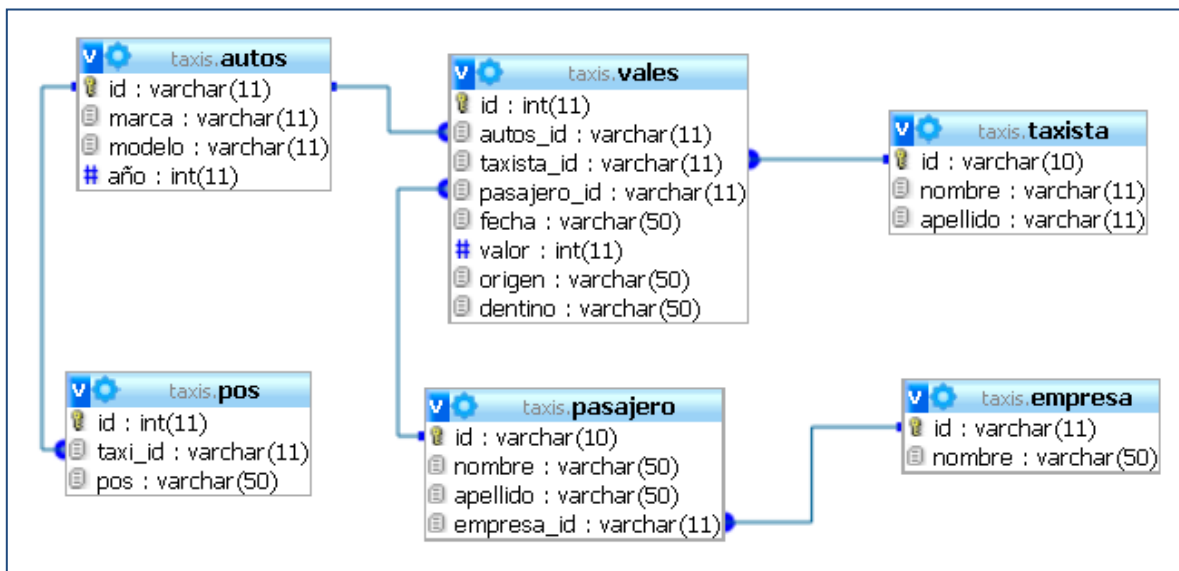


Figura N° 15: Modelo de datos

(Fuente: Elaboración propia)

En la Figura N° 15: Modelo de datos se muestra el modelo de datos compuesto por seis tablas de datos.

La tabla “vales” posee la información de cada vale de servicio realizado. Contiene la información del vehículo, conductor, pasajero, costo del transporte, inicio y destino de los servicios prestados.

La tabla autos reúne toda la información necesaria de cada vehículo de la flota de radiotaxis.

La tabla, taxista identifica con Rut, apellido, nombre a los choferes de los vehículos.

Las tablas, pasajero y empresas identifican al pasajero y al cliente que paga los servicios de transporte realizados.

Finalmente esta la tabla pos, que indica sólo la última posición disponible de cada vehículo.

6.1.2. Base de datos MySQL

Una vez armado el esqueleto (modelo de datos) de nuestra base de datos, se crearon datos ficticios de servicios de transportes prestados. Luego fueron cargarlos en la base de datos remota. Para estos efectos, se cuenta un servidor MySQL con IP fija, por lo cual se podrá acceder a este desde cualquier cliente con conexión a internet.

6.2. Metodología de programación

Para el desarrollo de la aplicación se usará el modelo en Cascada. Esto implica que se ordenará el ciclo de desarrollo por fases secuenciales, de tal manera que el desarrollo se haga por partes. Este enfoque ayudará a que a medida que se desarrolle el prototipo de la aplicación, tanto móvil como fija, se puedan agregar o quitar partes sin que afecte en mayor medida los avances del proyecto. Lo primero será determinar en cuantas fases se dividirá el proyecto para luego definir el cómo y cuándo de cada fase.

6.3. Diseño de los programas necesarios

Como se explicó anteriormente, la arquitectura del sistema de registro consta de dos aplicaciones implantadas en plataformas distintas. Además consta de un repositorio de datos.

6.3.1. Software fijo

El desarrollo de esta aplicación será hecho en Microsoft Visual Basic para la capa lógica y Microsoft Excel para la capa de presentación. Las razones son muy simples. Excel es una aplicación ampliamente masificada en las organizaciones, por ende su uso no tendrá mucha dificultad para los futuros usuarios. Además, Excel posee un módulo de programación. Visual Basic for applications permite desarrollar la capa lógica sin problemas. El usuario solamente verá la capa de presentación, sin saber qué es lo que ocurre detrás del sistema fijo. Y por último, Excel y Visual Basic permiten la integración con el repositorio de datos MySQL mediante conectores gratuitos y libres de utilización para estos fines.

Lo primero, y siguiendo la modalidad de cascada, será desarrollar la interfaz de usuario. Como ya se definió lo que hará el sistema, tan sólo basta definir las distintas vistas para cada funcionalidad de esta aplicación.

Una vez finalizada la capa de usuario, sólo basta definir la lógica del sistema fijo. Esto implica generar el código necesario para la conexión a la base datos, para luego generar las conexiones internas para cada consulta dependiendo de la funcionalidad deseada.

El desarrollo del software final se comenzó por esta etapa ya que es lo más simple del sistema, tanto por desarrollo como por usabilidad.

Los detalles de la interfaz son detallados en los anexos.

6.3.2. Software móvil

Esta etapa del desarrollo es un poco más compleja que la del desarrollo del software fijo.

Lo primero fue definir el hardware a utilizar. De acuerdo a las necesidades del sistema, el hardware más adecuado para este desarrollo es un teléfono Smartphone con sistema operativo Windows Mobile 6.1. Además, este teléfono posee hardware GPS y posibilidad de conectividad GPRS.

El desarrollo de aplicaciones en ambiente Windows Mobile se hará usando el IDE de desarrollo de Microsoft Visual Studio 2005 en conjunto con el Framework propio de Windows Mobile Compact Framework 2.0. Estos dos software de desarrollo permiten acceder a las funcionalidades propias del hardware del teléfono independiente de la marca o modelo de este.

Esta etapa de desarrollo será separada en cinco partes:

- Diseño de capa de usuario y capa lógica para la activación del GPS del teléfono.

Para probar el correcto funcionamiento del GPS, se diseñó un simple programa que obtiene las coordenadas específicas. En la Figura N° 16 se puede observar la simple gráfica antes mencionada.

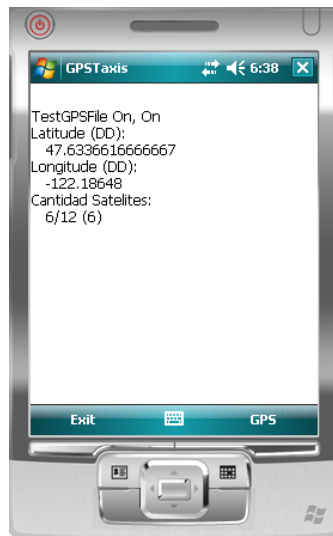


Figura N° 16

(Fuente: Elaboración propia)

- Diseño de la capa lógica para la conectividad con el repositorio de datos

En esta etapa, lo primero fue diseñar una interfaz simple que permitiera probar o testear la conexión con las base de datos MySQL.

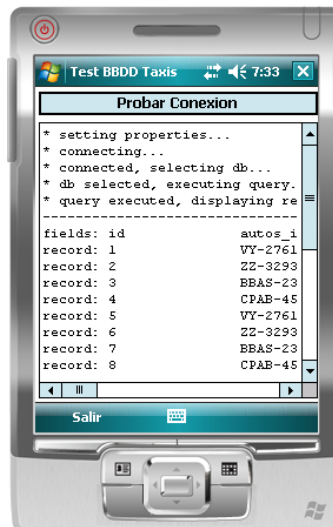


Figura N° 17

(Fuente: Elaboración propia)

En la Figura N° 17 se muestra el diseño de la interfaz de prueba para la conexión con la base de datos remota.

Sobre esta interfaz se realizó una prueba simple de consulta la tabla de “vales”

"SELECT * FROM vales"

El resultado de la consulta entrega la lista completa con los datos contenidos en la tabla antes mencionada. Según se observa en la Figura N° 17, la conexión con la base es exitosa. Dado que el acceso al servidor desde el dispositivo móvil es exitosa, se puede extender la funcionalidad para la generación de una variada gama de consultas. Para el caso del proyecto, el nivel de avance solo alcanza el nivel prototipo, solo se implementarán las consultas necesarias para lograr

el envío de datos que se adecuen al modelo de datos. Esto implica poder poblar la tabla “vales” con la información mínima para completar lo necesario del nuevo vale virtual.

- Diseño de la capa de usuario final del software

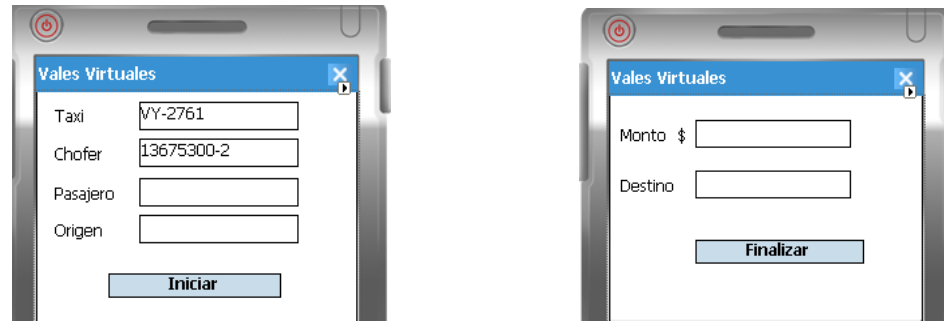


Figura N° 18

(Fuente: Elaboración propia)

De acuerdo al a figura N°18, se observa los datos que el usuario (chofer) tendrá que llenar al inicio y fin de un servicio de transporte. Esta capa de usuario, solo se encarga de recolectar los datos del pasajero, el origen referencial (el origen exacto lo calcula el GPS), el monto del servicio y el destino referencial (el destino exacto lo calcula el GPS).

El procedimiento es simple. Al recoger al pasajero, le pide los datos antes mencionados, y oprime el botón “iniciar”. Luego realiza la ruta solicitada, para finalizar ingresando el monto del servicio, el destino (referencial) y oprimiendo el botón finalizar.

- Integración de las fases anteriores

Para finalizar el software móvil, fue necesaria la integración de las capas de usuario y las capas lógicas. El resultado de esto se muestra a continuación en las siguientes figuras.

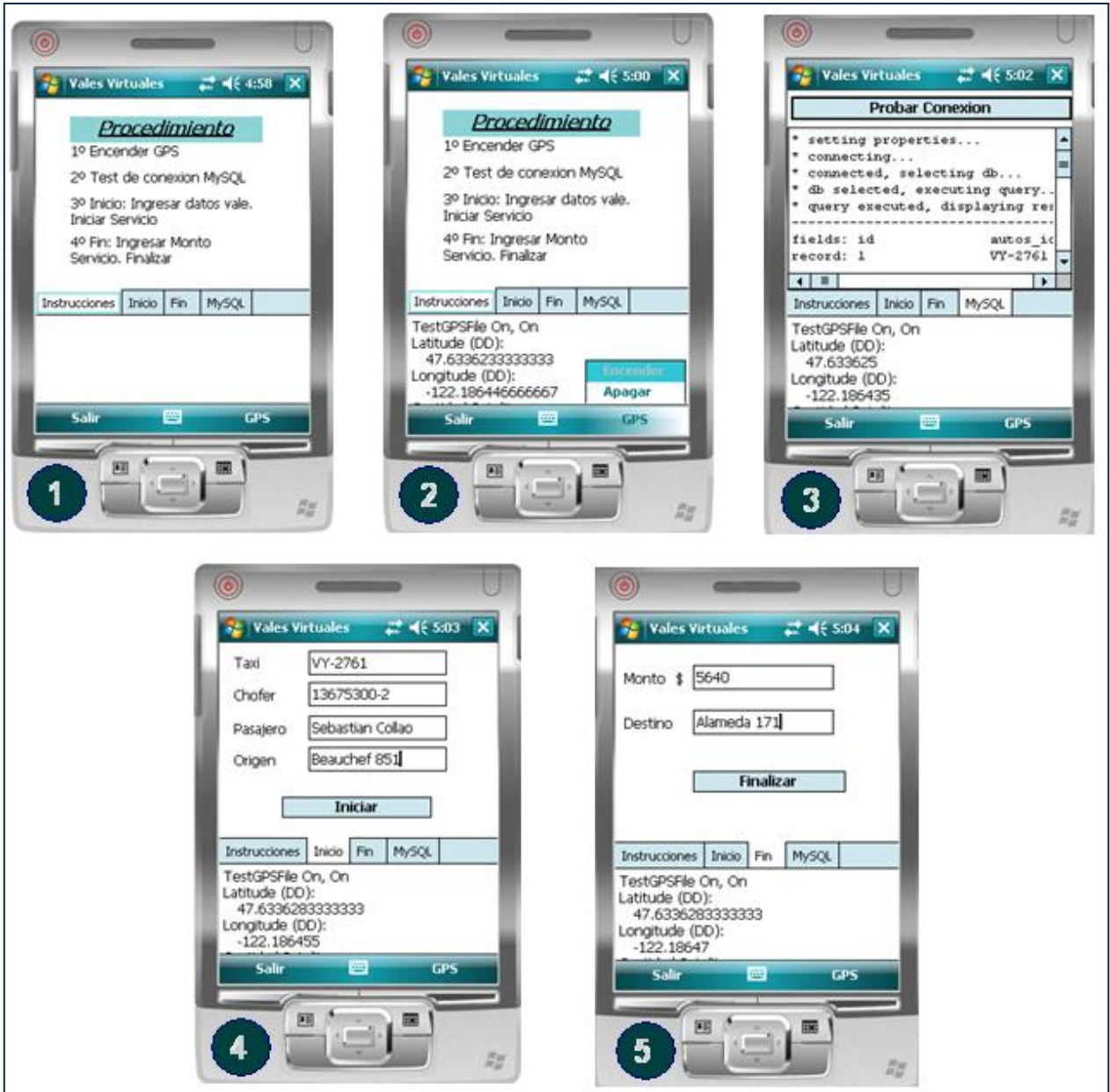


Figura N° 19

Interface funcional prototipo
(Fuente: Elaboración propia)

En la Figura N° 19 se puede ver que hay cinco interfaces con las que el usuario final interactuara. El procedimiento de utilización es simple y se detalla a continuación:

- (1) El usuario debe abrir la aplicación y en el menú inferior derecho esta la opción para encender el GPS interno del dispositivo móvil.
- (2) Una vez encendido, deberá aparecer coordenadas en la franja inferior de la pantalla. Esto implica que la conexión satelital es satisfactoria.
- (3) Luego es necesario verificar la conectividad con el servidor remoto de base de datos. Este servidor contiene toda la información de las transacciones de los vehículos de la empresa de radiotaxis. Para esto el usuario debe acceder al menú MySQL y oprimir el botón superior. Si en pantalla devuelve datos sobre los vales disponibles, quiere decir que el dispositivo está en condiciones de enviar y recibir datos desde el servidor.
- (4) En el menú Iniciar, el chofer o usuario, introduce los datos solicitados y oprime el botón "iniciar". En ese momento, el programa captura los datos de los Textbox y los almacena temporalmente en variables. Paralelamente, se captura las coordenadas por medio del software de conexión GPS que posee la aplicación. Para finalizar, envía todos los datos capturados para que sean almacenados en el servidor de BBDD.
- (5) Una vez realizados los servicios de transporte, el usuario ingresa el valor total del vale y el destino de referencia. El programa captura y almacena de los Textbox los datos mencionados. Paralelamente, gracias al GPS se obtiene la posición del vehículo. Para finalizar, envía todos los datos capturados para que sean almacenados en el servidor de BBDD. En ese momento el vehículo queda libre para empezar nuevamente el proceso.

Desde el punto de vista de la lógica del software, este está compuesto por 2 grandes proyectos. En la Figura N° 20 se puede ver a los proyectos MenuGPS y Microsoft.WindowsMobile.Sample.Location dentro del proyecto “Solución GPS”

Microsoft.WindowsMobile.Sample.Location. es un proyecto creada por Microsoft para la obtención de todas las características del hardware del dispositivo móvil, pero a través del framework propio de Windows Móvil. De esta manera, para el desarrollador las clases internas y estructura de hardware son invisibles al momento de la obtención de datos del GPS. Por lo que solo basta entender cómo funcionan los métodos de cada clases para obtener los datos necesarios.

Por otro lado, la clase MenuGPS es la que contiene la capa grafica y la lógica del software.

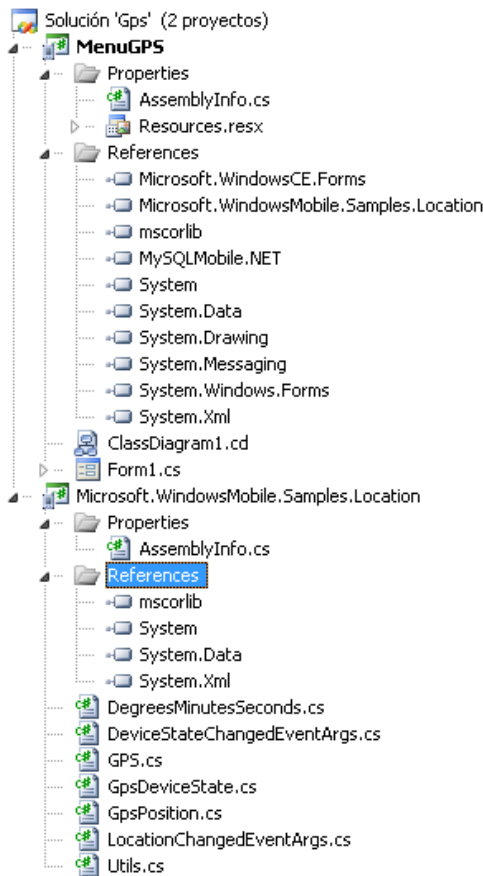


Figura N° 20 Estructura Prototipo

(Fuente: Elaboración propia)

6.4. Acuerdos de Servicio

En el caso hipotético que el desarrollo de esta aplicación supere el nivel prototipo, en una etapa posterior al trabajo de título, se estima que debería cumplir los siguientes acuerdos mínimos para un funcionamiento aceptable.

- **Definición:** Provisión de Servicio de aplicación para el registro de las transacciones de viajes, rutas, pasajeros asociada a la empresa “X”.
- **Provisión:** En de caso que se quiera comercializar el sistema terminado, debe pasar de la etapa de prototipo hasta una etapa 100% funcional. Por ahora esto no es posible dado el marco del trabajo de título.
- **Disponibilidad:** De acuerdo al negocio y las necesidades de las empresas de radio taxi el aspecto los acuerdo de servicio son fundamentales, por lo tanto el servicio debería estar las 24 hrs funcionando. Es necesario más investigación sobre la tecnología a implementar frente a las posibles fallas de disponibilidad y así ara encontrar los porcentajes de servicio.
- **Atención al cliente:** Si se pretende comercializar o llevar a una etapa de desarrollo más allá del nivel de prototipo, será necesario un call center con atención comercial en horarios de oficina, y atención técnica las 24 horas del día. El soporte técnico debe ser calificado y capaz de manejar el sistema implementado para resolver cualquier problema asociado al servicio. En caso de ser un problema que no se puede resolver por teléfono, se enviaría un técnico donde el cliente.
- **Tiempo de respuesta:** Las soluciones telefónicas deberían ser inmediatas, si el problema se trata del lado del cliente.
- **Mantenimiento:** Dado que el sistema depende de aparatos móviles, se debe tener especial cuidado con las mantenciones de estos aparatos.

CAPITULO 7

ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

Para el análisis del software, se realizó 20 pruebas, con orígenes y destinos dentro del radio urbano de Santiago. Previo a estas pruebas, se estableció que hipotéticamente había 5 vehículos en la flota, aunque en estricto rigor solo realizo en 2 vehículos distintos. Este supuesto se hizo para probar el ingreso de distintos choferes y patentes en las interfaces del software. Asi mismo se creó 2 empresas clientas ficticias (con convenio).

Patente	Marca	Modelo	Año
VY-2761	Chevrolet	Corsa	2004
ZZ-3293	Nissan	Primera	2006
BBAS-23	Samsung	SQ5	2009
CPAB-45	Suzuki	Swift	2010

Tabla N° 13
Datos Vehículos
(Fuente: Elaboración propia)

Rut Cliente	Nombre
78945500-2	COPITO S.A.
75671318-3	WAN Chile

Tabla N° 14
Empresas en convenio
(Fuente: Elaboración propia)

Rut Pasajero	Nombre	Apellido	Rut empresa
1256456-3	Jose	Moya	78945500-2
6788345-1	Daniel	Pavez	78945500-2
11098376-1	Pedro	Brown	78945500-2
10651279-5	Gabriel	Bravo	78945500-2
9876215-7	Manuel	Moreno	78945500-2
6712001-1	Pablo	Pozo	75671318-3
11668911-7	Carlos	Arellano	75671318-3
5209831-3	Nicolas	Avila	75671318-3

Tabla N° 15
Pasajeros Registrados
(Fuente: Elaboración propia)

Rut Chofer	Nombre	Apellido
13675300-2	Sebastian	Collao
6686084-2	Carlos	Perez
11202453-1	Felipe	Bustos
12615098-9	Victor	Arancibia

Tabla N° 16
Choferes Radiotaxis
(Fuente: Elaboración propia)

Vale	Patente	Rut Chofer	Rut Pasajero	Fecha	Precio	Origen	Destino	Coor_Origen	Coor_destino
1	VY-2761	13675300-2	1256456-3	21/09/2010	15000	Aeropuerto	Gaspar Banda 3875	-33.390556 -70.785833	-33.48869 -70.65547
2	ZZ-3293	6686084-2	6788345-1	23/09/2010	6500	Av. Apoquindo 4500	Morande 80	-33.4143764 -70.5833979	-33.4419991 -70.6533372
3	BBAS-23	11202453-1	11098376-1	25/09/2010	8300	Plaza Vespucio	Av. Las Condes 4500	-33.5164585 -70.5994874	-33.3991991 -70.5523372
4	CPAB-45	12615098-9	10651279-5	27/09/2010	3560	Lira 341	Vicuña Mackenna Oriente 6100	-33.4475231 -70.6395878	-33.5357601 -70.561194
5	VY-2761	13675300-2	9876215-7	29/09/2010	3200	Av. Pdte Kennedy 9001	Latadia 7891	-33.3884026 -70.5452281	-33.4273732 -70.5544877
6	ZZ-3293	6686084-2	6712001-1	01/10/2010	7890	Gaspar Banda 3875	Latadia 7891	-33.48869 -70.65547	-33.4273732 -70.5544877
7	BBAS-23	11202453-1	11668911-7	03/10/2010	15000	Morande 80	Aeropuerto	-33.4419991 -70.6533372	-33.390556 -70.785833
8	CPAB-45	12615098-9	5209831-3	05/10/2010	1500	Av. Las Condes 4500	Av. Apoquindo 4500	-33.3991991 -70.5523372	-33.4143764 -70.5833979
9	VY-2761	13675300-2	1256456-3	07/10/2010	1000	Vicuña Mackenna Oriente 6100	Plaza Vespucio	-33.5357601 -70.561194	-33.5164585 -70.5994874
10	ZZ-3293	6686084-2	6788345-1	09/10/2010	5600	Latadia 7891	Lira 341	-33.4273732 -70.5544877	-33.4475231 -70.6395878
11	BBAS-23	11202453-1	11098376-1	11/10/2010	5410	Vicuña Mackenna Oriente 6100	Av. Pdte Kennedy 9001	-33.5357601 -70.561194	-33.3884026 -70.5452281
12	CPAB-45	12615098-9	10651279-5	13/10/2010	15000	Aeropuerto	Av. Pdte Kennedy 9001	-33.390556 -70.785833	-33.3884026 -70.5452281
13	VY-2761	13675300-2	9876215-7	15/10/2010	2200	Av. Apoquindo 4500	Av. Pdte Kennedy 9001	-33.4143764 -70.5833979	-33.3884026 -70.5452281
14	ZZ-3293	6686084-2	6712001-1	17/10/2010	5600	Plaza Vespucio	Lira 341	-33.5164585 -70.5994874	-33.4475231 -70.6395878
15	BBAS-23	11202453-1	11668911-7	19/10/2010	6780	Lira 341	Latadia 7891	-33.4475231 -70.6395878	-33.4273732 -70.5544877
16	CPAB-45	12615098-9	5209831-3	21/10/2010	8390	Av. Pdte Kennedy 9001	Gaspar Banda 3875	-33.3884026 -70.5452281	-33.48869 -70.65547
17	VY-2761	13675300-2	1256456-3	23/10/2010	15000	Morande 80	Aeropuerto	-33.4419991 -70.6533372	-33.390556 -70.785833
18	ZZ-3293	6686084-2	6788345-1	25/10/2010	8240	Gaspar Banda 3875	Av. Apoquindo 4500	-33.48869 -70.65547	-33.4143764 -70.5833979
19	BBAS-23	11202453-1	11098376-1	27/10/2010	2300	Vicuña Mackenna Oriente 6100	Plaza Vespucio	-33.5357601 -70.561194	-33.5164585 -70.5994874
20	CPAB-45	12615098-9	10651279-5	29/10/2010	7500	Latadia 7891	Gaspar Banda 3875	-33.4273732 -70.5544877	-33.48869 -70.65547

Tabla N° 17
Registro Vales virtuales
(Fuente: Elaboración propia)

En la Tabla N° 17 esta el resultado de los 20 registros validos realizados. Se destaca el concepto de validos, dado que la toma de datos se fue haciendo paralelamente mientras se terminaba de construir el prototipo. Es por esto que en un principio la toma de datos no fue muy fluido, pero los problemas de registro se fueron solucionando en la medida que el desarrollo del prototipo alcanzaba una mayor madurez.

CAPITULO 8

CONCLUSIONES

- En el desarrollo de este trabajo de memoria fue necesario recorrer un amplio contenido de información. Desde el punto de vista técnico tecnológico como técnico legal en Transporte. Se logra cabalmente la investigación referida al conocer y reconocer los actores involucrados en el transporte de pasajeros, específicamente en el negocio de las empresas de radio taxis. Se logra clarificar la distinción de las empresas que usan los servicios de transporte en la modalidad de convenio para luego entender claramente su problemática. Se detecta la problemática en la forma de registro de servicios de transporte en la gran mayoría del negocio de radiotaxis. Sin embargo, se detecta que varias empresas han tomado iniciativas en pro de mejorar la situación actual. Todas las empresas están consientes de que el registro de sus servicios por medio de vales es efectivo pero tiene falencias desde el punto de vista de la eficiencia operacional, tanto con sus empleados como con sus clientes.
- Se pretende mejorar la falencia en el registro de servicios antes mencionados, mediante la introducción de tecnología. Por esto fue necesario recorrer, la oferta en el mercado de equipos móviles que pudiesen cumplir con los requerimientos técnicos de comunicación y portabilidad. En consecuencia fue posible encontrar en el mercado varios equipos de varios proveedores que cumplían con lo solicitado. La elección final del hardware no radico en sus capacidades ni en el precio. La elección final fue básicamente por una decisión de factibilidad de programación de software, específicamente el ambiente de desarrollo. Windows Mobile ofrece todas las características para el desarrollo, en corto tiempo y con robustez necesaria para un uso intensivo de la aplicación.
- Se logra la creación e implementación de una arquitectura tecnológica basada en la Web. La Web juega un rol fundamental en el desarrollo del software para las empresas de radiotaxis. Esta red de información da la herramienta necesaria para que todos los stakeholder puedan tener acceso a la información generada por el nuevo programa. La Web interconecta y ayuda a que la alimentación de los repositorios de información no dependan de la ubicación de los actores,

simplemente basta con que tengan acceso a la Web para que interactúen con el nuevo sistema de registro de vales virtuales.

- El prototipo no pudo ser implementado en su totalidad por varias razones. El avance del proyecto era insatisfactorio para la empresa interesada en el proyecto, pero esto no significó hacer un par de pruebas que mostrara las funcionalidades propuestas. En su defecto, el prototipo fue implementado de manera particular con una serie de pruebas que fueron dando ideas de las falencias y del cómo mejorarlas. El resultado final es un prototipo que permite entregar la generación de vales virtuales que registran la información mínima requerida para las empresas de radiotaxis. Dado el estado de prototipo, hay tareas que aun no son automatizadas, pero que no implica que no se puedan hacer, solo están propuestas para trabajos futuros.
- Aunque el prototipo no fue implementado en su totalidad, la empresa piloto que participo en gran parte del proyecto, se vio beneficiada desde el punto de vista operacional, dado que en el levantamiento de la situación actual y posibles rediseños, esta empresa tomo las sugerencias hechas por el desarrollador para mejorar la operatividad sin la inyección de recursos propios, es decir, solo cambiando algunas prácticas ayudo a mejorar la eficiencia de algunos procesos.
- La investigación previa al desarrollo del prototipo, permitió que varias empresas que participaron inicialmente en el levantamiento del negocio, se interesaron en el proyecto, y vieron que es factible su implementación. Se estima en el corto plazo mejoras en los sistemas de registro se verán en varias empresas de radio taxis. Estas mejoras pueden ser muy similares a la propuesta en este trabajo.
- En consecuencia se puede concluir que el objetivo principal está cumplido: Diseño y construcción de un sistema a nivel prototipo para el registro de vales de servicios de transporte de empresas de radiotaxis usando teléfonos Smartphone y arquitecturas basadas en la Web. Se logra un programa funcional, que cumple con los requerimientos inicialmente planteados. El desarrollo actual es básico, por lo que se cree que es factible mejorarlo aun más para poder llegar mas allá del estado de prototipo y poder llegar así a un estado comercial.

BIBLIOGRAFIA

- Subsecretaria de Transporte, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS NACIONALES DE TRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS, Diario Oficial de 21 de Noviembre de 1992.
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Bases licitación pública de taxis básicos, taxis ejecutivos y taxis de turismo en vías de la región metropolitana, Bases para le presentación de propuestas, 2005
- Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, ,Formato tipo de contrato de concesión de la licitación de taxis básicos, taxis ejecutivos y taxis turismo en vías de la región metropolitana, 2005
- Registro nacional de Transporte y Telecomunicaciones, Listado de Empresas de Taxis Ejecutivos (Radio Taxis) Registradas en el MTT, Actualización: 31 de julio de 2009
- Artículo 6º del Decreto Supremo Nº 212/92 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, FIJA RADIO URBANO DE LA CIUDAD DE SANTIAGO, Diario Oficial de 11 de abril de 1995.
- Allard, P., ét al. “Diagnóstico, Análisis y Recomendaciones sobre el desarrollo del transporte público en Santiago” en
- http://www.mtt.cl/prontus_mtt/doc/INFORME%20FINAL.pdf
- Jorge F. Catepillan Tessi, Rol del Estado en el transporte público, Universidad de Chile, abril, 2008
- Registro Nacional de Servicios de Transporte de Pasajeros - Subsecretaría de Transportes, VEHICULOS DE ALQUILER DEL PAIS, POR REGIONES, SEGÚN MODALIDAD DE SERVICIO, 31 de julio de 2009
- Grupo de expertos nombrados por el Sr. Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, Diagnóstico, análisis y recomendaciones sobre el desarrollo del transporte público en Santiago, 31 de marzo de 2008.
- Véliz, B ; Garzón, E ; Andrade, C ; Novillo, F, Monitoreo remoto de vehículos utilizando transceiver GPRS, Grupo de Investigación en Comunicaciones Móviles (GICOM), Campus Prosperina, Km 30.5 vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador.

- Comparativa y evaluación de las herramientas de programación para desarrollar aplicaciones en dispositivos Pocket PC, Gabriel González S.1,2, Azucena Montes R.1, Juan Carlos Olivares R.1, Departamento de Ciencias Computacionales, Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), Cuernavaca, Morelos, México., 2005
- Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®), 4º edición, Project Management Institute, Inc., 14 Campus Boulevard, Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 EE.UU.
- Secretaria de planificación estratégica, oficina de informática, Estándares para el uso de herramientas de desarrollo y plataformas de aplicaciones web, Lima, Peru, abril 2006.
- Perla Roxana Huenchullán Bermedo, Sistema de gestión de conocimiento para el área de mantención de una empresa de desarrollo de software, Universidad Austral de Chile, Facultad de ciencias de la ingeniería, escuela de ingeniería civil en informática, Valdivia. Chile, 2005
- Juan Gabriel González Serna, Azucena Montes Rendón, Evaluation of Pocket PC Devices for its Use as Mobile Servers, Ciudad Madero, Tamaulipas, México, noviembre de 2006
- Baijian Yang, Pei Zheng, Lionel M. Ni, Professional Microsoft® Smartphone Programming, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, USA, 2007.
- Microsoft Corporation C#: Especificación del lenguaje, Versión 3.0, 1999-2008.
- Alvarado R., Mauricio, Alvarado, René, Varela, Haydeé, Sistema para la toma de inventario a través de internet y dispositivo móvil, Universidad don Bosco, San Salvador, El Salvador c.a., 2005 .
- Microsoft Press, Software Requirement Patterns, Jun 2007.
- Miguel Montesinos Lajara, Javier Carrasco Marimón, gvSIG para dispositivos móviles, II JORNADAS DE SIG LIBRE, Universidad de Girona, España, Marzo 2010.
- Alejandro Guinea de Salas, Segio Jorin, Arquitectura SOA para la integración entre software libre y software propietario en entornos mixos, II JORNADAS DE SIG LIBRE, Universidad de Girona, España, Marzo 2010.
- José F. Pérez A., Mireya Fernández, Juan Ramos, Análisis de Características Técnicas en dispositivos Móviles Aplicado a la Instrumentación, JORNADAS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA (V JIELECTRIC 2010).

- LUIS MIGUEL BLANCO, PROGRAMACIÓN EN VISUAL BASIC .NET, Grupo EIDOS Consultoría y Documentación Informática, Madrid (España).
- Zeng, W., Research on the Application of GPS-PDA in the Investigation of Land Usage Alteration, SCI-TECH INFORMATION DEVELOPMENT & ECONOMY, Vol.17, No.28, 2007.
- Li, S., Hu, T., Fu, Z., The Realization of Data Communication Between PDA and GPS, Western Prospect Engineering, No.11, 2008.
- W. Du and L. Wang, "Context-aware application programming for mobile devices," Proc. 2008 C3S2E conf., Montreal, Quebec, Canada: ACM, 2008.
- Algorithms for locating GPS coordinates on PDA, Source WSEAS TRANSACTIONS on COMMUNICATIONS archive, Volume 7 , Issue 12 December 2008.
- José Manuel Huidobro, "Comunicaciones Móviles". Thomson Paraninfo, Madrid, España, 2002.
- José Luis Marín Marín, "LOCALIZACIÓN DE MÓVILES CON GPS", UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA, España, Julio 2009

ANEXOS

A.1. Capturas de pantalla del prototipo

Software fijo:

The screenshot displays the VVRgps software interface within a Microsoft Excel window. The main title is "Busqueda de Vales de servicio". On the left, there is a sidebar with a power button icon and menu items: "Búsqueda de Vales", "Rutas de servicios", and "Ruta por ubicación de taxi". The search area includes a dropdown menu set to "Taxi" and a text field containing "VY-2761 Chevrolet Corsa 2004", with an "IR" button to the right. Below this is a table with the following data:

Nº Vale	Patente	Taxista	Pasajero	Fecha	Precio	Origen	Destino	Cliente
1	VY-2761	13675300-2	1256456-3	05/08/2010	15000	Aeropuerto	Gaspar Banda 3875	COPITO S.A.
5	VY-2761	13675300-2	9876215-7	06/12/2010	3200	Av. Pde Kennedy 9001	Latadia 7891	COPITO S.A.
9	VY-2761	13675300-2	1256456-3	16/06/2010	1000	Vicu?a Mackenna Oriente 6	Plaza Vespucio	COPITO S.A.
13	VY-2761	13675300-2	9876215-7	20/06/2010	2200	Av. Apoquindo 4500	Av. Pde Kennedy 9001	COPITO S.A.
17	VY-2761	13675300-2	1256456-3	24/06/2010	15000	Morande 80	Aeropuerto	COPITO S.A.

At the bottom right of the table area, there is a summary box: **TOTAL \$ 36.400**.

Figura N° 21: Búsqueda de vales

(Fuente: Elaboración propia)

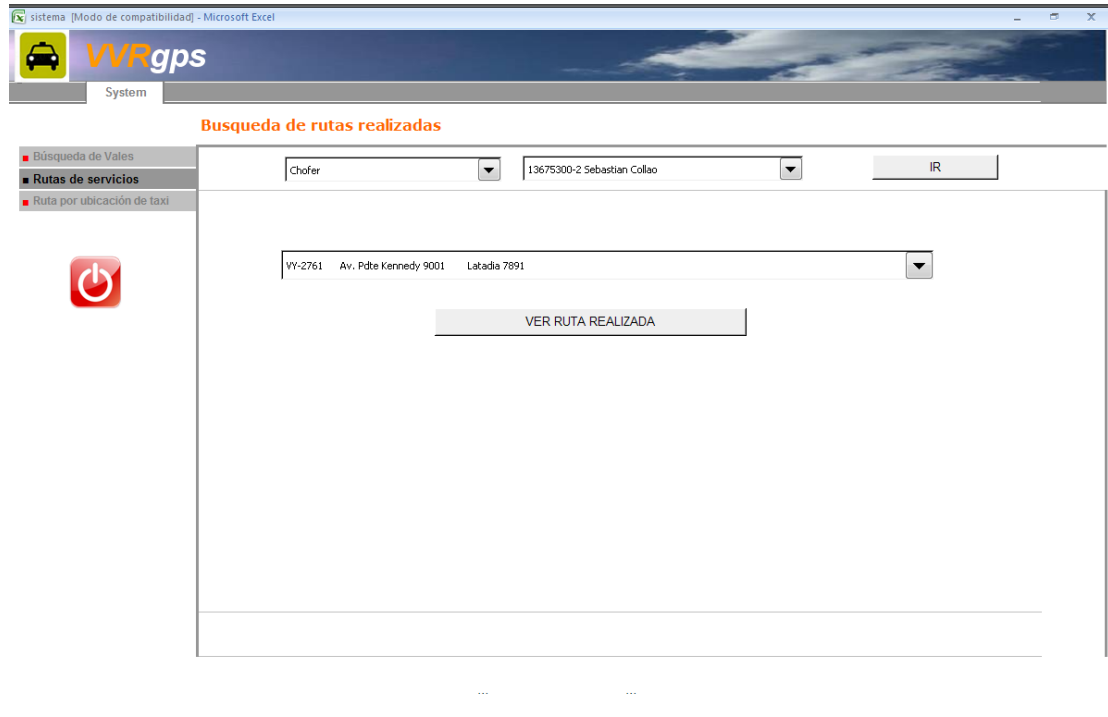


Figura N° 22: Rutas de servicios
(Fuente: Elaboración propia)

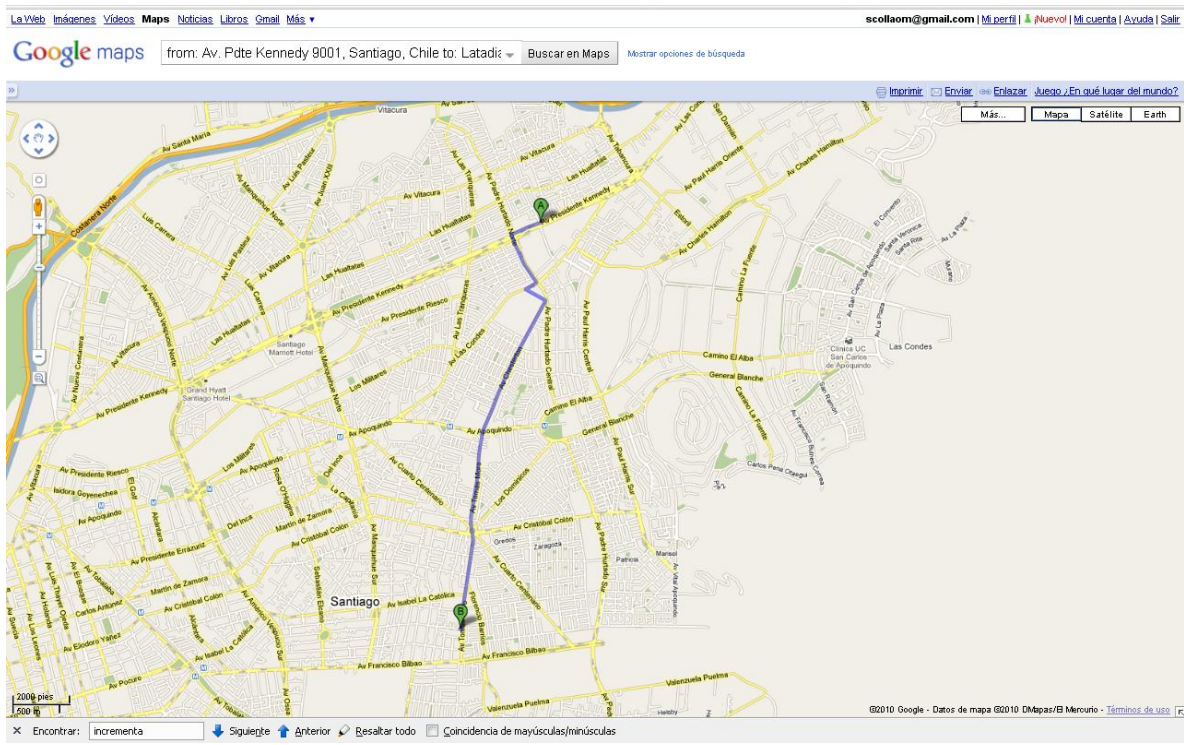


Figura N° 23: Ruta de servicio en google Maps
(Fuente: Elaboración propia)

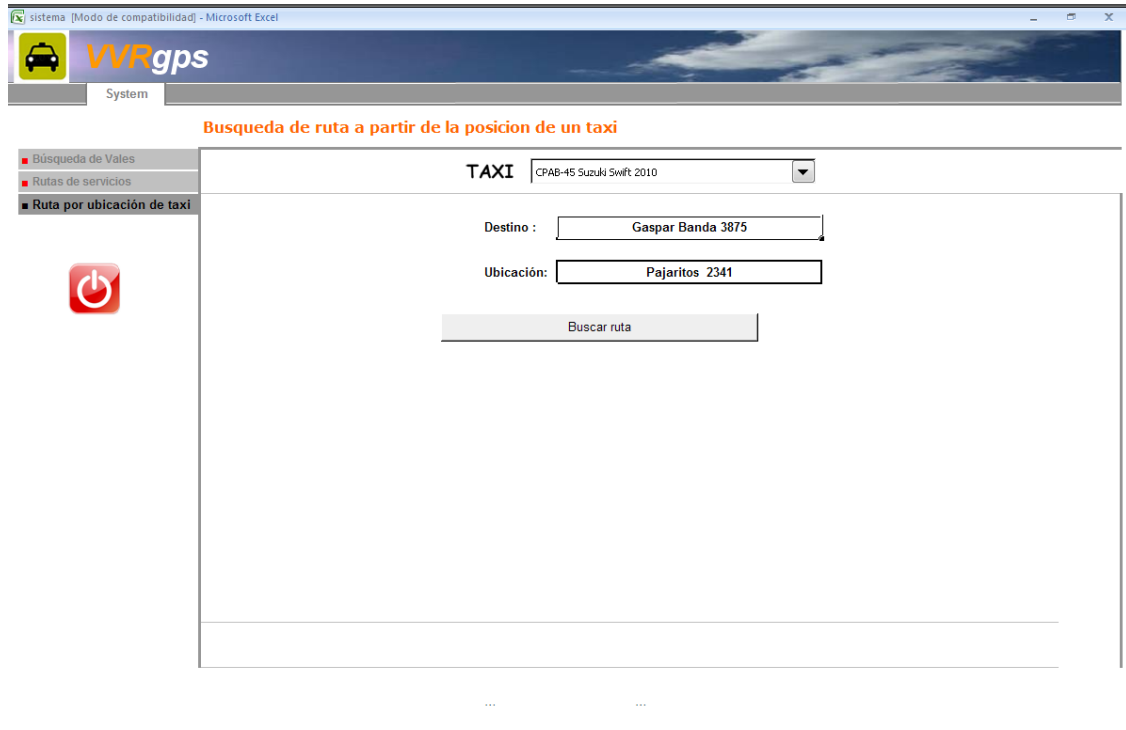


Figura N° 24: Ruta por ubicación de taxis
(Fuente: Elaboración propia)

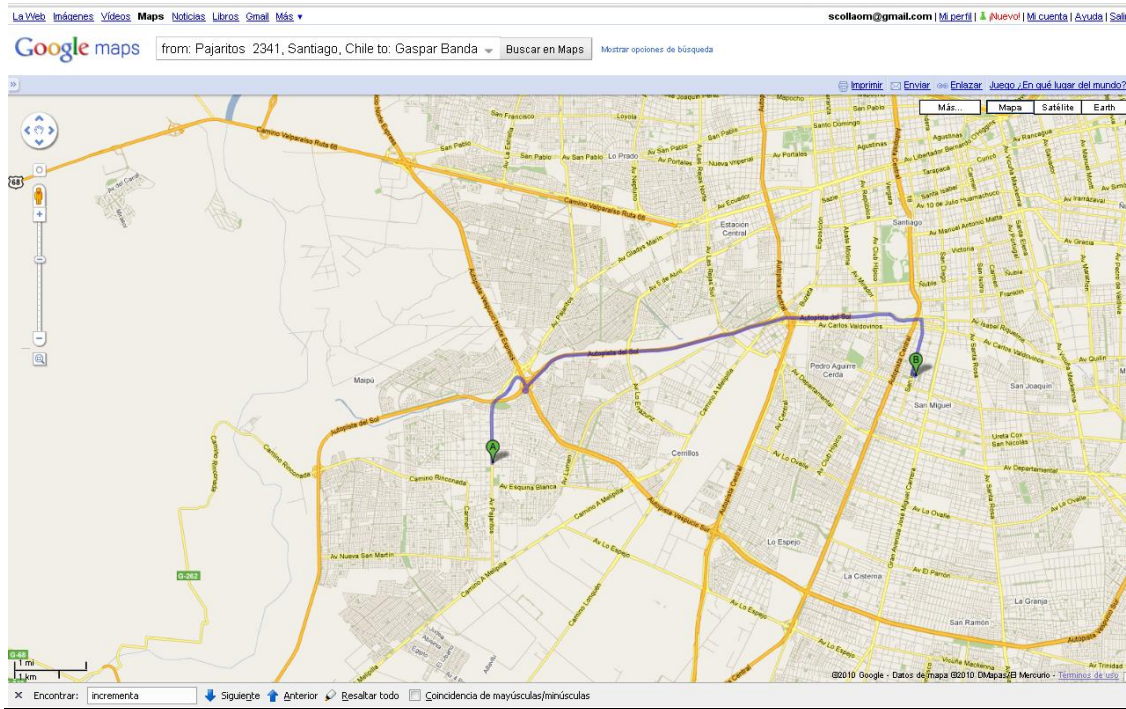


Figura N° 25: Ruta por ubicación de taxis google Maps
(Fuente: Elaboración propia)

A.2. Evaluación económica

En el escenario hipotético de una comercialización del proyecto y su implantación en un modelo de negocio de una empresa dado el escenario de clientes se seguiría la siguiente estrategia.

De Santiago de eligieron 6 empresas con una flota mayor a 90 vehículos, para los cuales se proyecta una entrada a mercado con el producto. Esto implica dar servicio, venta y soporte a estas empresas.

El primer año se empezaría con la empresa piloto que participó en el desarrollo del proyecto (Astral) con una flota de 95 vehículos, para luego introducir parcialmente a las otras empresas.

A.2.1. Inversiones

Las inversiones estimadas para el proyecto se detallan a continuación:

Tabla N° 18: Inversiones Estimadas para el proyecto

Inversiones	0	1	2	3
Celulares	\$ 9.025.000	\$ 40.850.000	\$ 38.475.000	\$ 12.350.000
Chips	\$ 284.050	\$ 1.285.700	\$ 926.900	\$ -
Desarrollos	\$ 2.500.000	\$ -	\$ -	\$ -
Computadores Oficina	\$ 1.350.000	\$ -	\$ -	\$ -
Mobiliario	\$ 350.000	\$ -	\$ -	\$ -
Asesoría Legal e Iniciación	\$ 450.000	\$ -	\$ -	\$ -
Total	\$ 13.959.050	\$ 42.135.700	\$ 39.401.900	\$ 12.350.000

(Fuente: Elaboración propia)

La lista de inversiones son todas las hechas en periodo previo a la puesta en marcha. A este periodo le llamaremos periodo cero.

- Desarrollos: Estos implican la inversión del desarrollo de software para el funcionamiento correcto del sistema. Es la remuneración para el Ingeniero a cargo de este desarrollo. El tiempo de desarrollo se estima en 3 meses, pero el pago se hace en el mes de entrega de este.

- Computadores de Oficina: Se contempla la compra de 4 computadores para los 4 empleados de la oficina. Esto incluye uno para el Gerente, Secretaria, Técnico de soporte y para el desarrollador.
- Mobiliario: Esto incluye escritorios, repisas y muebles necesarios para la oficina.
- Asesoría legal: Incluye los gastos previos de la iniciación de actividades y asesoría legal de la empresa
- Celulares y Chips: Para el mes cero solo incluye los teléfonos (95) necesarios para el ingreso de la primera empresa. Cada celular y chip tiene un valor aproximado de 10.000.000 para ese periodo. Las inversiones de los siguientes aparatos se harán a medida de que ingresen nuevas empresas al negocio. Además, cada 24 meses (si el cliente renueva el contrato), se repondrán todos los equipos. Para efectos financieros, el valor residual de los equipos es nulo. En el mes 25 pasan a ser propiedad del cliente

A.2.2. Depreciación

De las inversiones nombradas en el punto anterior solo se deprecian el mobiliario y los computadores de oficina. Dado la modalidad de inversión, los celulares y chips, solo dejan de ser de la empresa de servicios propuesta al momento de finalización de los 24 meses de contrato. Para estos efectos el valor residual es cero. Respecto del software y asesorías legales no son afectos a depreciación. Según SII la depreciación tributaria afecta solamente a los bienes físicos del activo inmovilizado, y las inversiones nombradas, por sus características, no cumplen con el requisito de ser un bien físico del tipo indicado, por lo cual no es un bien depreciable.

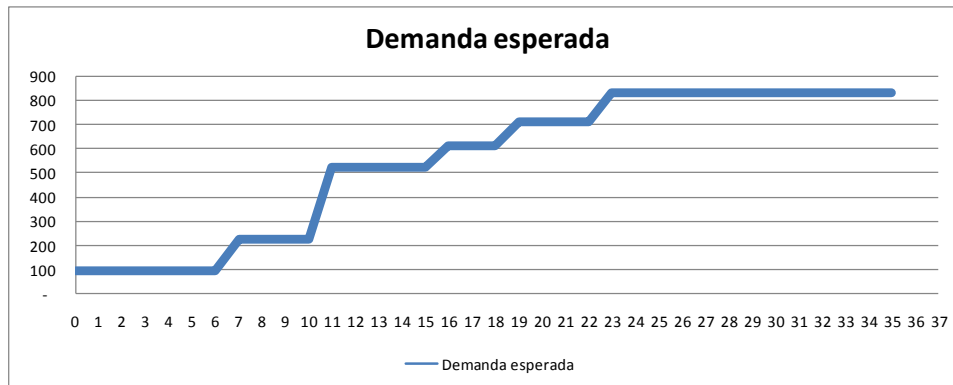
A.2.3. Demanda

A continuación se puede ver la demanda proyectada para 36 meses. Este demanda considera demandas escalonadas, esto quiere decir, que las empresas de radio taxi tienen distintos volúmenes de vehículos, es por esto que la entrada de clientes o contratos varía escalonadamente de acuerdo al volumen de vehículos de cada empresa.

Para esta estimación de demanda tenemos los valores para los 3 primeros años de funcionamiento. Esto implica la entrada de 6 empresas en el transcurso de este periodo.

Demanda		1	2	3
Astral	-	95	95	95
Radio Accion	-	130	130	130
Apoquindo	-	300	300	300
Las Estella	-	-	90	90
Monumental	-	-	100	100
Andes Pacifico	-	-	120	120
	-	525	835	835

La entrada escalonada se puede ver a continuación en la gráfica demanda vs tiempo (meses)



Con una demanda de 800 vehículos ya se tiene alrededor del 15% del mercado total de radio taxis.

A.2.4. Ingresos

La generación de ingresos que se propone es por medio de dos vías:

- Una es el servicio de vales virtuales

- la otra es el ingreso por concepto de reparaciones de equipos (soporte técnico).

Para los ingresos por concepto de servicios tenemos dos modalidades.

→ **Plan comodato:** Es un modo de servicio en que el cliente solo debe cancelar una cuota mensual de 1,4 UF + IVA. A cambio de este valor se le entrega un equipo Gsmart sin costos adicionales. Para la evaluación económica se considero un IPC de 3% anual, con esto el precio del servicio varia mensualmente.

→ **Plan solo servicio:** Es un modo de servicio en que el cliente debe cancelar una cuota mensual de 0,93 UF + IVA (alrededor de 18.400). El cliente debe invertir en la compra de un equipo Gsmart, el cual es estrictamente necesario. La empresa aceptaría otros equipos previa verificación del equipo técnico. Para la evaluación económica se considero un IPC de 3% anual, con esto el precio del servicio varia mensualmente.

La otra vía de ingresos es por concepto de reparaciones. Se estima una tasa de un 7% de reparaciones de los equipos. Esto significa toda reparación asociada a un problema ocasionada por mal uso o descuido de los equipos Gsmart. Toda falla de fábrica o de software es cubierta por la garantía.

Los ingresos anuales se pueden ver en la siguiente tabla:

Ingresos (COMODATO)	1	2	3
Servicio	\$ 60.057.299	\$ 225.442.402	\$ 304.281.948
Soporte tecnico	\$ 4.204.011	\$ 15.780.968	\$ 21.299.736
Total	\$ 64.261.310	\$ 241.223.370	\$ 325.581.685
	<small>ingresos por concepto de reparaciones</small>	<small>ingresos por concepto de reparaciones</small>	<small>ingresos por concepto de reparaciones</small>
Ingresos (SOLO SERVICIO)	1	2	3
Servicio	\$ 39.215.011	\$ 147.204.858	\$ 198.683.924
Soporte tecnico	\$ 2.745.051	\$ 10.304.340	\$ 13.907.875
Total	\$ 41.960.061	\$ 157.509.198	\$ 212.591.798

A.2.5. Costos Variables

Costo Variables	1	2	3
Plan datos telefonos	\$ 4.159.100	\$ 15.203.600	\$ 19.939.800
Servicio Tecnico	\$ 2.102.005	\$ 7.890.484	\$ 10.649.868
Gastos inesperados	\$ 731.500	\$ 2.674.000	\$ 3.507.000
Telefono + Internet (oficina)	\$ 780.000	\$ 780.000	\$ 780.000
Marketing	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000
Descuento mes de marcha blanca (solo servicio)	\$ 9.866.600	\$ 5.997.917	\$ -
Total	0 \$ 8.372.605	\$ 27.148.084	\$ 35.476.668

Los costos variables son todos aquellos que dependen de la demanda.

A.2.6. Gastos fijos y RRHH

Los gastos de RRHH y otros gastos están descritos a continuación

Gastos fijos y sueldos	1	2	3
contrato Sueldo Operador de turno Noche	\$ 6.753.371	\$ 7.098.886	\$ 7.462.078
boletas Implementadores y clases	\$ 3.225.000	\$ 2.325.000	-\$ 6.262.500
gasto Amazon EC2 y Hosting	\$ 540.000	\$ 540.000	\$ 540.000
gastos Call Center (transferencia operador+internet movi	\$ 780.000	\$ 780.000	\$ 780.000
contrato Ing. De desarrollo	\$ 10.200.000	\$ 10.200.000	\$ 10.200.000
contrato Gerente multiproposito	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000	\$ 14.400.000
contrato Secretaria	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000
contrato Tecnico informatico	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
gastos Arriendo oficina	\$ 2.760.000	\$ 2.760.000	\$ 2.760.000
boletas Contador	\$ 780.000	\$ 780.000	\$ 780.000
gastos Imprevistos	\$ 900.000	\$ 900.000	\$ 900.000
Total	# \$ 47.538.371	\$ 46.983.886	\$ 38.759.578

Se puede identificar los 2 tipos de pago al personal. Tenemos a los contratados y los empleados a honorarios, los cuales ganan de acuerdo al trabajo realizado.

A.2.7. Financiamiento:

Existen variadas formas de financiamiento, pero para efectos de nuestro análisis tendremos en cuenta a 2 formas de hacerlo.

La primera es vía créditos. Si bien el análisis financiero (flujo de caja) entrega un valor VAN >0 a los 3 años, existen flujos durante el primer año que son negativos, es por esto que para evitarlo, la mejor forma es contar con un monto inicial que funcione como caja y así no tendremos flujos negativos ningún mes.

Para efectos de nuestros niveles de Ingresos y gastos se necesitará un crédito inicial de 60 millones de pesos en el mes cero. Luego en el mes 12 es necesario un crédito de 25 millones para absorber la entrada de la empresa Apoquindo (320 vehículos). Con esta modalidad de tienen todos los meses un flujo >0. Para este cálculo se consideraron créditos a 36 y 24 meses:

Credito	\$60.000.000	Credito	\$26.500.000
Cuota	\$ 2.199.361	Cuota	\$ 1.335.828
Plazo	36	Plazo	24
Tasa	1,58%	Tasa	1,58%
Mes entrada	0	Mes entrada	12

Ciertamente es complejo conseguir que un banco financie un proyecto de esta envergadura por los valores propuestos.

Por esta razón, se debe descartar por ahora la opción crediticia.

Se cree que la opción de inversión optima es optar a un capital semilla que absorba el 30% de la inversión total necesaria para no tener flujos negativos (Notar que las inversiones son mayores a los valores solicitados) mientras que el 70% con inversionistas interesados en el proyecto.

Para poder decidir cuál es la tasa de retornos a ofrecer a inversionistas se debe saber cuál es la tasa de mercado para proyectos tecnológicos. Para elaborar esto, se estima la tasa de retorno interna para las 2 modalidades de contrato para los distintos escenarios (Pesimista, Normal y Optimista)

Previo se define 3 tipos de distribución de los servicios para poder analizar que alternativa de modelo de negocio conviene mas:

- 100% comodato
- 50% servicio y 50% comodato
- 100% servicios

Solo comodato:

Ganacias Neta p	Combinacion	0	1	2	3
Comodato	100%	-\$ 14.551.550	-\$ 33.785.366	\$ 127.689.500	\$ 238.995.438
Solo servicio	0%	-\$ 5.526.550	-\$ 15.236.615	\$ 82.450.328	\$ 138.355.552
Total		-\$ 14.551.550	-\$ 33.785.366	\$ 127.689.500	\$ 238.995.438

	Optimista	Normal	Pesimista
VAN	\$ 110.614.042	\$ 182.404.224	\$ 234.593.661
TASA	30%	15%	8%
TIR	183%	183%	183%
PAYBACK	17 meses	17 meses	17 meses

Combinación 50/50

Ganacias Neta p	Combinacion	0	1	2	3
Comodato	50%	-\$ 14.551.550	-\$ 33.785.366	\$ 127.689.500	\$ 238.995.438
Solo servicio	50%	-\$ 5.526.550	-\$ 15.236.615	\$ 82.450.328	\$ 138.355.552
Total		-\$ 10.039.050	-\$ 24.510.990	\$ 105.069.914	\$ 188.675.495

	Optimista	Normal	Pesimista
VAN	\$ 91.658.911	\$ 149.697.562	\$ 191.780.367
TASA	30%	15%	8%
TIR	204%	204%	204%
PAYBACK	17 meses	17 meses	17 meses

Solo servicio

Ganacias Neta p	Combinacion	0	1	2	3
Comodato	0%	-\$ 14.551.550	-\$ 33.785.366	\$ 127.689.500	\$ 238.995.438
Solo servicio	100%	-\$ 5.526.550	-\$ 15.236.615	\$ 82.450.328	\$ 138.355.552
Total		-\$ 5.526.550	-\$ 15.236.615	\$ 82.450.328	\$ 138.355.552

	Optimista	Normal	Pesimista
VAN	\$ 72.703.781	\$ 116.990.900	\$ 148.967.073
TASA	30%	15%	8%
TIR	251%	251%	251%
PAYBACK	17 meses	17 meses	17 meses

De acuerdo a las tablas para los distintos escenarios vemos que la TIR es muy baja, esto se debe a que existe muchos cambios de signo durante

A.2.8 Análisis de la evaluación

- De acuerdo al análisis del negocio se cree que este proyecto es factible de implementar en un plazo no mayor a 6 meses, dado que la idea ya está circulando en el mercado, y varias de las empresas involucradas para el análisis están consultando la existencia de este novedoso servicio para el control de los vales de servicio.
- La evaluación económica del proyecto dice que efectivamente el proyecto es rentable. Lamentablemente no lo es ni el primer ni el segundo año. Recién en el tercer año podemos ver números positivos del VAN.
- La explicación del por qué sucede esto, radica exclusivamente en la distribución de las inversiones. Dado que se invierte constantemente, los flujos involucrados a los meses de entrada de cada empresa y cumplido los 24 meses se hacen muy negativos, por lo que es necesario contar con caja suficiente solventar estas inversiones
- Para solventar estas inversiones, es factible hacerlo con créditos o con inversionistas interesados en el proyecto
- Para inversionistas es un proyecto rentable, desde el punto de vista del VAN y de la TIR. Claramente por el lado de la TIR es mucho mayor que las tasa de interés propuestas para los 3 escenarios.

A.3. Código fuente software móvil

```
using System.Reflection;
using System.Runtime.CompilerServices;

[assembly: AssemblyTitle("GpsSample")]
[assembly: AssemblyDescription("")]
[assembly: AssemblyConfiguration("")]
[assembly: AssemblyCompany("Microsoft")]
[assembly: AssemblyProduct("GpsSample")]
[assembly: AssemblyCopyright("Copyright © Microsoft 2005")]
[assembly: AssemblyTrademark("")]
[assembly: AssemblyCulture("")]

[assembly: AssemblyVersion("1.0.0.0")]

// Clase GPS

using System;
using System.Drawing;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Windows.Forms;
using System.Data;
using System.Text;
using Microsoft.WindowsMobile.Samples.Location;
using MySQLMobileNET;

namespace valesvirtuales
{
    public class Form1 : System.Windows.Forms.Form
    {
        private System.Windows.Forms.MenuItem exitMenuItem;
        private System.Windows.Forms.MainMenu mainMenu1;
        private System.Windows.Forms.Label status;
        private MenuItem menuItem2;
        private MenuItem startGpsMenuItem;
        private MenuItem stopGpsMenuItem;
        private MySQLMobile mysqlMobile = null;

        private EventHandler updateDataHandler;
        GpsDeviceState device = null;
        GpsPosition position = null;
        private TabControl Inicio;
        private TabPage tabPage1;
        private TabPage tabPage2;
        private Button iniciar;
        private TextBox origen;
        private TextBox pasajero_id;
        private TextBox taxista_id;
        private TextBox auto;
        private Label label1;
    }
}
```

```

private Label label4;
private Label label3;
private Label label2;
private System.ComponentModel.IContainer components;
private Label label5;
private Label label9;
private Label label8;
private Label label7;
private Label label6;
private TabPage tabPage3;
private Button finalizar;
private Label label11;
private Label label10;
private TextBox destino;
private TextBox valor;
private TabPage tabPage4;
private Button runButton;
private TextBox textBox;

Gps gps = new Gps ();

public Form1 ()
{
    InitializeComponent ();
    this.mysqlMobile = new MySQLMobile ();
}

protected override void Dispose ( bool disposing )
{
    base.Dispose ( disposing );
}
#region Windows Form Designer generated code

private void InitializeComponent ()
{
    System.ComponentModel.ComponentResourceManager resources = new
System.ComponentModel.ComponentResourceManager (typeof (Form1));
    this.mainMenu1 = new System.Windows.Forms.MainMenu ();
    this.exitMenuItem = new System.Windows.Forms.MenuItem ();
    this.menuItem2 = new System.Windows.Forms.MenuItem ();
    this.startGpsMenuItem = new System.Windows.Forms.MenuItem ();
    this.stopGpsMenuItem = new System.Windows.Forms.MenuItem ();
    this.status = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.Inicio = new System.Windows.Forms.TabControl ();
    this.tabPage1 = new System.Windows.Forms.TabPage ();
    this.label9 = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.label8 = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.label7 = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.label6 = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.label5 = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.tabPage2 = new System.Windows.Forms.TabPage ();
    this.label4 = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.label3 = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.label2 = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.label11 = new System.Windows.Forms.Label ();
    this.origen = new System.Windows.Forms.TextBox ();
}

```

```

this.pasajero_id = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.taxista_id = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.auto = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.iniciar = new System.Windows.Forms.Button();
this.tabPage3 = new System.Windows.Forms.TabPage();
this.finalizar = new System.Windows.Forms.Button();
this.label11 = new System.Windows.Forms.Label();
this.label10 = new System.Windows.Forms.Label();
this.destino = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.valor = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.tabPage4 = new System.Windows.Forms.TabPage();
this.runButton = new System.Windows.Forms.Button();
this.textBox = new System.Windows.Forms.TextBox();
this.Inicio.SuspendLayout();
this.tabPage1.SuspendLayout();
this.tabPage2.SuspendLayout();
this.tabPage3.SuspendLayout();
this.tabPage4.SuspendLayout();
this.SuspendLayout();

this.mainMenu1.MenuItems.Add(this.exitMenuItem);
this.mainMenu1.MenuItems.Add(this.menuItem2);

this.exitMenuItem.Text = "Salir";
this.exitMenuItem.Click += new
System.EventHandler(this.exitMenuItem_Click);

this.menuItem2.MenuItems.Add(this.startGpsMenuItem);
this.menuItem2.MenuItems.Add(this.stopGpsMenuItem);
this.menuItem2.Text = "GPS";

this.startGpsMenuItem.Text = "Encender";
this.startGpsMenuItem.Click += new
System.EventHandler(this.startGpsMenuItem_Click);

this.stopGpsMenuItem.Enabled = false;
this.stopGpsMenuItem.Text = "Apagar";
this.stopGpsMenuItem.Click += new
System.EventHandler(this.stopGpsMenuItem_Click);

this.status.Location = new System.Drawing.Point(3, 194);
this.status.Name = "status";
this.status.Size = new System.Drawing.Size(237, 74);
this.status.Text = "Coordenadas";
this.status.ParentChanged += new
System.EventHandler(this.status_ParentChanged);
//
// Inicio
//
this.Inicio.Controls.Add(this.tabPage1);
this.Inicio.Controls.Add(this.tabPage2);
this.Inicio.Controls.Add(this.tabPage3);
this.Inicio.Controls.Add(this.tabPage4);
this.Inicio.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.Inicio.Name = "Inicio";
this.Inicio.SelectedIndex = 0;
this.Inicio.Size = new System.Drawing.Size(240, 191);

```

```

this.Inicio.TabIndex = 1;
this.Inicio.Tag = "";
//
// tabPage1
//
this.tabPage1.Controls.Add(this.label9);
this.tabPage1.Controls.Add(this.label8);
this.tabPage1.Controls.Add(this.label7);
this.tabPage1.Controls.Add(this.label6);
this.tabPage1.Controls.Add(this.label5);
this.tabPage1.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.tabPage1.Name = "tabPage1";
this.tabPage1.Size = new System.Drawing.Size(240, 168);
this.tabPage1.Text = "Instrucciones";
//
// label9
//
this.label9.Location = new System.Drawing.Point(30, 119);
this.label9.Name = "label9";
this.label9.Size = new System.Drawing.Size(169, 34);
this.label9.Text = "4° Fin: Ingresar Monto Servicio. Finalizar";
//
// label8
//
this.label8.Location = new System.Drawing.Point(30, 85);
this.label8.Name = "label8";
this.label8.Size = new System.Drawing.Size(169, 34);
this.label8.Text = "3° Inicio: Ingresar datos vale. Iniciar
Servicio";
//
// label7
//
this.label7.Location = new System.Drawing.Point(30, 62);
this.label7.Name = "label7";
this.label7.Size = new System.Drawing.Size(169, 23);
this.label7.Text = "2° Test de conexion MySQL";
//
// label6
//
this.label6.Location = new System.Drawing.Point(30, 39);
this.label6.Name = "label6";
this.label6.Size = new System.Drawing.Size(169, 23);
this.label6.Text = "1° Encender GPS";
//
// label5
//
this.label5.Anchor =
((System.Windows.Forms.AnchorStyles)((System.Windows.Forms.AnchorStyles.Top
| System.Windows.Forms.AnchorStyles.Bottom)
| System.Windows.Forms.AnchorStyles.Left)
| System.Windows.Forms.AnchorStyles.Right));
this.label5.BackColor =
System.Drawing.SystemColors.InactiveCaption;
this.label5.Font = new System.Drawing.Font("Tahoma", 12F,
((System.Drawing.FontStyle)((System.Drawing.FontStyle.Bold |
System.Drawing.FontStyle.Italic)
| System.Drawing.FontStyle.Underline)));

```

```

this.label5.Location = new System.Drawing.Point(30, 16);
this.label5.Name = "label5";
this.label5.Size = new System.Drawing.Size(169, 23);
this.label5.Text = "Procedimiento";
this.label5.TextAlign = System.Drawing.ContentAlignment.TopCenter;
//
// tabPage2
//
this.tabPage2.Controls.Add(this.label4);
this.tabPage2.Controls.Add(this.label3);
this.tabPage2.Controls.Add(this.label2);
this.tabPage2.Controls.Add(this.label1);
this.tabPage2.Controls.Add(this.origen);
this.tabPage2.Controls.Add(this.pasajero_id);
this.tabPage2.Controls.Add(this.taxista_id);
this.tabPage2.Controls.Add(this.auto);
this.tabPage2.Controls.Add(this.iniciar);
this.tabPage2.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.tabPage2.Name = "tabPage2";
this.tabPage2.Size = new System.Drawing.Size(240, 168);
this.tabPage2.Text = "Inicio";
//
// label4
//
this.label4.Location = new System.Drawing.Point(12, 94);
this.label4.Name = "label4";
this.label4.Size = new System.Drawing.Size(53, 17);
this.label4.Text = "Origen";
//
// label3
//
this.label3.Location = new System.Drawing.Point(12, 67);
this.label3.Name = "label3";
this.label3.Size = new System.Drawing.Size(53, 17);
this.label3.Text = "Pasajero";
//
// label2
//
this.label2.Location = new System.Drawing.Point(12, 38);
this.label2.Name = "label2";
this.label2.Size = new System.Drawing.Size(53, 17);
this.label2.Text = "Chofer";
//
// label1
//
this.label1.Location = new System.Drawing.Point(12, 10);
this.label1.Name = "label1";
this.label1.Size = new System.Drawing.Size(53, 17);
this.label1.Text = "Taxi";
this.label1.ParentChanged += new
System.EventHandler(this.label1_ParentChanged);
//
// origen
//
this.origen.Location = new System.Drawing.Point(77, 90);
this.origen.Name = "origen";
this.origen.Size = new System.Drawing.Size(119, 21);

```

```

this.origen.TabIndex = 4;
//
// pasajero_id
//
this.pasajero_id.Location = new System.Drawing.Point(77, 63);
this.pasajero_id.Name = "pasajero_id";
this.pasajero_id.Size = new System.Drawing.Size(119, 21);
this.pasajero_id.TabIndex = 3;
//
// taxista_id
//
this.taxista_id.Location = new System.Drawing.Point(77, 34);
this.taxista_id.Name = "taxista_id";
this.taxista_id.Size = new System.Drawing.Size(119, 21);
this.taxista_id.TabIndex = 2;
this.taxista_id.Text = "13675300-2";
//
// auto
//
this.auto.Location = new System.Drawing.Point(77, 7);
this.auto.Name = "auto";
this.auto.Size = new System.Drawing.Size(119, 21);
this.auto.TabIndex = 1;
this.auto.Text = "VY-2761";
this.auto.TextChanged += new
System.EventHandler(this.textBox1_TextChanged);
//
// iniciar
//
this.iniciar.Location = new System.Drawing.Point(54, 133);
this.iniciar.Name = "iniciar";
this.iniciar.Size = new System.Drawing.Size(129, 18);
this.iniciar.TabIndex = 0;
this.iniciar.Text = "Iniciar";
this.iniciar.Click += new System.EventHandler(this.button1_Click);
//
// tabPage3
//
this.tabPage3.Controls.Add(this.finalizar);
this.tabPage3.Controls.Add(this.label11);
this.tabPage3.Controls.Add(this.label10);
this.tabPage3.Controls.Add(this.destino);
this.tabPage3.Controls.Add(this.valor);
this.tabPage3.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.tabPage3.Name = "tabPage3";
this.tabPage3.Size = new System.Drawing.Size(240, 168);
this.tabPage3.Text = "Fin";
//
// finalizar
//
this.finalizar.Location = new System.Drawing.Point(66, 108);
this.finalizar.Name = "finalizar";
this.finalizar.Size = new System.Drawing.Size(129, 18);
this.finalizar.TabIndex = 10;
this.finalizar.Text = "Finalizar";
//
// label11

```

```

//
this.label11.Location = new System.Drawing.Point(7, 60);
this.label11.Name = "label11";
this.label11.Size = new System.Drawing.Size(53, 17);
this.label11.Text = "Destino";
//
// label10
//
this.label10.Location = new System.Drawing.Point(7, 22);
this.label10.Name = "label10";
this.label10.Size = new System.Drawing.Size(53, 17);
this.label10.Text = "Monto $";
//
// destino
//
this.destino.Location = new System.Drawing.Point(66, 56);
this.destino.Name = "destino";
this.destino.Size = new System.Drawing.Size(119, 21);
this.destino.TabIndex = 5;
//
// valor
//
this.valor.Location = new System.Drawing.Point(66, 18);
this.valor.Name = "valor";
this.valor.Size = new System.Drawing.Size(119, 21);
this.valor.TabIndex = 4;
//
// tabPage4
//
this.tabPage4.Controls.Add(this.runButton);
this.tabPage4.Controls.Add(this.textBox);
this.tabPage4.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
this.tabPage4.Name = "tabPage4";
this.tabPage4.Size = new System.Drawing.Size(240, 168);
this.tabPage4.Text = "MySQL";
//
// runButton
//
this.runButton.Location = new System.Drawing.Point(3, 5);
this.runButton.Name = "runButton";
this.runButton.Size = new System.Drawing.Size(237, 20);
this.runButton.TabIndex = 2;
this.runButton.Text = "Probar Conexion";
this.runButton.Click += new
System.EventHandler(this.runButton_Click_1);
//
// textBox
//
this.textBox.Font = new System.Drawing.Font("Courier New", 8F,
System.Drawing.FontStyle.Regular);
this.textBox.Location = new System.Drawing.Point(0, 31);
this.textBox.Multiline = true;
this.textBox.Name = "textBox";
this.textBox.ScrollBars = System.Windows.Forms.ScrollBars.Both;
this.textBox.Size = new System.Drawing.Size(240, 137);
this.textBox.TabIndex = 1;
this.textBox.WordWrap = false;

```

```

        this.textBox.TextChanged += new
System.EventHandler(this.textBox_TextChanged_1);
        //
        // Form1
        //
        this.AutoScaleMode = System.Windows.Forms.AutoScaleMode.Inherit;
        this.BackColor = System.Drawing.SystemColors.ActiveCaptionText;
        this.ClientSize = new System.Drawing.Size(240, 268);
        this.Controls.Add(this.Inicio);
        this.Controls.Add(this.status);
        this.Icon =
((System.Drawing.Icon) (resources.GetObject("$this.Icon")));
        this.KeyPreview = true;
        this.Menu = this.mainMenu1;
        this.Name = "Form1";
        this.Text = "Vales Virtuales";
        this.Load += new System.EventHandler(this.Form1_Load);
        this.Closed += new System.EventHandler(this.Form1_Closed);
        this.KeyDown += new
System.Windows.Forms.KeyEventHandler(this.Form1_KeyDown);
        this.Inicio.ResumeLayout(false);
        this.tabPage1.ResumeLayout(false);
        this.tabPage2.ResumeLayout(false);
        this.tabPage3.ResumeLayout(false);
        this.tabPage4.ResumeLayout(false);
        this.ResumeLayout(false);

    }
#endregion

static void Main()
{
    Application.Run(new Form1());
}

private void exitMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (gps.Opened)
    {
        gps.Close();
    }

    Close();
}

private void Form1_Load(object sender, System.EventArgs e)
{
    updateDataHandler = new EventHandler(UpdateData);

    status.Text = "";

    status.Width = Screen.PrimaryScreen.WorkingArea.Width;
    status.Height = Screen.PrimaryScreen.WorkingArea.Height;
}

```



```

        gps.DeviceStateChanged += new
DeviceStateChangedEventHandler (gps_DeviceStateChanged);
        gps.LocationChanged += new
LocationChangedEventHandler (gps_LocationChanged);
    }

    protected void gps_LocationChanged(object sender,
LocationChangedEventArgs args)
    {
        position = args.Position;
        Invoke(updateDataHandler);
    }

args) void gps_DeviceStateChanged(object sender, DeviceStateChangedEventArgs
args)
    {
        device = args.DeviceState;

        Invoke(updateDataHandler);
    }

void UpdateData(object sender, System.EventArgs args)
    {
        if (gps.Opened)
        {
            string str = "";
            if (device != null)
            {
                str = device.FriendlyName + " " + device.ServiceState + ",
" + device.DeviceState + "\n";
            }

            if (position != null)
            {
                if (position.LatitudeValid)
                {
                    str += "Latitude (DD):\n    " + position.Latitude +
"\n";
                }

                if (position.LongitudeValid)
                {
                    str += "Longitude (DD):\n    " + position.Longitude +
"\n";
                }

                if (position.SatellitesInSolutionValid &&
                    position.SatellitesInViewValid &&
                    position.SatelliteCountValid)
                {
                    str += "Cantidad Satelites:\n    " +
position.GetSatellitesInSolution().Length + "/" +
                    position.GetSatellitesInView().Length + " (" +
                    position.SatelliteCount + ")\n";
                }
            }
        }
    }

```

```

        if (position.TimeValid)
        {
        }
    }

    status.Text = str;
}

private void Form1_Closed(object sender, System.EventArgs e)
{
    if (gps.Opened)
    {
        gps.Close();
    }
}

private void stopGpsMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (gps.Opened)
    {
        gps.Close();
    }

    startGpsMenuItem.Enabled = true;
    stopGpsMenuItem.Enabled = false;
}

private void startGpsMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (!gps.Opened)
    {
        gps.Open();
    }

    startGpsMenuItem.Enabled = false;
    stopGpsMenuItem.Enabled = true;
}

private void menuItem1_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void status_ParentChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

private void Form1_KeyDown(object sender, KeyEventArgs e)
{
    if ((e.KeyCode == System.Windows.Forms.Keys.Up))
    {
        // Up
    }
    if ((e.KeyCode == System.Windows.Forms.Keys.Down))

```

```

        {
            // Down
        }
        if ((e.KeyCode == System.Windows.Forms.Keys.Left))
        {
            // Left
        }
        if ((e.KeyCode == System.Windows.Forms.Keys.Right))
        {
            // Right
        }
        if ((e.KeyCode == System.Windows.Forms.Keys.Enter))
        {
            // Enter
        }
    }

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

private void label1_ParentChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

private void textBox_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}

private void runButton_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void textBox_TextChanged_1(object sender, EventArgs e)
{
}

private void runButton_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
    {

```

```

        try
        {
            AddMessage("* setting properties...");
            mysqlMobile.SetEncoding(437);
            mysqlMobile.SetBufferSize(16 * 1024);
            AddMessage("* connecting...");
            mysqlMobile.Connect("mbsambientales.com", 3306,
"mbsambie_admin", "hh4jmi");
            AddMessage("* connected, selecting db...");
            mysqlMobile.SelectDB("mbsambie_taxis");
            AddMessage("* db selected, executing query...");
            mysqlMobile.ExecuteQuery("SELECT * FROM vales");
            AddMessage("* query executed, displaying results...");
            DisplayRecords(mysqlMobile);
        }
        catch (MySQLMobileException mysqlMobileException)
        {
            AddMessage("Exception from mysqlMobile: " +
mysqlMobileException.Message);
        }
        catch (Exception ex)
        {
            AddMessage("Unhandled exception: " + ex.Message);
        }
        finally
        {
            try
            {
                AddMessage("* disconnecting...");
                mysqlMobile.Disconnect();
            }
            catch (MySQLMobileException mysqlMobileException)
            {
                AddMessage("Exception from mysqlMobile: " +
mysqlMobileException.Message);
            }
            catch (Exception ex)
            {
                AddMessage("Unhandled exception: " + ex.Message);
            }
        }

        AddMessage("* done");
    }
}

private void DisplayRecords(MySQLMobile mysqlMobile)
{
    AddMessage("-----");
    List<string> fields = mysqlMobile.GetFields();
    string temp = "";
    foreach (string field in fields)
    {
        temp += field + "\t\t";
    }
    AddMessage("fields: " + temp);
}

```

```

for (int i = 0; i < mysqlMobile.GetRowCount(); i++)
{
    List<string> rowData = mysqlMobile.GetRowData(i);
    temp = "";
    foreach (string record in rowData)
    {
        temp += record + "\t\t";
    }
    AddMessage("record: " + temp);
}
AddMessage("-----");
}

private void AddMessage(string message)
{
    textBox.Text += message + "\r\n";
}

}
}

```

A.4. Código fuente software fijo

```
//sub rutina
Sub Auto_Open()
Application.DisplayFullScreen = True
    With ActiveWindow
        .DisplayHorizontalScrollBar = False
        .DisplayVerticalScrollBar = False
        .DisplayWorkbookTabs = False
    End With
End Sub

Sub sale_singuardar()
    Dim a As Integer
    a = MsgBox("Desea salir ?", vbOKCancel, "Confirmación")
    If a = 1 Then
        ThisWorkbook.Close False
        Application.Quit
    End If
End Sub

Sub consulta()
Dim Password As String
Dim SQLStr As String
Dim tabla As String
Dim Cn As ADODB.Connection
Dim Server_Name As String
Dim User_ID As String
Dim Database_Name As String
Dim rs As ADODB.Recordset
Set rs = New ADODB.Recordset
Range("AY6:BF30").ClearContents
Range("X8:AF24").ClearContents
Dim valor As Integer
valor = Range("AW4")
If valor = 1 Then Exit Sub
If valor = 2 Then SQLStr = " select * from taxista"
If valor = 3 Then SQLStr = " select * from autos"
If valor = 4 Then SQLStr = " select * from pasajero"
If valor = 5 Then SQLStr = " select * from empresa"
If valor = 6 Then SQLStr = " select id from vales"
If valor = 7 Then SQLStr = " select fecha from vales"
If valor > 7 Then Exit Sub
Set Cn = New ADODB.Connection
'Cn.Open "DRIVER={MySQL ODBC 5.1 Driver};" & "SERVER=localhost;" &
"DATABASE=taxis;" & "USER=root;" & "PASSWORD=" & "Option=3"
Cn.Open "DRIVER={MySQL ODBC 5.1 Driver};" & "SERVER=mbsambientales.com;" &
"DATABASE=mbsambie_taxis;" & "USER=mbsambie_admin;" & "PASSWORD=hh4jmi;" &
"Option=3"
rs.Open SQLStr, Cn, adOpenStatic
Dim myArray()
myArray = rs.GetRows()
kolumner = UBound(myArray, 1)
rader = UBound(myArray, 2)
```

```

For K = 0 To kolumner
Range("AY4").Offset(1, K).Value = rs.Fields(K).Name
For R = 0 To rader
  Range("AY5").Offset(R + 1, K).Value = myArray(K, R)
Next
Next

K = 0
Range("AY5").Offset(R + 1, K).Value = "'-----'"
Dim result As String
rs.Close
Set rs = Nothing
Cn.Close
Set Cn = Nothing

End Sub

Sub consulta2()

Dim Password As String
Dim SQLStr As String
Dim tabla As String
Dim Cn As ADODB.Connection
Dim Server_Name As String
Dim User_ID As String
Dim Database_Name As String
Dim rs As ADODB.Recordset
Set rs = New ADODB.Recordset

Range("X8:AF24").ClearContents
Dim valor As Integer
valor = Range("AW4")

Dim var As String
var = Range("AY4")
If valor = 1 Then Exit Sub
If var = "" Or var = "-----" Then Exit Sub

If valor = 2 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.taxista_id='" + var + "'"
If valor = 3 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.autos_id='" + var + "'"
If valor = 4 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.pasajero_id='" + var + "'"
If valor = 5 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and empresa.id='" + var + "'"
If valor = 6 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.id='" + var + "'"
If valor = 7 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.fecha='" + var + "'"
If valor > 7 Then Exit Sub

```

```

Set Cn = New ADODB.Connection
Cn.Open "DRIVER={MySQL ODBC 5.1 Driver};" & "SERVER=localhost;" &
"DATABASE=taxis;" & "USER=root;" & "PASSWORD=;" & "Option=3"

rs.Open SQLStr, Cn, adOpenStatic

Dim myArray()

myArray = rs.GetRows()
kolumner = UBound(myArray, 1)
rader = UBound(myArray, 2)

For K = 0 To kolumner
For R = 0 To rader
Range("X8").Offset(R + 1, K).Value = myArray(K, R)
Next
Next

K = 0
Dim result As String
rs.Close
Set rs = Nothing
Cn.Close
Set Cn = Nothing

End Sub
Sub consulta4()

Dim Password As String
Dim SQLStr As String
Dim tabla As String
Dim Cn As ADODB.Connection
Dim Server_Name As String
Dim User_ID As String
Dim Database_Name As String
Dim rs As ADODB.Recordset
Set rs = New ADODB.Recordset

Range("BI9:BQ30").ClearContents
Dim valor As Integer
valor = Range("AW4")

Dim var As String
var = Range("AY4")
If valor = 1 Then Exit Sub
If var = "" Or var = "-----" Then Exit Sub

If valor = 2 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.taxista_id='" + var + "'"
If valor = 3 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.autos_id='" + var + "'"

```



```

If valor = 4 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.pasajero_id='" + var + "'"
If valor = 5 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and empresa.id='" + var + "'"
If valor = 6 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.id='" + var + "'"
If valor = 7 Then SQLStr = " SELECT vales.*, empresa.nombre FROM vales,
pasajero, empresa WHERE empresa.ID = pasajero.empresa_id and
vales.pasajero_id=pasajero.id and vales.fecha='" + var + "'"
If valor > 7 Then Exit Sub

```

```
Set Cn = New ADODB.Connection
```

```
Cn.Open "DRIVER={MySQL ODBC 5.1 Driver};" & "SERVER=localhost;" &
"DATABASE=taxis;" & "USER=root;" & "PASSWORD=;" & "Option=3"
```

```
rs.Open SQLStr, Cn, adOpenStatic
```

```
Dim myArray()
```

```
myArray = rs.GetRows()
kolumner = UBound(myArray, 1)
rader = UBound(myArray, 2)
```

```
For K = 0 To kolumner
```

```
For R = 0 To rader
Range("BI8").Offset(R + 1, K).Value = myArray(K, R)
Next
Next
```

```
K = 0
```

```
Dim result As String
rs.Close
Set rs = Nothing
Cn.Close
Set Cn = Nothing
```

```
End Sub
```

```
Sub consulta3()
```

```
Dim Password As String
Dim SQLStr As String
Dim tabla As String
Dim Cn As ADODB.Connection
Dim Server_Name As String
Dim User_ID As String
Dim Database_Name As String
Dim rs As ADODB.Recordset
Set rs = New ADODB.Recordset
```

```
Range("BI8:BQ24").ClearContents
```

```

Dim valor As Integer
valor = Range("AW4")
'MsgBox (valor)

Dim var As String
var = Range("AY4")
If valor = 1 Then Exit Sub
If var = "" Or var = "-----" Then Exit Sub

Dim auto As String
auto = Range("AY4")
SQLStr = "SELECT pos FROM pos WHERE taxi_id='" + auto + "'"

Set Cn = New ADODB.Connection

Cn.Open "DRIVER={MySQL ODBC 5.1 Driver};" & "SERVER=localhost;" &
"DATABASE=taxis;" & "USER=root;" & "PASSWORD=" & "Option=3"

rs.Open SQLStr, Cn, adOpenStatic

Dim myArray()

myArray = rs.GetRows()

kolumner = UBound(myArray, 1)
rader = UBound(myArray, 2)

For K = 0 To kolumner
For R = 0 To rader
Range("AB8").Offset(R + 1, K).Value = myArray(K, R)
Next
Next

K = 0
Dim result As String

rs.Close
Set rs = Nothing
Cn.Close
Set Cn = Nothing
End Sub

//Rutina q abre google maps con las coordenadas especificas
Sub abrirpaginaweb()
Dim pagina As String
pagina = Range("BJ3")
Range("BJ2").Hyperlinks(1).Address = pagina
Range("BJ2").Hyperlinks(1).TextToDisplay = "LINK"
Range("BJ2").Hyperlinks(1).Follow NewWindow:=False, AddHistory:=True
End Sub

```

