APOYO EN EL DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE APLICACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO PARQUÍMETROS EN TERMINALES POS QUE OFRECE LA COMPAÑÍA TECHNOLOGY & SOLUTIONS LTDA

FREDY ANTONIO ESTUPIÑÁN RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2011

APOYO EN EL DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE APLICACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO PARQUÍMETROS EN TERMINALES POS QUE OFRECE LA COMPAÑÍA TECHNOLOGY & SOLUTIONS LTDA

FREDY ANTONIO ESTUPIÑÁN RODRÍGUEZ

Trabajo de Grado Para Obtener el Título de Ingeniero de Sistemas

Director: Alfonso Mendoza Castellanos

ESCUELA DE SITEMAS - UIS

Tutor: Ing. Carlos Pinto

Technology & Solutions

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2011

DEDICATORIA

A Dios por darme fuerzas cada día para seguir luchando.

A mi madre por inculcarme el deseo de superación día a día, por su lucha constante para sacar a sus hijos adelante, venciendo todos los obstáculos que se presentan en la vida.

A mi hermana Ana María por alentarme cuando me veía desanimado.

Fredy Antonio Estupiñán Rodríguez.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia materna, por estar siempre ahí brindándome su apoyo y comprensión en todo momento de mi vida.

A la empresa Technology & Solutions, por darme la oportunidad de desarrollar mi práctica empresarial y ser partícipes de mi formación en el campo profesional.

A mi jefe, Jorge Andrés Numa, por su paciencia y perseverancia, por sus enseñanzas y su gran espíritu de liderazgo y formación.

Al profesor Alfonso Mendoza, por su asesoría, disposición y colaboración para el desarrollo de este proyecto.

A mis amigos Edwin, Mario, Pablo, Roger, Carlos, Bam-Bam, por estar siempre ahí cuando uno los necesita.

A mis amigas Carolina, Yeny, Nancy, Diana, Angélica, Sandra, por estar siempre ahí, con sus palabras de aliento cuando uno las necesita.

Al Ingeniero Luis Fernando por sus concejos, por sus sugerencias, por el JDP y el VDP.

A la señora Alicia, por acogerme en su casa y hacerme sentir como si estuviera en la mía, como un miembro más de la familia.

A todos y cada una de las personas que me acompañaron con sus consejos y enseñanzas en la realización de este proyecto y en el desarrollo de mi carrera.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 16
1. PRESENTACIÓN 17
1.1 DESCRIPCIÓN 17
1.1.1 Nombre. 18
1.1.3 Misión. 21
1.1.4 Visión 21
1.1.5 Estructura Organizacional 22
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 23
2.1 SITUACIÓN ACTUAL 23
2.2 RESPONSABILIDADES A CARGO 23
2.3 EQUIPO DE TRABAJO 23
2.4 OBJETIVOS 24
2.4.1 Objetivo general. 24
2.4.2 Objetivos específicos. 25
2.5 JUSTIFICACIÓN 25
2.6 METODOLOGÍA 27
2.6.1 Cascada con reducción de riesgos. 27
2.7 PLAN DE TRABAJO 29
2.7.1 Planeación. 29
2.7.2 Ejecución. 30
3. MARCO TEÓRICO 32
3.1.1 Diseño todo en uno 34

3.2 REDES DE TRANSACCIÓN FINANCIERA 35
3.3 CARACTERÍSTICAS DE UN PUNTO DE VENTA (POS) (KOUNG, KK, & HUANG, 2009) 35
3.3.1 Confiabilidad. 35
3.3.2 Apariencia. 36
3.3.3 Enfoque. 36
3.3.4 Planar board. 36
3.4 PRINCIPALES DIFERENCIAS DE LOS PLANARS DEL POS Y DE LA PC 36
3.5 SISTEMA TRANSACCIONAL (ALEGSA, 2009) 41
3.5.1 Propiedades de los sistemas transaccionales.....42
3.5.2 Características esperables de un sistema transaccional. 43
3.6 INICIALIZACIÓN 44
3.7 VENTA 44
3.8 CIERRE.....45
3.9 ANSI C.....45
3.9.1 Historia. 45
3.9.2 Características de importancia. 47
3.9.3 Ventajas.....48
3.9.4 Desventajas. 48
3.10 ISO 8583 (WikimediaFoundation) 49
3.10.1 Message Type Indicator (MTI) - Indicador de Tipo de Mensaje. 51
3.10.3 Message Class - Clase de Mensaje. 52
3.10.4 Message Function - Función del Mensaje. 52
3.10.5 Message Origin - Origen del Mensaje. 53

3.10.5.1 Significado y Uso del Tipo de Mensaje.....54
3.10.6 Bitmaps - Mapas de Bits.....54
3.10.7 Data Elements - Campos de datos.....55
3.11 COMUNICACIÓN GPRS.....60
4. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....61
4.1 INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.....61
4.2 ETAPA DE PRUEBAS.....62
5. DESCRIPCION DE LA APLICACIÓN.....65
5.1 VENTANA DE INICIO.....66
5.2 VENTANA LOGIN DE ADMINISTRACION.....66
5.3 MENU ADMINISTRACION.....67
5.3.1 Opción GPRS.....67
5.3.2 Opciones TCP.....70
5.3.3 Datos Terminal.....71
5.3.4 Usuario y Clave.....71
5.3.5 Impresión De Parámetros.....72
5.3.6 Carga Remota.....72
5.4 VENTANA LOGIN DE PARQUIMETROS.....73
5.5 MENU PRINCIPAL DE PARQUIMETROS.....75
5.5.1 Ingreso.....75
5.5.2 Búsqueda.....77
5.5.3 Salida.....78
5.5.4 Lista Negra.....81
5.5.5 Utilidades.....82

5.5.5.1 Reportes. 82
5.5.5.2 Entrega De Turno. 84
6. DIAGRAMAS DE UML 85
6.1 CASOS DE USO 85
6.2 DIAGRAMA DE ESTADOS 87
6.3 DIAGRAMA DE SECUENCIAS 88
CONCLUSIONES 89
GLOSARIO 90
BIBLIOGRAFIA 92

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. APLICACIONES QUE OFRECE T&S....19
FIGURA 2. REDES T&S....20
FIGURA 3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA....22
FIGURA 4. GRUPO DE TRABAJO....24
FIGURA 5. MODELO DE CASCADAS CON REDUCCIÓN DE RIESGOS....29
FIGURA 6. TERMINALES POS CREON....32
FIGURA 7. SISTEMA OPERATIVO SPECTRA....33
FIGURA 8. ESQUEMA DE RED FINANCIERA....35
FIGURA 9. CONEXIÓN GPRS....65
FIGURA 10. VENTANA DE INICIO....66
FIGURA 11. CONTROL DE ACCESO....66
FIGURA 12. MENÚ ADMINISTRACIÓN....67
FIGURA 13. MENÚ GPRS....67
FIGURA 14. LISTA APN....68
FIGURA 15. CONEXIÓN GPRS....68
FIGURA 16. DESCONEXIÓN RED GPRS....69
FIGURA 17. CONFIRMACIÓN DE CAMBIO DE OPERADORES....69
FIGURA 18. MENÚ TCP....70
FIGURA 19. CONFIGURACIÓN IP Y PUERTO....70
FIGURA 20. DATOS TERMINAL....71
FIGURA 21. MODIFICAR LOGIN DE ADMINISTRADOR....71
FIGURA 22. TICKET PARÁMETROS GENERALES....72
FIGURA 23. CARGA REMOTA....73
FIGURA 24. LOGIN....73
FIGURA 25. CONFIRMACIÓN CONEXIÓN LOGIN....74
FIGURA 26. TICKET INICIO DE SESIÓN....74
FIGURA 27. MENÚ PRINCIPAL....75

FIGURA 28. INGRESO PATENTE 75
FIGURA 29. CONFIRMACIÓN INGRESO PATENTE 76
FIGURA 30. CONFIRMACIÓN ENVIÓ DE INGRESO 76
FIGURA 31. TICKET INGRESO DE VEHÍCULO 77
FIGURA 32. BÚSQUEDA DE PATENTE 77
FIGURA 33. RESULTADO BÚSQUEDA DE PATENTE 78
FIGURA 34. DETALLE DE BÚSQUEDA 78
FIGURA 35. SALIDA DE PATENTE 79
FIGURA 36. CONFIRMACIÓN DE CONEXIÓN DE SALIDA 79
FIGURA 37. CONFIRMACIÓN DE SALIDA 80
FIGURA 38. TICKET SALIDA DE VEHÍCULO 80
FIGURA 39. REPORTAR PATENTE 81
FIGURA 40. CONFIRMACIÓN DE CONEXIÓN DE LISTA NEGRA 81
FIGURA 41. INFORMACIÓN DE PATENTE INGRESADA A LISTA NEGRA 82
FIGURA 42. UTILIDADES 82
FIGURA 43. CONFIRMACIÓN DE CONEXIÓN REPORTE 83
FIGURA 44. TICKET REPORTE DE CAJA 83
FIGURA 45. ENTREGA DE TURNO 84
FIGURA 46. CONFIRMACIÓN DE CONEXIÓN CAMBIO DE TURNO 84
FIGURA 47. LOGIN OPERADOR 85
FIGURA 48. ENTRADA DE PATENTE 85
FIGURA 49. SALIDA DE PATENTE 86
FIGURA 50 REPORTE A LISTA NEGRA 86
FIGURA 51. BÚSQUEDA DE PATENTE 87
FIGURA 52. DIAGRAMA DE ESTADOS DE LA TERMINAL 87
FIGURA 53. DIAGRAMA DE SECUENCIAS 88

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. CASCADA CON REDUCCIÓN DE RIESGO 28
TABLA 2. VERSIÓN ISO 51
TABLA 3. CLASE DE MENSAJE 52
TABLA 4 FUNCIÓN DEL MENSAJE 53
TABLA 5. ORIGEN DEL MENSAJE 53
TABLA 6. SIGNIFICADO Y USO DEL TIPO DE MENSAJE 54
TABLA 7. BITMAP 55
TABLA 8. TIPOS DE DATOS 56
TABLA 9. LONGITUD DE LOS CAMPOS 56
TABLA 10. DESCRIPCIÓN CAMPOS - ISO 57

RESUMEN

TITULO: APOYO EN EL DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE APLICACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO PARQUÍMETROS EN TERMINALES POS QUE OFRECE LA COMPAÑÍA TECHNOLOGY & SOLUTIONS LTDA*

AUTOR: FREDY ANTONIO ESTUPIÑÁN RODRÍGUEZ**

PALABRAS CLAVES: Parquímetros, Estacionamientos, Terminales POS Creon, Technology & Solutions.

DESCRIPCION: Este proyecto fue desarrollado mediante un convenio entre la Universidad Industrial de Santander y la empresa Technology & Solutions Ltda., como cooperación integral en la formación del estudiante y complemento en su desarrollo personal y profesional, en la modalidad de práctica empresarial.

Technology & Solutions es una empresa dedicada al desarrollo de plataformas transaccionales a la medida para aquellas empresas que requieren un sistema para la venta de sus productos con transacciones financieras seguras.

El proyecto está basado en el desarrollo de una aplicación que permite administrar y operar las transacciones de registro de ingreso y salida de un vehículo del lugar de estacionamiento, procesamiento de datos de manera segura e impresión de reportes, con la finalidad de concentrar los pagos en efectivo para los servicios que el Parqueadero necesita, dichas aplicaciones son realizadas para terminales POS Creon, que gracias a su portabilidad y sistema de impresión cuentan con lo necesario para la implementación de esta aplicación. El lenguaje usado fue el ANSI C que es el utilizado por dichas terminales.

En los capítulos iniciales se da una pequeña presentación de la empresa y una explicación del plan de proyecto que se llevó a cabo, además se presentará información sobre lo básico a saber para poder realizar las aplicaciones en terminales POS Creon. Por último se tiene toda la explicación del sistema y como se abordó el manejo de la interfaz de usuario al igual que la impresión de los tiquetes generados.

---

* Proyecto de Grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director Alfonso Mendoza Castellanos. Tutor Carlos Pinto.

SUMMARY

TITLE: SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT AND MAINTENANCE OF APPLICATIONS FOR PROJECT IMPLEMENTATION PARKING METER IN POS TERMINALS THAT OFFERING THE TECHNOLOGY & SOLUTIONS COMPANY LTDA*

AUTHOR: FREDY ANTONIO ESTUPIÑAN RODRIGUEZ**

KEYWORDS: Parking meters, parking, POS terminals Creon, Technology & Solutions.

DESCIPTION: This project was developed through an agreement between the Universidad Industrial de Santander and Technology & Solutions Company as backing for the integral formation of students and complements their personal and professional development, business practice mode.

Technology & Solutions is a company dedicated to developing transactional platform tailored for companies that require a system for the sale of their products with secure financial transactions.

The project is based on developing an application that allows you to manage and operate the transaction log entry and exit of a vehicle from a parking space, data processing safely and print reports, in order to concentrate payments effective services that the parking needs, such applications are made to Creon POS terminals, thanks to its portability and printing system have what it takes to implement this application. The language used was the ANSI C which is used by these terminals.

In the opening chapters gives a brief introduction to the company and an explanation of the project plan is carried out, also will present information on the basics to know to make Creon POS terminals applications. Finally there is the whole explanation of the system and as discussed managing the user interface as well as printing the ticket generated.

---

* Graduate Project.

** Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Systems and Computer Engineering. Director Alfonso Mendoza Castellanos. Tutor Carlos Pinto.

INTRODUCCIÓN

En el mercado, el uso de los datáfonos en Colombia es cada vez mayor, debido al crecimiento, donde cada día existe la apertura de un nuevo establecimiento comercial. El comerciante pocas veces está satisfecho con sus servicios bancarios y exige mayor servicio como asesores de transacciones y necesidades del día a día; además de el uso común del datáfonos este es más que un servicio para pago con tarjetas ya sean crédito o débito, debido a su portabilidad y que cuenta con los elementos principales como lo son una impresora, una pantalla y el teclado. Con esto es suficiente para muchas aplicaciones.

De esta manera se convierte en un dispositivo apto para satisfacer la necesidad de muchos servicios como lo es el control del arriendo de sitios de estacionamientos.

Al implementar este tipo de aplicación como ésta, se debe tener en cuenta principalmente que se está manejando dinero, por lo tanto se debe garantizar que la transacción sea segura, para lo cual se implementa el estándar ISO8583 por medio del cual se puede garantizar la integridad de la información, además de una de las características principales de estos terminales, la cual es su capacidad de mantener una conexión permanente por medio de GPRS con un servidor, esto permite que la aplicación realice las transacciones en línea y en tiempo real.

1. PRESENTACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

T&S es una empresa que surgió de la observación del monopolio de la empresa Norte-americana Hypercom en cuanto a los terminales POS, que en aquella época se encontraban en todos los grandes almacenes, siendo utilizadas para realizar los pagos con tarjeta crédito y débito. Aceptando el reto de enfrentarse a esta situación T&S decidió buscar mercados asiáticos donde existen terminales más económicas, con la misma funcionalidad, mejor diseño y que cumplen con las mismas características de las terminales Hypercom.

Finalmente T&S consigue la exclusividad a nivel latinoamericano con una empresa china que fabrica terminales POS marca Spectra; desde ese momento esta empresa empezó a realizar desarrollos en estas máquinas logrando abarcar el mercado que antes era de Hypercom. Debido al bajo costo de estas nuevas terminales que son aproximadamente un 80% más económicas que las otras, el mercado ha crecido para las terminales Spectra, con su modelo Creon.

La empresa tiene vendidas en Latinoamérica alrededor de 80.000 terminales Creon Spectra desde México hasta Argentina y no solo se dedica al desarrollo de aplicaciones de estas terminales. Además, se han implementado soluciones con transacciones financieras débito/crédito basándose en el formato de mensajería ISO8583, generando solución a múltiples necesidades como son módulos autorizadores personalizados, reformateadores a protocolos propietarios integrando dispositivos portátiles como son los puntos de venta y los celulares.

De acuerdo a las necesidades del mercado en cuanto recarga de pines virtuales y venta de tiempo al aire, se ha cumplido con los requerimientos, implementando un producto completo, desde la adquisición de los pines y compra de tiempo al aire a los operadores. Integrando compensación, almacenamiento y la administración de cada uno de sus productos de forma eficiente e integrando reportes personalizados.

Las expectativas del mundo financiero son exigentes y con la continua salida de las tarjetas propietarias, se ha venido desarrollado una solución completa que ha ofrecido soporte y desarrollo permanente a sus clientes, en el procesamiento de sus transacciones crédito, como son las cajas de compensación, empresas de transporte, fidelización, etc.

Debido a que los módulos han sido desarrollados con tecnologías de punta que garantiza la portabilidad y reutilización de código en diferentes plataformas, la solución se puede integrar con éxito en diversos tipos de soluciones como son: tránsito y transporte, manejo de inventarios, pago de servicios públicos, pedidos en línea, parqueaderos, pines y recargas, transacciones Débito/Crédito, tarjetas propietarias y fidelización, chance y loterías, etc.

1.1.1 Nombre.

- Technology & Solutions LTDA.
- Tipo de organización: Sociedad Limitada
- Domicilio: Cra 3 No. 73 - 91
- Ciudad: Bogotá.

1.1.2 Servicios.

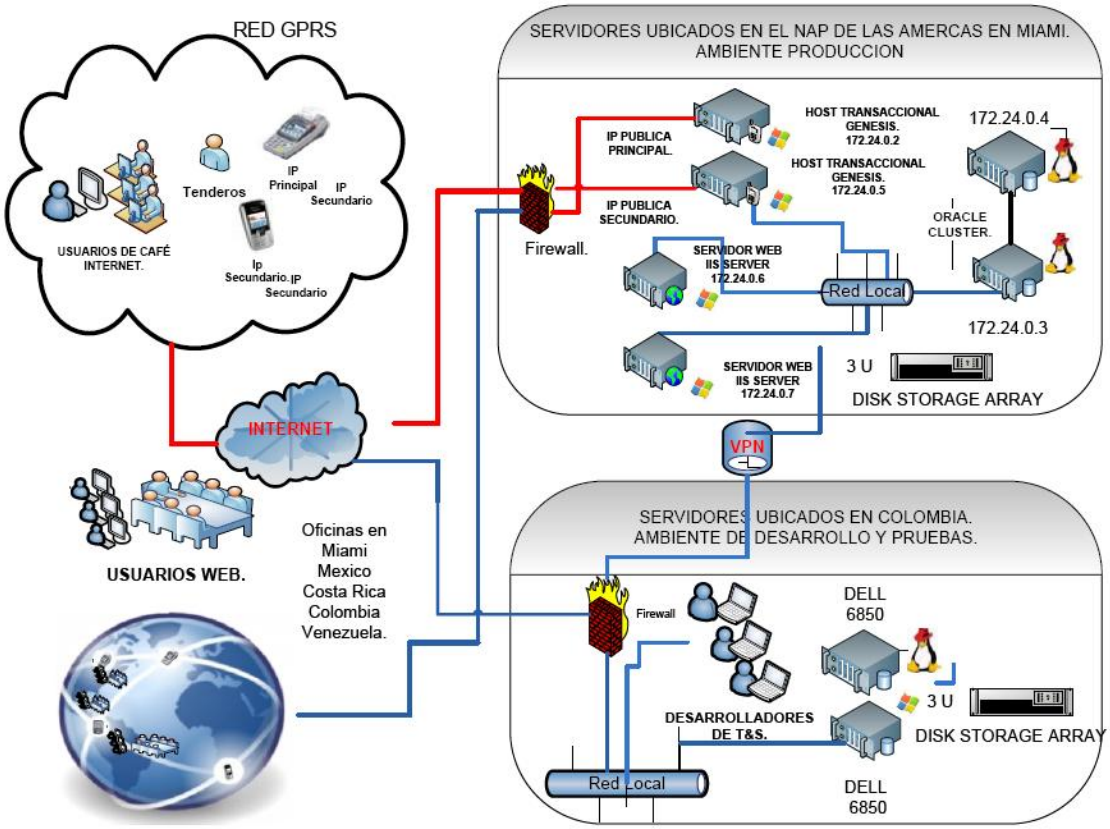
Figura 1. Aplicaciones que ofrece T&S

Sus principales clientes se encuentran en México, Venezuela, Colombia, Chile, Paraguay, Bolivia, Panamá y Perú donde están implantados desarrollos para empresas como Akkar México, que manejan contratos para ofrecer recargas electrónicas con operadores como Iusacell, Telcel y Movistar. Akkar Colombia realiza recargas para Comcel, Movistar y Tigo, con desarrollos que permiten realizar las ventas por medio de dispositivos celulares, terminales Creon Spectra y a través de la web, Fullcarga, con la cual tiene implementados servicios como la venta y recarga de pines, pago de servicios y venta de loterías. En la parte bancaria la empresa tiene aplicaciones en Bolivia y Paraguay con el manejo de pagos electrónicos con

tarjetas Visa y Mastercard. Otras de las empresas que han utilizado los servicios de T&S son Taxis Libres de Bogotá, Synergy Solutions, Apuestas la Perla en Bucaramanga para la venta de chance, Apuestas Cúcuta 75, mostrando así el posicionamiento alcanzado por esta empresa en el mercado de las plataformas transaccionales.

La empresa cuenta con servidores ubicados dentro de Colombia con los cuales se hacen las pruebas iníciales durante la etapa de desarrollo, y otros en Miami, los cuales se utilizan para alojar las aplicaciones en la etapa de producción, es decir,
Cuando ya sale a circular el producto. Esto se puede apreciar en la figura siguiente donde se observa el manejo de la red en la empresa.

Figura 2. Redes T&S



1.1.3 Misión.

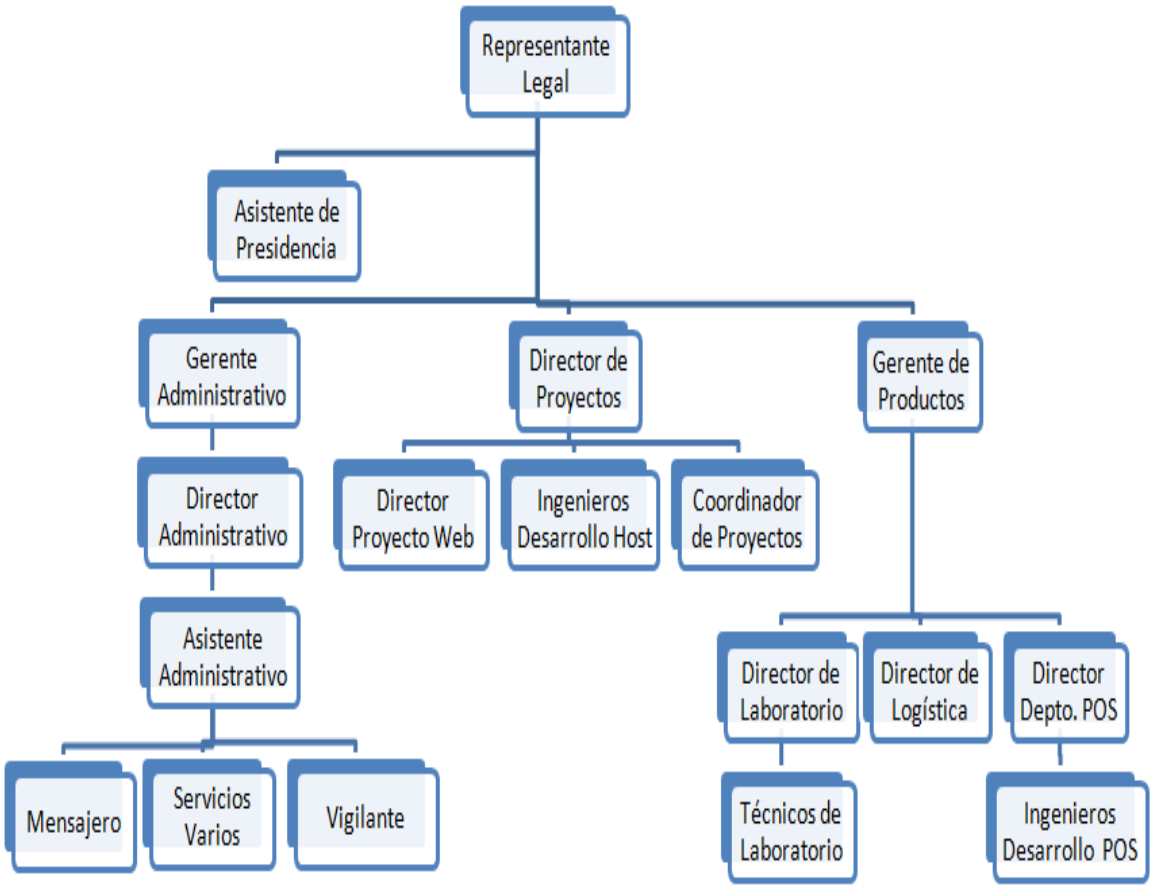
Technology & Solutions Ltda. es una empresa dedicada a la venta, distribución, mantenimiento y desarrollo de Software en Terminales Punto de Venta (POS) y otros equipos de comunicación hace más de 13 años en Latinoamérica. Proporcionamos las soluciones tecnológicas a la medida de las necesidades de nuestros clientes a través de un excelente servicio, de la mano de personal calificado y comprometido con la compañía, compitiendo en el mercado latinoamericano con productos que se distinguen por su calidad y economía.

1.1.4 Visión

En el año 2015 Technology & Solutions Ltda. será una empresa reconocida en Latinoamérica como la mejor alternativa en el mercado tecnológico y de comunicaciones, con productos y servicios de alta calidad a los mejores precios, brindando a nuestros clientes como valor agregado el excelente talento humano, compromiso y confianza de nuestro equipo de colaboradores.

1.1.5 Estructura Organizacional

Figura 3. Organigrama de la Empresa



2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el control de arriendo de los sitios de estacionamiento se efectúa de forma manual, es decir, se llenan planillas con datos como: hora de entrada del vehículo, hora de salida del vehículo, tarifa actual, entre otras. Debido a este sistema de control se presentan un gran número de inconsistencias a la hora de hacer el cierre de turno de cada operador.

2.2 RESPONSABILIDADES A CARGO

- Desarrollar la aplicación que cumpla con los requisitos estipulados.

- Realizar pruebas a la aplicación antes de ser enviada y puesta a disposición del cliente.

2.3 EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo se compone de:

- un jefe de área de departamento de desarrollo POS, el cual se encarga de la asignación de proyectos a los desarrolladores, así como de estipular el tiempo para el desarrollo de los mismos, también es el encargado de los diálogos con los clientes de forma previa a la asignación del proyecto.

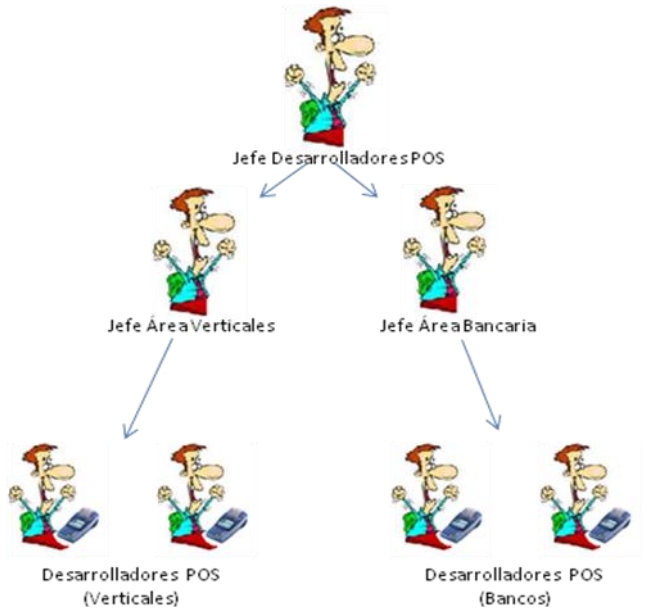
- Un jefe de desarrollo de aplicaciones bancarias.

- Un jefe de desarrollo de aplicaciones de negocios verticales, esta persona está a cargo de ver por todas las aplicaciones no bancarias que se desarrollan en el departamento de POS.

- Grupo de desarrolladores, encargados del diseño, desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones que se ejecutarán en los dispositivos POS.

En este proyecto se vieron involucrados de forma directa el jefe de desarrollo de aplicaciones de negocios verticales y el grupo de desarrolladores.

Figura 4. Grupo de trabajo



2.4 OBJETIVOS

2.4.1 Objetivo general.

Desarrollar aplicaciones para el control en tiempo real de estacionamientos en terminales POS mediante el uso del lenguaje de programación ANSI C para la empresa TECHNOLOGY & SOLUTIONS.

2.4.2 Objetivos específicos.

- Desarrollar un módulo que permita el control del arrendamiento de sitios de estacionamiento.

- Desarrollar un módulo que permita el pago del valor del arrendamiento del estacionamiento.

- Desarrollar el sistema de cobro mediante la aplicación en lista negra cuando el usuario amerite esta aplicación, debido al no pago del valor correspondiente del arrendamiento oportunamente.

- Documentar cada una de las etapas del proceso de implementación del proyecto Parquímetros desde terminales POS.

2.5 JUSTIFICACIÓN

Actualmente las empresas enfrentan el reto de expandir y sistematizar sus servicios mediante la implementación de sistemas transaccionales de alto desempeño y con un bajo costo.

T&S provee a sus clientes de servicios de procesos transaccionales, desarrollando y contando con diversas aplicaciones que se adaptan a las necesidades de cada uno de sus compradores como servicios de pago con tarjeta crédito, débito, tarjeta ropia para fidelización de clientes, recarga de pin virtual, ticket electrónico, micro banca, transferencias, pago de recibos y muchos más. La empresa T&S ofrece procesos seguros para hacer más eficientes los negocios de cada uno de sus usuarios desde cualquier lugar.

T&S permite a las empresas confeccionar las necesidades tecnológicas a su medida adoptándolas a los requerimientos de los mercados y ajustando los sistemas a las condiciones de los casos de negocios de cada cliente permitiendo que estos elaboren sus productos y servicios que se acomoden a su medida; a su vez esta empresa pretende la participación en grupos de desarrollo para lograr un mayor aprendizaje, una mejor producción y participación del estudiante, en el ámbito laboral, estudiante que a su vez será dirigido y guiado durante todo el proceso de desarrollo.

En vista de lo anterior se evidencia la oportunidad de realizar un aporte que cada estudiante como futuro profesional formado en metodologías y herramientas, está en la capacidad de generar soluciones que ayuden a satisfacer las necesidades del mercado, por medio de un conocimiento que se pretende adquirir durante la estadía en la empresa.

Es oportuno que el estudiante adquiera aptitudes, que permitan el desempeño en las tareas cotidianas de las empresas, cumpliendo con sus especificaciones y exigencias para así obtener soluciones competentes que permitan aumentar la productividad de los clientes en los servicios que ellos ofrecen.

Las tecnologías utilizadas durante el desarrollo de las aplicaciones permitirán al estudiante actualizarse, haciendo de éste un profesional capaz de participar en proyectos de dicho sector comercial. El entenderse con profesionales para el desarrollo de sus actividades complementa el perfil de un ingeniero aportándole las actitudes necesarias para trabajar en equipo.

Para está práctica el equipo conformado por el director, la empresa y los estudiantes, cuenta con los recursos técnicos que permitirán llevarla a cabo con éxito, los cuales se resumen en conocimientos sobre gestión de proyectos y el desarrollo de soluciones ofrecidos por la empresa; por todo lo anterior se considera esta práctica una oportunidad para aprender, un escenario de formación donde el estudiante aplica y fortalece competencias.

2.6 METODOLOGÍA

Debido a la metodología manejada por la empresa y la inexperiencia en el ámbito laboral del estudiante, la metodología más adecuada para el manejo en el desarrollo de aplicaciones es el de modelo en cascada con reducción de riesgos ya que nos da una manera más segura de lograr un buen desarrollo con un mínimo de errores.

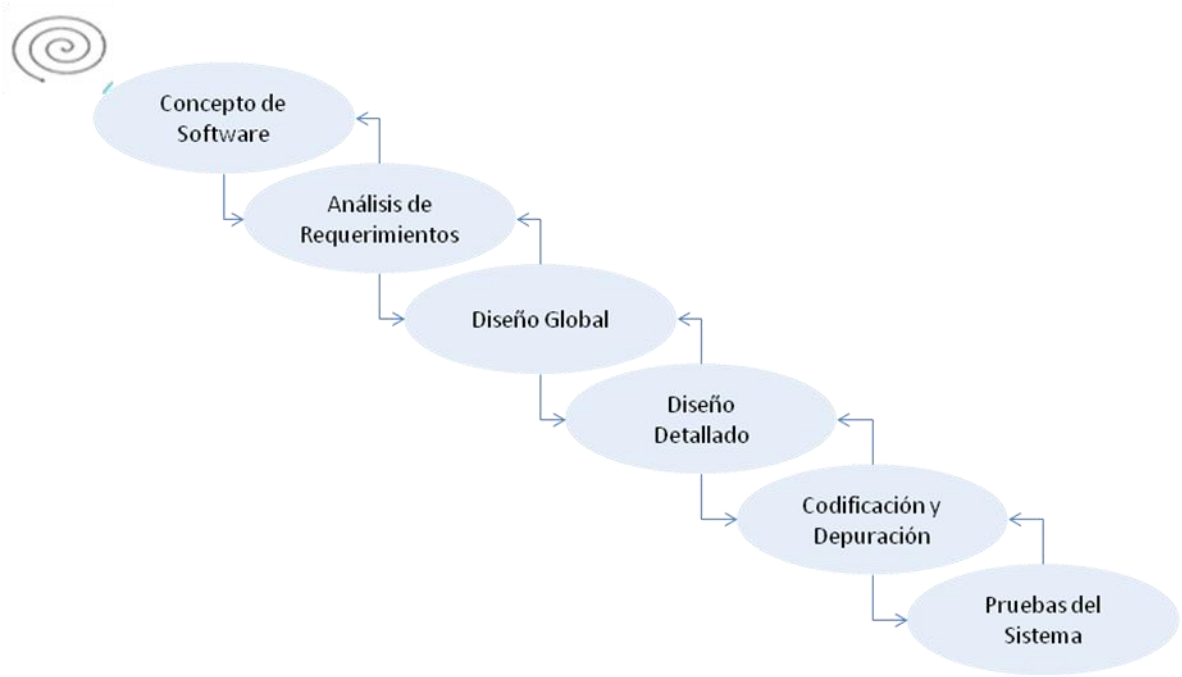
2.6.1 Cascada con reducción de riesgos.

La mayoría de los inconvenientes del modelo de cascada pura son ocasionados por el tratamiento secuencial de sus etapas, sin permitir que una de ellas pueda iniciarse sin terminar la anterior, es decir, no permite etapas solapadas en su modelo, por esto existen variaciones que buscan solucionar este problema introduciendo pequeñas modificaciones al mismo. Una de éstas es el modelo en cascada con reducción de riesgos.

Tabla 1. Cascada con Reducción de Riesgo

Etapa	Descripción	Actividades	Resultados
Concepto de Software	Como el software siempre forma parte de un sistema más grande (o empresa), el trabajo comienza estableciendo que requisitos de todos los elementos del sistema y asignando al software algún subgrupo de estos requisitos.	Interconexión con otros elementos como hardware, personas y bases de datos. Recolección de requisitos en todos los niveles. Pequeña porción de análisis y diseño.	Requisitos en el nivel de sistema de empresa estratégico y en el nivel de área de negocio.
Análisis de Requerimientos	Se intensifica la reunión de requisitos centrados en el software.	Estudio de: la naturaleza de los programas a construirse con base en la comprensión del dominio de la información del software.	Comprensión de la naturaleza de los programas que han de construirse.
Diseño Global y detallado	El diseño del software es un proceso que encierra muchos pasos y se centra en cuatro atributos distintos de programa: estructura de datos, arquitectura de software representación de interfaz y detalles procedimental (algoritmo).	Traducir requisitos en una representación del software que permiten evaluar antes de comenzar la codificación.	Representación del software.
Codificación y Depuración	El diseño se debe traducir en una forma legible para la máquina. El paso de generación de código lleva a cabo esta tarea.	Generar código.	Código legible por la máquina.
Prueba del Sistema	Proceso centrado en los procesos lógicos internos del software para asegurar la ejecución de sentencias y procesos externos funcionales.	Realización de pruebas para la detección de errores y aseguramiento de resultados.	Listado de errores y sugerencias de cambios.

Figura 5. Modelo de cascadas con reducción de riesgos



Cascada con reducción de riesgos, modificación la cual elimina el tener que comprender la totalidad de requerimientos antes de continuar con el diseño de la arquitectura. Modificando el modelo de cascada pura se puede colocar una espiral antes de iniciar sus etapas, para reducir el riesgo de los requerimientos. Durante esta espiral se controlan los riesgos, principalmente el análisis de requerimientos y diseño de la arquitectura a través de prototipos de interfaz de usuario o de un sistema antiguo, donde el usuario pueda exponer y aclarar sus requerimientos. Esta modificación se usa cuando el producto depende del desarrollo de un núcleo de alto riesgo para el sistema.

2.7 PLAN DE TRABAJO

2.7.1 Planeación. En este periodo de tiempo se pretende hacer un reconocimiento de cómo funciona la empresa y cómo se trabaja en ella para

así involucrarnos adecuadamente en los procesos cotidianos. Además se fijara el alcance real de este periodo donde realizaremos las siguientes actividades.

- Inducción a la organización.
- Definición del alcance del proyecto.
- Identificación de la metodología.
- Revisión y ajuste del plan de trabajo.
- Revisión de documentos y procesos internos.
- Estudio de metodologías y herramientas de desarrollo.
- Elaboración y entrega de informe de avance.

2.7.2 Ejecución. Durante esta etapa se aplican realmente los conocimientos adquiridos y se comienza un nuevo proceso de aprendizaje, en donde debido a la metodología dada por la empresa es necesario pasar por ciertas etapas que son determinadas así:

- Diseño global
  - ✓ Análisis de soluciones a nivel de software
  - ✓ Estudio y planteamiento del modelo
- Diseño detallado
  - ✓ Ajustes al modelo planteado
  - ✓ Aprobación de especificaciones de programación y diseño
  - ✓ Ajustes de acuerdo a las especificaciones suministradas por el área técnica
- Codificación y depuración
  - ✓ Identificar los estándares de programación definidos
  - ✓ Elaboración de código fuente, programas
  - ✓ Evaluación y solución de fallas que se den en los productos

- ✓ Reportes de gestión al jefe inmediato
- ✓ Corrección de versiones
- ✓ Elaboración de la documentación técnica y de usuarios

- Prueba del sistema
  - ✓ Realización de pruebas antes de liberar la aplicación
  - ✓ Verificar que la aplicación liberada cumpla con las especificaciones

2.7.3 Terminación. Aquí ya se comienza a dar entrega del trabajo realizado, y se da inicio a la elaboración de informes finales sobre éste.

- Transferencia de responsabilidades a cargo.
- Elaboración y entrega del informe final.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 TERMINALES CREON POS (SPECTRA Technologies, 2009)

Figura 6. Terminales POS Creon

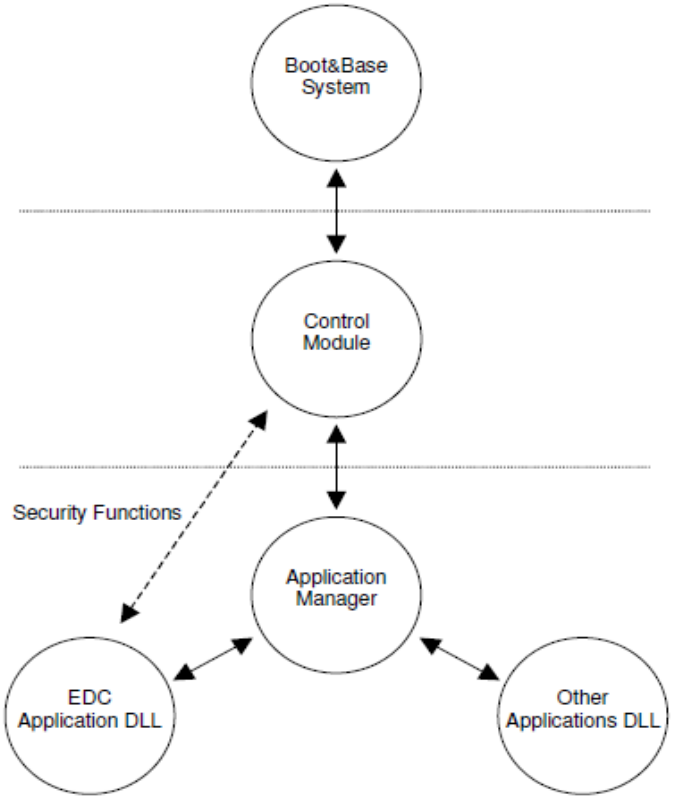
La idea de poder realizar pagos donde quiera y en cualquier momento se puede hacer por medio de la terminal inalámbrica CREON POS de SPECTRA Technologies. Se pueden aceptar los pagos de manera eficiente y segura en diferentes entornos de ventas en lugar de utilizar la caja registradora fija en un punto de comercio.

La terminal CREON, con función inalámbrica no solo amplia el área de cobertura sino que aumenta la flexibilidad de la transacción de pago.

Este producto es especialmente útil para todos los tipos de aplicaciones móviles, tales como el pago del desplazamiento en un taxi, la estadía en hoteles, las cenas en restaurantes, la compra de boletas en espectáculos itinerantes, las ventas en exposiciones, la compra de la lotería, servicios prepagos que requieren diligenciar un formato y servicios de mensajería en

los hogares. Además, es perfecta para realizar diferentes transacciones con tarjeta de crédito EMV, tarjeta débito, tarjeta de lealtad y con tarjetas inteligentes.

Figura 7. Sistema operativo Spectra



En la Figura 7 podemos apreciar el sistema operativo que maneja la terminal SPECTRA, el cual se conforma por una BASE, un SYSTEM, un CONTROL, un MANAGER, y otras aplicaciones, los dos primeros son los encargados de manejar los sistemas de librerías y comunicaciones y todo aquello que implique aplicaciones relacionadas con el hardware, por último está la base, que es la que se encarga de los diferentes manejos de software y fue desarrollada dentro de la empresa, siendo así éste un tipo de sistema operativo personal.

3.1.1 Diseño todo en uno.

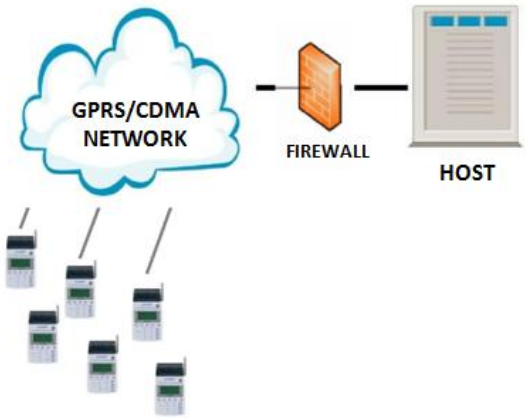
Aunque CREON es pequeño en tamaño, comprende el concepto de diseño “todo en uno”. Con su gran capacidad de memoria puede realizar varias transacciones de pago electrónico como tarjetas de crédito, débito, EMV, etc. En una sola terminal.

Las terminales CREON incorporan características de talla mundial para satisfacer las necesidades de los clientes. El potente procesador de 32-bit ARM asegura su competitividad, ya que completa la transacción en segundos. La impresora súper rápida y silenciosa permite imprimir los recibos a 22.5 líneas por segundo; una amplia pantalla FSTN LCD iluminada en fondo blanco ofrece una imagen clara en cualquier condición de iluminación; un lector de tarjeta RF opcional que sirve en la era de las tarjetas inteligentes y la tarjeta de SD/MMC, que sirve para ampliar la memoria, permite un mayor almacenamiento de información. El equipo opcional de manos libres permite la comunicación de voz mientas se realiza el trabajo al aire libre y ahorra el costo de un teléfono móvil adicional.

Fuera de la configuración estándar, se ofrece una variedad de opciones para conocer las diferentes necesidades de los comerciantes. Puede elegir la opción de la tarjeta MMC/SD para expandir mas allá la capacidad de la memoria de este dispositivo proveyéndolo de mas aplicaciones: o use el modem de alta velocidad para comunicaciones más rápidas; o manténgalo en conexión permanente usando el protocolo TCP/IP y conexión inalámbrica con el modulo GPRS para aplicaciones al aire libre.

3.2 REDES DE TRANSACCIÓN FINANCIERA

Figura 8. Esquema de Red Financiera



La figura 8 muestra una arquitectura de red financiera local en la cual Host se conecta a la red bancaria, a la que a través de otro host se conectan a los proveedores. El host se conecta a la empresa solicitante a través de un canal telefónico, par aislado, red digital, red satelital, entre otras; para luego finalizar en la Terminal POS.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE UN PUNTO DE VENTA (POS) (KOUNG, KK, & HUANG, 2009)

Existen 3 categorías mayoritarias en donde pueden identificarse las diferencias principales de una arquitectura.

3.3.1 Confiabilidad.

Los computadores están diseñados para un ambiente de oficina, en tanto que el POS ha sido diseñado para un ambiente de punto de venta de alto tráfico. Son diferentes ambientes con requerimientos diferentes.

3.3.2 Apariencia.

Los POS están enfocados en la imagen que proyectan, de forma que se aprecien como un sistema integrado en lugar de verse como un conjunto de piezas separadas, aún cuando sean instalados en una forma distribuida en el punto de venta.

3.3.3 Enfoque.

El POS ha sido diseñado para ambientes de "Retail" con necesidades específicas. Es un producto para un nicho determinado, no una serie de productos forzados a funcionar como tal.

3.3.4 Planar board.

Los Planars del POS están basados en tecnología PC, utilizando los mismos componentes, pero cuidadosamente seleccionados para el ambiente detallista. Los planars son diseñados por ingenieros para asegurar que las necesidades de confiabilidad del punto de venta sean cumplidas.

3.4 PRINCIPALES DIFERENCIAS DE LOS PLANARS DEL POS Y DE LA PC

Memoria RAM No volátil: (NVRAM) Este tipo de memoria es imperativa en el POS para mantener la integridad de los datos. Los datos de las transacciones y los totales de la venta son escritos a la memoria No Volátil (NVRAM) en las aplicaciones de POS de forma que aún cuando se interrumpa la corriente eléctrica en la tienda, no se pierda esta valiosa información. Esta información es crítica para mantener precisos registros contables y financieros. Cuando la corriente es restaurada, la aplicación contacta el POS y recupera esta información depositada en la memoria NVRAM.

Baterías del Planar que no necesitan ser reemplazadas: Cualquiera que haya llegado a su oficina listo para trabajar y se encuentra que la batería de su PC ha dejado de trabajar y tiene que reemplazarla podrá entender este problema. Dado esto, los ingenieros que han diseñado los POS saben que la terminal de punto de venta no puede estar esperando por servicio, por ello han incluido una batería del "planar" que tiene la duración del planar mismo. Los "Retailers" no pueden estar esperando a reparar el POS cuando el cliente espera que le cobren en el punto de venta y tiene que esperar a que le cambien de batería.

Conectores: Muchos ambientes de venta al detalle manejan químicos corrosivos. Desde solventes y limpiadores hasta cloro para ropa, piscinas, etc. Hay también múltiples condiciones ambientales a considerar como polvo proveniente de la calle o del departamento de jardinería, etc. Por ello los conectores con revestimiento de oro son ideales para evitar los problemas de corrosión y aseguran una conexión más confiable de los dispositivos de entrada y salida.

BIOS adaptado: Al tener un BIOS escrito específicamente para el POS se asegura el control de los elementos específicos de retail. Por ejemplo, el soporte de pantalla de toque (Touch Screen), puede variar de muchas formas, pero el BIOS escrito para esta función, asegura su funcionalidad total. El control del BIOS también permite el cambio del set de chips internos del POS para lograr mejor rendimiento o adicionar funciones sin impactar a los usuarios finales.

Control del Set de Chips: Este aspecto es más importante de lo que parece. La razón porque las PC’s cambian de modelos cada 6 meses no es únicamente para mejorar el rendimiento y funciones, sino también impulsados por los cambios en el set de chips. Los fabricantes de PC no

tienen el modelo de negocio que financieramente les permita realizar pruebas de compatibilidad a modelos anteriores. Se limitan únicamente a realizar pruebas con los últimos modelos y sobre ellos ofrecen soporte. Ellos pueden o no ofrecer soporte a modelos anteriores. A través del control del set de chips que son usados en los planars utilizados en los POS la compatibilidad de modelos anteriores está asegurada. El cliente no tendrá que preguntarse si el software actual correrá en modelos de futuro.

Tarjetas LAN integradas: La mayoría de retailers están escogiendo tarjetas Ethernet como su LAN preferida. Con esto en mente, ¿por qué ocupar un slot con una tarjeta de red? La Ethernet viene integrada en el board del POS. Esta acción también permite al gabinete del POS ser más pequeño que una PC estándar.

Unidad base del POS: El diseño de la unidad base del POS ha sido realizado en base a las necesidades del usuario. Fácilmente instalable, fácilmente intercomunicable con la aplicación de ventas y diseñado para presentar una imagen positiva a los clientes al ocupar una posición prominente en el mostrador. Los terminales POS están cubiertos con una mezcla de plástico de policarbonato. Este es el mismo material usado en las ventanas de los jets de combate. Es extremadamente duro e irrompible, de forma que aun cuando artículos muy pesados caigan sobre la registradora no se quebrará ni rajará. Han sido diseñados para perdurar.

Diseño del sistema POS: El POS está diseñado como un sistema entero para operar con dispositivos de entrada y salida POS. No es una máquina de oficina con un monitor y teclado conectado.

Diseño Modular: Debido a la multiplicidad de diseño de muebles de punto de venta y formas de tiendas, los POS han sido diseñados para apilar los dispositivos de I/O en la terminal y que se vea como una caja registradora o distribuir los componentes para su mejor disposición. Esto da al dueño de tienda la flexibilidad de colocar el punto de venta a su gusto.

Capacidad de Diagnóstico Total: Ya que el POS es un sistema, el diagnóstico de arranque comprende todos los dispositivos, el Planar, la interfaz de I/O, el disco duro, la memoria volátil, y las piezas de entrada y salida en sí. En un ambiente PC es necesario probar cada componente por separado, usualmente con varios disquetes.

"Customer Set-Up": Debido el tipo de personal de tienda sin mucha capacidad técnica, la facilidad de conexión y ensamblado es sumamente sencilla, cables numerados, componentes con auto ensamblado sin necesidad de herramientas y símbolos internacionales han sido incluidos en el diseño del POS.

Interfaces RS485: Los POS han escogido interfaces RS-485 para todos los dispositivos de entrada y salida, los cuales son más seguros, ocupan la mitad de espacio que un RS/232 y transportan la corriente al mismo tiempo que la señal a los dispositivos. En un PC cada dispositivo tiene 2 cables.

Diseño y color consistentes: Debido al largo período de uso de los POS, el diseño ha sido ideado de forma clásica de forma que no se mire "fuera de moda" en 3 años. De esa forma protege también la inversión al poder usar los componentes periféricos con únicamente actualizar la unidad central de proceso. Los colores son oscuros, para evitar el desgaste y la suciedad.

Diseñados Ergonómicamente: Tener en cuenta los factores humanos en el diseño del POS, los teclados, los cajones, printers, visores y otros componentes y que a la vez se manejan como un todo. Por ejemplo, la altura ideal de un teclado es que el botón numero 5, esté a 43 pulgadas del suelo. Usando un mueble de POS estándar cuya altura promedio es de 36 pulgadas, significa que la unidad central puede estar a un máximo de 3.5 pulgadas cuando éste está colocado sobre el cajón de dinero de 4 pulgadas de alto. Los teclados están colocados en ángulos confortables, los lectores de banda también están colocados en la posición superior más cómoda para la lectura de tarjetas y son bidireccionales para personas derechas e izquierdas. La fuerza necesaria para la activación de las teclas es crítica en estos ambientes. Necesita ser lo suficientemente fuerte para que un accidente no los active pero suficientemente livianos para que los cajeros no lastimen sus dedos durante la jornada.

Descargas Electroestáticas: En los primeros modelos, IBM descubrió que los POS se colgaban sin razón aparente, todo estaba perfecto pero el POS no funcionaba y había que reiniciarlo. Finalmente se descubrió que en algunas ocasiones el tráfico de personas por el punto de venta provocaba descargas electrostáticas que impactaban el POS, sobre todo, en ciertas condiciones de climas secos o con alfombra. De esta forma los POS fueron mejorados para soportar este tipo de cargas sin problemas.

Vibración Operacional: Este es un elemento muy importante a considerar ya que unos inciden en vibraciones con otros, provocando fallas en discos, unidades centrales, cajones, etc. Especialmente en el caso de los discos del POS IBM, éstos han sido montados sobre rieles especiales que permiten evitar el impacto por la vibración de los otros componentes. Solamente

ciertas marcas y tipos de discos han sido aceptados para los POS IBM, Sony, Western Digital entre los más sobresalientes.

Cambios bruscos en la línea de corriente: POS es una función de misión crítica. No se pueden tener clientes esperando en lo que las máquinas reinician. Cambios bruscos en la línea de corriente siempre es un problema en la tienda. En el POS las fuentes de poder pueden manejar hasta un 20 % de fluctuación en la corriente.

Tormentas y Rayos: No se puede cerrar la tienda por tormenta. Por ello los POS han sido probados hasta para recibir descargas que pueden fluctuar hasta a 2,500 voltios, por supuesto si se recibe una descarga directa nadie puede con ella, por lo cual es necesario tomar las adecuadas precauciones, además que las últimas transacciones siempre quedarán almacenadas en la memoria NVRAM.

3.5 SISTEMA TRANSACCIONAL (ALEGSA, 2009)

(Transactional system, sistema de procesamiento de transacciones). Es un tipo de sistema de información diseñado para recolectar, almacenar, modificar y recuperar todo tipo de información que es generada por las transacciones en una organización. (Una transacción es un evento o proceso que genera o modifica la información que se encuentran eventualmente almacenados en un sistema de información).

Ejemplos de funciones concretas de un sistema transaccional

- Un sistema transaccional debe controlar las transacciones para mantener la seguridad y consistencia de los datos involucrados. Por ejemplo, un cliente transfiere dinero de una cuenta a otra cuenta dentro de un mismo banco; la

cantidad de dinero que se descuenta de la cuenta emisora debe ser igual a la que se suma en la cuenta receptora. De no ser así, la acción (transacción) no se realiza.

- Un sistema transaccional debe ser capaz de enmendar cualquier error ocurrido durante una transacción, pudiendo deshacer las operaciones realizadas, manteniendo los datos tal cual estaban antes del error.

- También debe ser capaz de controlar y administrar múltiples transacciones, determinando prioridades entre éstas. Por ejemplo, un cliente está haciendo la reserva de un asiento en un vuelo, dicho asiento debe ser bloqueado temporalmente hasta que se concrete la transacción, porque otro cliente podría estar queriendo reservar el mismo asiento en el mismo momento.

3.5.1 Propiedades de los sistemas transaccionales

- Automatizan tareas operativas en una organización, permitiendo ahorrar en personal.

- Suelen dirigirse especialmente al área de ventas, finanzas, marketing, administración y recursos humanos.

- Suelen ser los primeros sistemas de información que se implementan en una organización.

- Sus cálculos y procesos suelen ser simples.

- Se suelen utilizar para cargar grandes bases de datos.

- Los beneficios de este tipo de sistemas en una organización son rápidamente visibles.

- Estos sistemas son optimizados para almacenar grandes volúmenes de datos, pero no para analizar los mismos.

3.5.2 Características esperables de un sistema transaccional.

Para que un sistema informático pueda ser considerado como un sistema transaccional, debe superar el test ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad):

- Atomicidad: cualquier cambio de estado que produce una transacción es atómico. Es decir, ocurren todos los cambios o no ocurre ninguno. En otras palabras, esta propiedad asegura que una operación se realiza o no se realiza, por lo tanto no puede quedar el sistema con una parte de las operaciones.

- Consistencia: propiedad que asegura que una transacción no romperá con la integridad de una base de datos, pues respeta todas las reglas y directrices de ésta.

- Aislamiento: propiedad que asegura que no se afectarán entre sí las transacciones. En otras palabras, dos o más transacciones sobre los mismos datos no generarán un problema.

- Durabilidad: propiedad que asegura la persistencia de una transacción, es decir, una vez que la transacción quedó aceptada no podrá deshacerse aunque falle el sistema.

- Rapidez: deben ser capaces de responder rápidamente, en general la respuesta no debe ser mayor a un par de segundos.

- Fiabilidad: deben ser altamente fiables, de lo contrario podría afectar a clientes, al negocio, a la reputación de la organización, etc. En caso de fallas, debe tener mecanismos de recuperación y de respaldo de datos.

- Inflexibilidad: no pueden aceptar información distinta a la establecida. Por ejemplo, el sistema transaccional de una aerolínea debe aceptar reservas de múltiples agencias de viajes. Cada reserva debe contener los mismos datos obligatorios, con determinadas características.

3.6 INICIALIZACIÓN

La inicialización es un proceso por medio del cual se descargan remotamente desde el servidor los parámetros necesarios para la operación del Terminal, como códigos y nombres de proveedores, opciones de valores de pines y recargas, textos que saldrán en los tickets de ventas, etc.

3.7 VENTA

La venta es un proceso en el cual se envían los datos necesarios para procesar la información de acuerdo a la venta realizada desde la terminal hacia el servidor que es el que procesa y da la respuesta.

3.8 CIERRE

El proceso de cierre es el que se encarga de reunir la información generada por las ventas y diferentes procesos realizados en la terminal que sean necesarios para el servidor, y realizar el envío de estos para luego realizar el proceso de conciliación entre la terminal y el servidor del cual se pueden obtener dos respuestas ya sean conciliación correcta o incorrecta.

3.9 ANSI C

3.9.1 Historia.

A finales de la década de 1970, C empezó a sustituir a BASIC como lenguaje de programación de microcomputadores predominante. Durante la década de 1980 se empezó a usar en los IBM PC, lo que incrementó su popularidad significativamente. Al mismo tiempo, Bjarne Stroustrup empezó a trabajar con algunos compañeros de Bell Labs para añadir funcionalidades de programación orientada a objetos a C. El lenguaje que crearon, llamado C++, es hoy en día el lenguaje de programación de aplicaciones más común en el sistema operativo Microsoft Windows; mientras que C sigue siendo más popular en el entorno Unix. Otro lenguaje que se desarrolló en esa época, Objective C, también añadió características de programación orientada a objetos a C. Aunque hoy en día no es tan popular como C++, se usa para desarrollar aplicaciones Cocoa para Mac OS X.

En 1983, el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares organizó un comité, X3j11, para establecer una especificación estándar de C. Tras un proceso largo y arduo, se completó el estándar en 1989 y se ratificó como el "Lenguaje de Programación C" ANSI X3.159-1989. Esta versión del lenguaje

se conoce a menudo como ANSI C, o a veces como C89 (para distinguirla de C99).

En 1990, el estándar ANSI (con algunas modificaciones menores) fue adoptado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en el estándar ISO/IEC 9899:1990. Esta versión se conoce a veces como C90. No obstante, "C89" y "C90" se refieren en esencia al mismo lenguaje.

Uno de los objetivos del proceso de estandarización del ANSI C fue producir una extensión al C de Kernighan y Ritchie, incorporando muchas funcionalidades no oficiales. Sin embargo, el comité de estandarización incluyó también muchas funcionalidades nuevas, como prototipos de función, y un preprocesador mejorado. También se cambió la sintaxis de la declaración de parámetros para hacerla semejante a la empleada habitualmente en C++.

ANSI C está soportado hoy en día por casi la totalidad de los compiladores. La mayoría del código C que se escribe actualmente está basado en ANSI C. Cualquier programa escrito *sólo* en C estándar sin código que dependa de un hardware determinado funciona correctamente en cualquier plataforma que disponga de una implementación de C compatible. Sin embargo, muchos programas han sido escritos de forma que sólo pueden compilarse en una cierta plataforma, o con un compilador concreto, esto puede ser debido a diversos motivos:

- La utilización de bibliotecas no estándar, como interfaces gráficas de usuario.

- El uso de compiladores que no cumplen las especificaciones del estándar.

- El uso de tipos de datos suponiendo que tendrán el mismo tamaño u orden de los bits en todas las plataformas.

3.9.2 Características de importancia.

- Un núcleo del lenguaje simple, con funcionalidades añadidas importantes, como funciones matemáticas y de manejo de ficheros, proporcionadas por bibliotecas.

- Es un lenguaje muy flexible que permite programar con múltiples estilos. Uno de los más empleados es el estructurado no llevado al extremo (permitiendo ciertas licencias rupturistas).

- Un sistema de tipos que impide operaciones sin sentido.

- Usa un lenguaje de pre procesado, el preprocesador de C, para tareas como definir macros e incluir múltiples ficheros de código fuente.

- Acceso a memoria de bajo nivel mediante el uso de punteros.

- Interrupciones al procesador con uniones.

- Un conjunto reducido de palabras clave.

- Por defecto, el paso de parámetros a una función se realiza por valor. El paso por referencia se consigue pasando explícitamente a las funciones las direcciones de memoria de dichos parámetros.

- Punteros a funciones y variables estáticas, que permiten una forma rudimentaria de encapsulado y polimorfismo.

- Tipos de datos agregados (struct) que permiten que datos relacionados (como un empleado, que tiene un id, un nombre y un salario) se

combinen y se manipulen como un todo (en una única variable "empleado").

3.9.3 Ventajas.

- Lenguaje muy eficiente puesto que es posible utilizar sus características de bajo nivel para realizar implementaciones óptimas.

- A pesar de su bajo nivel es el lenguaje más portado en existencia, habiendo compiladores para casi todos los sistemas conocidos.

- Proporciona facilidades para realizar programas modulares y/o utilizar código o bibliotecas existentes.

3.9.4 Desventajas.

El mayor problema que presenta el lenguaje C frente a los lenguajes de tipo de dato dinámico es la gran diferencia en velocidad de desarrollo: es mucho más lento programar en C. La razón estriba en que el compilador de C se limita a traducir código sin apenas añadir nada. La gestión de la memoria es un ejemplo clásico: en C el programador ha de reservar y liberar la memoria explícitamente. En otros lenguajes (como BASIC, Matlab o C#) la memoria es gestionada de forma transparente para el programador. Esto alivia la carga de trabajo humano y en muchas ocasiones previene errores.

El mantenimiento también es más difícil y costoso que con lenguajes de más alto nivel. El código en C se presta a sentencias cortas y enrevesadas de difícil interpretación. Aunque el lenguaje admite código escrito de forma fácilmente legible, si no se siguen normas en el equipo de programación algunos programadores pueden acabar escribiendo código difícil de leer. Esto complica la revisión y el mantenimiento.

C no dispone de sistemas de control automáticos y la seguridad depende casi exclusivamente de la experiencia del programador. La mayor parte de los problemas de seguridad en los sistemas informáticos actuales deriva de haber sido realizados en C. El fallo de seguridad clásico consiste en que algunas entradas de información al programa no se comprueban en longitud. Si un atacante introduce datos lo bastante grandes puede provocar la sobre escritura de código en la pila del programa e incluso llegar a forzar la ejecución de código pernicioso. Los lenguajes de tipo dinámico cuentan con controles de gestión de memoria y de entrada de datos automáticos.

Por estas razones, los directores de desarrollo han de sopesar la ventaja en eficiencia de un buen programa en C frente a la mayor duración del trabajo y los riesgos de seguridad y estabilidad. Han de tener en cuenta además, que los equipos bajan de precio con el tiempo mientras que el coste de los programadores aumenta.

3.10 ISO 8583 (WikimediaFoundation)

Una transacción basada en una tarjeta usualmente sale desde un dispositivo de compra, tal como un POS o un cajero automático ATM, a través de una red (o redes) hacia un sistema del emisor de la tarjeta para obtener una autorización en función de la cuenta del titular de la tarjeta. La transacción contiene información que se obtiene de la tarjeta (ej. número de cuenta), la terminal (ej. nro. de comercio), la transacción (ej. importe) en conjunto con otra información que se puede generar o agregar dinámicamente por los sistemas intervinientes.
El sistema emisor de la tarjeta podrá autorizar o rechazar la transacción, y genera un mensaje de respuesta que debe ser devuelto a la terminal en un tiempo breve.

ISO 8583 define un formato de mensaje y un flujo de comunicación para que diferentes sistemas puedan intercambiar estas transacciones. La mayoría de las operaciones realizadas en ATM usan ISO 8583 en algunos puntos de la cadena de comunicación, así como también las transacciones que realiza un cliente que usa una tarjeta para hacer un pago en un local. En particular, todas las redes de tarjetas basan sus transacciones en el standard ISO 8583.

Las transacciones incluyen compras, extracciones, depósitos, reintegros, reversos, consultas de saldo, pagos y transferencias entre cuentas. ISO 8583 también define mensajes entre sistemas para intercambios seguros de claves, conciliación de totales y otros propósitos administrativos.

Aunque el ISO 8583 define un standard común, no se usa normalmente en forma directa por sistemas o redes. En lugar de eso cada red adapta el standard para su propio uso con campos adaptados a sus necesidades particulares.

La ubicación de los cambios en diferentes versiones del standard varia, por ejemplo, los elementos que definen la moneda (currency elements) de las versiones 1987 y 1993 no se usan más en la versión 2003, lo que hace que la moneda sea un sub-elemento de cualquier elemento monto. LA ISO 8583:2003 todavía que obtener aceptación.

Un mensaje ISO 8583 consta de las siguientes partes:

- Message Type Indicator (MTI) - Indicador de Tipo de Mensaje.
- Uno o más bitmaps, indicando que elementos están presentes en el mensaje.

- Data elements, los campos del mensaje.

3.10.1 Message Type Indicator (MTI) - Indicador de Tipo de Mensaje.

Este es un campo numérico de 4 dígitos que clasifica la función de alto nivel del mensaje. Un MTI incluye la versión ISO 8583, la clase (Message Class), la función (Message Function) y el origen del mensaje (Message Origin), cada uno descrito brevemente en las secciones siguientes.

Ejemplo:

0xxx ----> version of ISO 8583 (1987 version)
x1xx ----> class of the Message (Authorization Message)
xx1x ----> function of the Message (Request Response)
xxx0 ----> who is began the communication (Acquirer)

3.10.2 ISO 8583 Versión.

Posición 1 del MTI que especifica la versión del standard ISO 8583 que se está usando en este mensaje.

Tabla 2. Versión ISO

Position	Meaning
0xxx	ISO 8583-1:1987 versión
1xxx	ISO 8583-2:1993 versión
2xxx	ISO 8583-1:2003 versión
9xxx	Private usage

3.10.3 Message Class - Clase de Mensaje.

Posición dos del MTI que especifica el propósito general del mensaje.

Tabla 3. Clase de Mensaje

Posición	Significado	Uso
x1xx	Autorización	Determina si existen fondos disponibles, obtiene una aprobación pero no se toma en cuenta para la conciliación, Dual Message System (DMS) system, espera el intercambio de archivos para imputar la cuenta
x2xx	Financiero	Determina si existen fondos disponibles, obtiene una aprobación e imputa directamente a la cuenta , Single Message System (SMS), no se intercambian archivos
x3xx	Manejo de Archivos	Usado por hot-card, TMS y otros cambios
x4xx	Reverso	Reversa la acción de una autorización previa
x5xx	Conciliación	Transmite información de cierre
x6xx	Administrativo	Transmite información de falla en los mensajes
x7xx	Fee Collection	
x8xx	Manejo de Red	Usado para intercambio seguro de claves, logon, echo test y otras funciones de red
x9xx	Reservado por la ISO	

3.10.4 Message Function - Función del Mensaje.

Posición 3 del MTI que especifica la función del mensaje que define como se procesará el mensaje dentro del sistema. Los requerimientos (requests) son mensajes end-to-end (ej. desde comprador hasta autorizador ida y vuelta con timeouts y reversos de ser necesarios), mientras que los avisos (advises) son mensajes point-to-point (ej. desde la terminal al comprador, del comprador a la red, de la red al emisor, con transmisión garantizada para cada punto pero no necesariamente inmediata).

Tabla 4 Función del Mensaje

Posición	Significado
xx0x	Requerimiento (Request)
xx1x	Respuesta al Requerimiento (Request Response)
xx2x	Aviso (Advice)
xx3x	Respuesta al Aviso (Advice Response)
xx4x	Notificación
xx8x	Reconocimiento de respuesta (Response acknowledgment)
xx9x	No Reconocimiento (Negative acknowledgment)

3.10.5 Message Origin - Origen del Mensaje.

Posición 4 del MTI que define la ubicación de la fuente del mensaje dentro de la cadena de pago.

Tabla 5. Origen del Mensaje

Posición	Significado
xxx0	Comprador
xxx1	Comprador Repetición
xxx2	Emisor
xxx3	Emisor Repetición
xxx4	Otros
xxx5	Otros Repetición

Teniendo en mente las cuatro posiciones descritas anteriormente, un MTI describirá completamente que es lo que un mensaje deberá hacer y cómo será transmitido a través de la red. Desafortunadamente, no todas las implementaciones del ISO 8583 interpretan el significado de un MTI de la misma manera. Como sea, algunos pocos MTI son standard.

3.10.5.1 Significado y Uso del Tipo de Mensaje.

Tabla 6. Significado y uso del tipo de Mensaje

MTI	Significado	Uso
100	Requerimiento de autorización	Requerimiento desde un terminal POS para autorizar una compra de un tarjetahabiente
120	Aviso de Autorización	Cuando el POS está roto y Ud. debe firmar un voucher
121	Aviso de Autorización Repetición	Si el aviso se vence por timeout
200	Requerimiento Financiero del Comprador	Requerimiento de fondos, usualmente de un ATM
220	Aviso Financiero del Comprador	e.g. Checkout de un hotel
221	Aviso Financiero del Comprador Repetición	Si el aviso se vence por timeout
400	Requerimiento de Reverso del Comprador	Reversa una transacción
420	Aviso de Reverso del Comprador	Aviso de que se realizó un reverso
421	Aviso de Reverso del Comprador Repetición	Si el reverso se vence por timeout
800	Requerimiento de Manejo de Red	Echo test, logon, log off etc.
820	Aviso de Manejo de Red	Keychange

3.10.6 Bitmaps - Mapas de Bits.

Dentro del ISO 8583, un mapa de bit es un campo o sub campo dentro de un mensaje que indica que otros elementos (campos o sub campos) se encuentran en el mensaje.

Un mensaje contendrá al menos un mapa de bits, llamado el *Mapa de Bits Primario* que indica que campos (Data Elements) del 1 al 64 están presentes. Puede existir un mapa de bits secundario, generalmente como elemento 1 que indica que campos del 65 al 128 están presentes. De igual forma, un tercer bitmap puede usarse para indicar la presencia o ausencia de los campos del 129 al 192, aunque esos campos casi nunca se usan.

El mapa de bits se puede transmitir como un dato binario de 8 bytes, o como un campo de 16 caracteres hexadecimales 0-9, A-F en el set de caracteres ASCII o EBCDIC.

Un campo está presente cuando el bit correspondiente está en true, ej. el byte 42x en binario es '0100 0010' lo que significa que los campos 2 y 7 están presentes en este mensaje.

Tabla 7. Bitmap

Bitmap	Define la presencia de
4210001102C04804	Campos 2, 7, 12, 28, 32, 39, 41, 42, 50, 53, 62
7234054128C28805	Campos 2, 3, 4, 7, 11, 12, 14, 22, 24, 26, 32, 35, 37, 41, 42, 47, 49, 53, 62, 64 ,100 (Bitmap secundario requerido para mostrar la presencia del campo - 100)
8000000000000001	Campos 1, 64
0000000000000003 (Bitmap secundario)	Campos 127, 128

3.10.7 Data Elements - Campos de datos.

Los Data Elements son los campos individuales que llevan la información sustancial acerca de la transacción. Hay 128 campos definidos en el standard ISO8583:1987, y 192 en posteriores releases. La revisión de 1993 agregó nuevas definiciones, eliminó algunas pero sin embargo dejó el formato del mensaje sin cambios.

Mientras que cada Data Element tiene un significado y formato específico, el standard también incluye algunos campos de propósito general y algunos especiales para sistemas o países, los cuales varían sustancialmente en su forma y uso de una implementación a otra.

Cada campo se describe en un formato standard que define el contenido permitido del campo (numérico, binario, etc.) y el largo del campo (variable o fijo), de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 8. Tipos de Datos

Abreviatura	Significado
a	Alfanumérico, incluyendo los espacios
n	Sólo valores numéricos
s	Sólo caracteres especiales
an	Alfanumérico
as	Sólo caracteres alfanuméricos y especiales
ns	Sólo caracteres numéricos y especiales
ans	Caracteres Alfabéticos, numéricos y especiales
b	Información binaria
z	Tracks 2 y 3 code set como se define en la ISO 4909 y en ISO 7813.

Además, cada campo puede tener largo fijo o variable. Si es variable, el largo del campo será precedido por un indicador de largo.

Tabla 9. Longitud de los Campos

Tipo	Significado
Fixed	Largo Fijo
LLVAR o (..xx)	Donde xx < 100, significa que los dos primeros dígitos indican el largo del campo
LLLVAR o (...xxx)	Donde xxx < 1000, significa que los tres primeros dígitos indican el largo del campo
Un campo LLVAR o LLLVAR puede ser comprimido o ASCII dependiendo del formato del mensaje que puede ser ASCII o Comprimido.	Por ejemplo un campo LLVAR puede tener 1 o 2 bytes, si está comprimido el hexa '23x significa que hay 23 elementos, si es ASCII, bytes '32x, '31x significa que hay 21 elementos. Un elemento depende del tipo de dato, si es numérico este estará comprimido, ej. largo 87 se representará por un byte '87x, si es ASCII serán dos bytes '38x y '37x. Los campos LLLVAR usan 2 o 3 bytes (dependiendo del tipo de mensaje) con un '0' adelante si es comprimido.

Tabla 10. Descripción campos - ISO

Data Element	Type	Usage
1	b 64	Bit Map Extended
2	n ..19	Primary account number (PAN)
3	n 6	Processing code
4	n 12	Amount, transaction
5	n 12	Amount, Settlement
6	n 12	Amount, cardholder billing
7	n 10	Transmission date & time
8	n 8	Amount, Cardholder billing fee
9	n 8	Conversion rate, Settlement
10	n 8	Conversion rate, cardholder billing
11	n 6	Systems trace audit number
12	n 6	Time, Local transaction
13	n 4	Date, Local transaction
14	n 4	Date, Expiration
15	n 4	Date, Settlement
16	n 4	Date, conversion
17	n 4	Date, capture
18	n 4	Merchant type
19	n 3	Acquiring institution country code
20	n 3	PAN Extended, country code
21	n 3	Forwarding institution. country code
22	n 3	Point of service entry mode
23	n 3	Application PAN number
24	n 3	Function code (ISO 8583:1993)/Network International identifier (?)
25	n 2	Point of service condition code
26	n 2	Point of service capture code
27	n 1	Authorizing identification response length
28	n 8	Amount, transaction fee
29	n 8	Amount. settlement fee
30	n 8	Amount, transaction processing fee
31	n 8	Amount, settlement processing fee
32	n ..11	Acquiring institution identification code
33	n ..11	Forwarding institution identification code
34	n ..28	Primary account number, extended
35	z ..37	Track 2 data
36	n ..104	Track 3 data
37	an 12	Retrieval reference number
38	an 6	Authorization identification response
39	an 2	Response code
40	an 3	Service restriction code

41	ans 8	Card acceptor terminal identification
42	ans 15	Card acceptor identification code
43	ans 40	Card acceptor name/location
44	an ..25	Additional response data
45	an ..76	Track 1 Data
46	an ..999	Additional data - ISO
47	an ..999	Additional data - National
48	an ..999	Additional data - Private
49	a 3	Currency code, transaction
50	an 3	Currency code, settlement
51	a 3	Currency code, cardholder billing
52	b 16	Personal Identification number data
53	n 18	Security related control information
54	an 120	Additional amounts
55	ans ..999	Reserved ISO
56	ans ..999	Reserved ISO
57	ans ..999	Reserved National
58	ans ..999	Reserved National
59	ans ..999	Reserved for national use
60	an ..7	Advice/reason code (private reserved)
61	ans ..999	Reserved Private
62	ans ..999	Reserved Private
63	ans ..999	Reserved Private
64	b 16	Message authentication code (MAC)
65	b 16	Bit map, tertiary
66	n 1	Settlement code
67	n 2	Extended payment code
68	n 3	Receiving institution country code
69	n 3	Settlement institution country code
70	n 3	Network management Information code
71	n 4	Message number
72	ans ..999	Data record (ISO 8583:1993)/n 4 Message number, last (?)
73	n 6	Date, Action
74	n 10	Credits, number
75	n 10	Credits, reversal number
76	n 10	Debits, number
77	n 10	Debits, reversal number
78	n 10	Transfer number
79	n 10	Transfer, reversal number
80	n 10	Inquiries number
81	n 10	Authorizations, number
82	n 12	Credits, processing fee amount
83	n 12	Credits, transaction fee amount
84	n 12	Debits, processing fee amount
85	n 12	Debits, transaction fee amount
86	n 15	Credits, amount

87	n 15	Credits, reversal amount
88	n 15	Debits, amount
89	n 15	Debits, reversal amount
90	n 42	Original data elements
91	an 1	File update code
92	n 2	File security code
93	n 5	Response indicator
94	an 7	Service indicator
95	an 42	Replacement amounts
96	an 8	Message security code
97	n 16	Amount, net settlement
98	ans 25	Payee
99	n ..11	Settlement institution identification code
100	n ..11	Receiving institution identification code
101	ans 17	File name
102	ans ..28	Account identification 1
103	ans ..28	Account identification 2
104	ans ..100	Transaction description
105	ans ..999	Reserved for ISO use
106	ans ..999	Reserved for ISO use
107	ans ..999	Reserved for ISO use
108	ans ..999	Reserved for ISO use
109	ans ..999	Reserved for ISO use
110	ans ..999	Reserved for ISO use
111	ans ..999	Reserved for ISO use
112	ans ..999	Reserved for national use
113	n ..11	Authorizing agent institution id code
114	ans ..999	Reserved for national use
115	ans ..999	Reserved for national use
116	ans ..999	Reserved for national use
117	ans ..999	Reserved for national use
118	ans ..999	Reserved for national use
119	ans ..999	Reserved for national use
120	ans ..999	Reserved for private use
121	ans ..999	Reserved for private use
122	ans ..999	Reserved for private use
123	ans ..999	Reserved for private use
124	ans ..255	Info Text
125	ans ..50	Network management information
126	ans ..6	Issuer trace id
127	ans ..999	Reserved for private use
128	b 16	Message Authentication code

3.11 COMUNICACIÓN GPRS

General Packet Radio Service (GPRS) o servicio general de paquetes vía radio es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos no conmutada (o por paquetes). Existe un servicio similar para los teléfonos móviles que del sistema IS-136. Permite velocidades de transferencia de 56 a 144 kbps.

Una conexión GPRS está establecida por la referencia a su nombre del punto de acceso (APN) con GPRS pueden utilizar los servicios tales como Wireless Application Protocol (WAP) , servicio de mensajes cortos (SMS), servicio de mensajería multimedia (MMS), Internet y para los servicios de comunicación, como el correo electrónico y la World Wide Web (WWW).Para fijar una conexión de GPRS para un módem inalámbrico, un usuario debe especificar un APN, opcionalmente un nombre y contraseña de usuario, y muy raramente una dirección IP, todo proporcionado por el operador de red. La transferencia de datos de GPRS se cobra por volumen de información transmitida (en kilo o megabytes), mientras que la comunicación de datos a través de conmutación de circuitos tradicionales se factura por minuto de tiempo de conexión, independientemente de si el usuario utiliza toda la capacidad del canal o está en un estado de inactividad. Por este motivo, se considera más adecuada la conexión conmutada para servicios como la voz que requieren un ancho de banda constante durante la transmisión, mientras que los servicios de paquetes como GPRS se orientan al tráfico de datos. La tecnología GPRS como bien lo indica su nombre es un servicio (Service) orientado a radio enlaces (Radio) que da mejor rendimiento a la conmutación de paquetes (Packet) en dichos radio enlaces.

4. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

La aplicación de Parquímetros permite el control del arriendo de los sitios de estacionamientos, cabe aclarar que para este caso, cuando se menciona la palabra estacionamiento estamos haciendo referencia a una calle autorizada por una municipalidad para tal ejercicio, dado que esta aplicación se implementará en Santiago - Chile.

4.1 INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

La realización de la aplicación implicó un estudio sobre la forma en que deberían ser transmitidos los datos por parte del HOST para su posterior interpretación por parte del dispositivo POS.

Esta información se envía y recibe utilizando el protocolo ISO8583.

Información de menús: Se entenderá por menú no solo lo correspondiente a listas de opciones si no también a las cajas de texto de captura de datos. Para la correcta interpretación de los datos correspondientes a cada menú se decidió optar por la asignación de campos que nos indicaran si pertenecía a un menú, un submenú o a una captura de datos. Para esto se tiene un campo especial:

Línea final: este campo toma diferentes valores, por medio de estos se puede identificar si es un menú que lleva a más opciones o lleva a una captura de datos, en dado caso que lleve a captura de datos se revisan en la trama los formatos con que se leerán esos datos.

En este punto ya se tiene interpretado que es menú, submenú y cajas de texto para lectura de datos.

Debido a clausulas de confidencialidad no se puede describir la forma exacta como desarrolla la aplicación pero esto que se describe es a grandes rasgos el núcleo de la misma y en lo que se invirtió la mayor parte de planeación y desarrollo.

4.2 ETAPA DE PRUEBAS

Esta etapa es de clara importancia en el proyecto, ya que no se puede entregar un producto al cliente sin antes probarlo.

En este punto se necesitó la colaboración del cliente ya que las pruebas se hacen a la par, tanto en la empresa donde se está desarrollando el software como por el cliente.

Para lograr esto se sometió la aplicación a pruebas de estrés durante una semana, tiempo durante el cual la aplicación fue cargada en una terminal y se realizan ingreso y salidas de vehículos durante todo el horario laboral, se probaron los puntos más importantes como lo son:

1. **Correcta inicialización:** para esto se borra la memoria la máquina y su vez se autoriza en el HOST para que pueda realizar petición de inicialización nuevamente, ya que esta operación solo debe ser realizada una vez en el día.

Durante este proceso se revisó que los timeouts, o tiempos de espera, entre el HOST y el POS fueran los correctos para que todos los datos se pudieran descargar de forma correcta.

2. **Captura correcta de datos por parte del POS:** Los diferentes datos que el POS captura tienen sus propios formatos y estos formatos llegan por inicialización, por lo tanto, se debió verificar que cada dato capturado tuviese sus formatos correctos, para esto se ingresaron los datos por pantalla y luego se revisaba que a nivel de memoria del dispositivo hubiesen sido guardados con su formato correspondiente.

3. **Envió correcto de datos por parte del POS:** todos los datos capturados por el POS deben ser enviados en sus respectivos campos ISO, dependiendo del tipo de operación realizada sus valores varían así como los campos ISO que se envían, esto hace obligatorio revisar que cada operación se empaqueta de forma correcta. Para verificar esto se procede a revisar a nivel de memoria el contenido de cada transacción un instante antes de ser enviado, luego se confronta esta información con lo recibido en el HOST y se verifica que tenga el orden y contenido esperado para esa transacción.

5. **Formatos de impresión:** Esta parte se verificó realizando transacciones que requieren tiquete impreso, se verificó que se imprimieran los tiquetes con sus mensajes y contenido completo de acuerdo a cada tipo de operación.

6. **Pruebas de estrés:** en este punto se realizaron transacciones de forma consecutiva durante periodos de tiempo de prolongado, con esto se buscó detectar fallas como demoras durante el procesamiento de una

transacción y problemas de acceso a memoria por parte del dispositivo así como del HOST.

Todo este conjunto de pruebas no solo llevan a visualizar posibles errores en la parte del POS si no también en HOST, parte del servidor, ya que se detectó que muchas veces no se enviaban por parte del HOST los campos ISO completos, lo cual causaba errores de memoria en el POS.

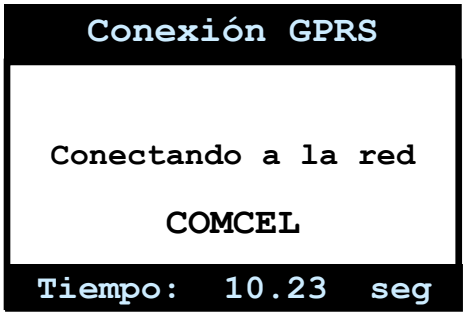
Posteriormente a las pruebas que se realizaron al interior de la empresa, se procede a una etapa de pruebas que se realiza por parte del cliente, el cual coloca la aplicación en varias terminales y las pone a disposición de operadores en las calles destinadas al alquiler simulando así un ambiente de producción, sirviendo de ayuda para la depuración del software.

5. DESCRIPCION DE LA APLICACIÓN

La interfaz grafica se refiere a lo relacionado con la interacción del usuario y el sistema, esta consta de menús, mensajes de procesos, mensajes de información, Instancias, logos, etc. Los mensajes de procesos son los que informan del proceso que se está realizando, envío, recepción, impresión, etc. Los mensajes de información son aquellos que muestran resultados, advertencias, errores, etc. Las instancias son ventanas en las cuales se pueden ingresar datos mediante el teclado o seleccionar opciones de menús.

Antes de mostrarnos una ventana de inicio, la terminal intenta conectarse a una RED ya sea ENTEL, ORSAN ó COMCEL. La primera ventana que aparece es la que se presenta a continuación.

Figura 9. Conexión GPRS



La terminal intenta conectarse a la primera red de la lista, si no hay enlace en un tiempo de 20 segundos, intentara con la otra y así sucesivamente. Luego de establecerse la conexión, aparecerá la ventana de inicio.

5.1 VENTANA DE INICIO

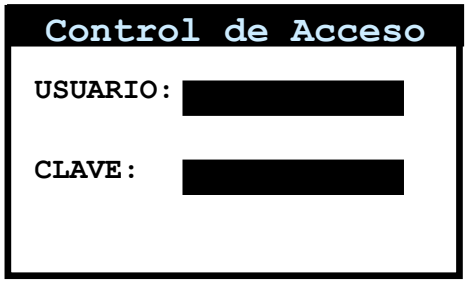
La ventana inicial es un splash o logo, que muestra información como nivel de señal, fecha, estado GPRS, hora, y nivel de batería. Desde ésta instancia se puede ingresar a la “Ventana Login de Administración” presionando F1 ó a la aplicación “Parquímetros” presionando ENTER.

Figura 10. Ventana de Inicio

5.2 VENTANA LOGIN DE ADMINISTRACION

Esta ventana permite ingresar al menú de administración, digitando el usuario y la clave correctamente:

Figura 11. Control de Acceso



⇨ Identificador del Usuario

⇨ Clave del administrador

5.3 MENU ADMINISTRACION

El menú administración es para uso exclusivo del administrador del sistema y mediante éste se accede a la inicialización, y configuración del Terminal.

Figura 12. Menú Administración

```
MENU ADMIN
1. Opciones GPRS
2. Opciones TCP
3. Datos Terminal
4. Usuario y clave
5. Imprimir Param.
6. Carga Remota
```

- ⇨ Configuración de Parámetros
- ⇨ Configuración de Parámetros TCP
- ⇨ Configuración de datos de la Terminal
- ⇨ Modificación de Usuario y Clave
- ⇨ Imprime los parámetros de la Terminal
- ⇨ Ejecución de carga remota de la aplicación

5.3.1 Opción GPRS.

El menú de configuración GPRS contiene los parámetros referentes a la comunicación con el operador celular, mediante éste menú podemos acceder a las instancias que nos permitirán cambiar los siguientes datos:

Figura 13. Menú GPRS

```
MENU GPRS
1. Punto de Acceso
2. Conectar GPRS
3. Desconectar GPRS
4. Cambiar Operador
```

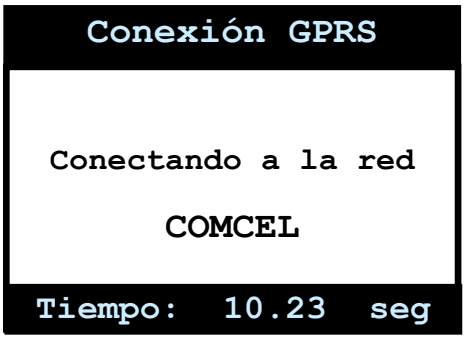
- ⇨ Configuración de la APN de
- ⇨ Conectar GPRS
- ⇨ Desconectar GPRS
- ⇨ Cambiar de Operador

1. Interfaz que muestra los APN (Access Point Name ó Nombre de Punto de Acceso) de conexión GPRS, es la siguiente:

Figura 14. Lista APN

2. Establece conexión GPRS, en el orden en que se encuentran listados los operadores celulares en la lista de APN.

Figura 15. Conexión GPRS

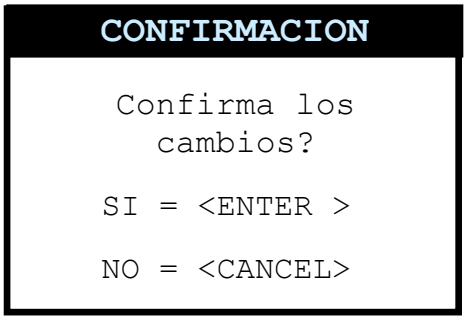


Desconecta la Terminal de la red GPRS del operador celular actual.

Figura 16. Desconexión red GPRS

3. Cambia de operadores, para pruebas locales se trabaja con operadores de Colombia (Comcel, Movistar, Tigo), en el ambiente propio del cliente (Chile) los operadores celulares cambian.

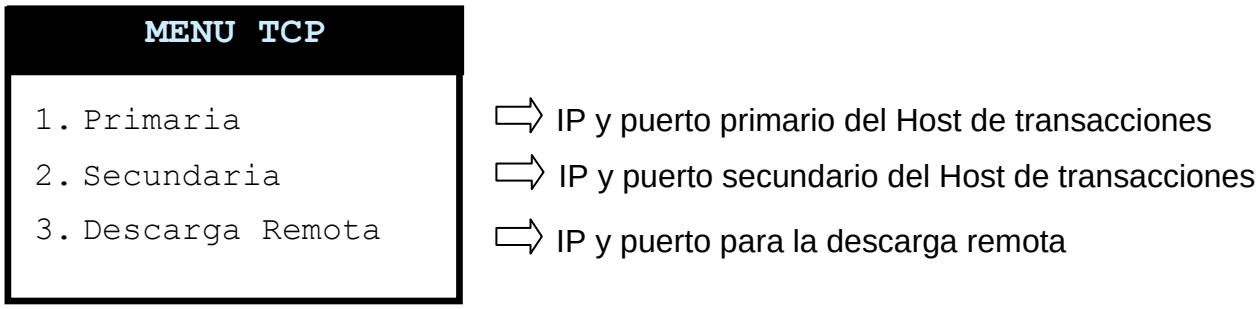
Figura 17. Confirmación de cambio de operadores



5.3.2 Opciones TCP.

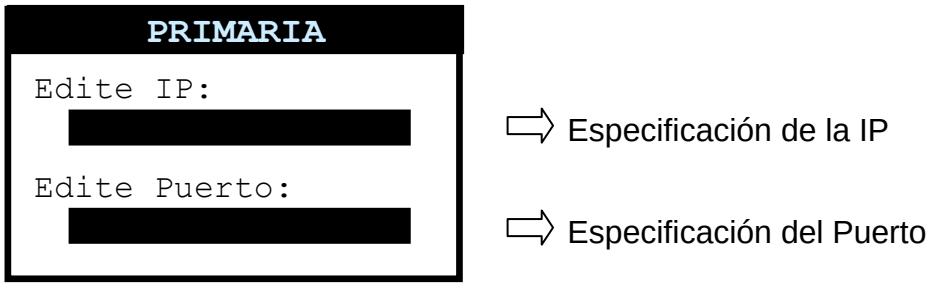
El menú de configuración TCP contiene los parámetros referentes a la comunicación con el servidor de transacciones.

Figura 18. Menú TCP



La interfaz que muestra la configuración de la IP y el puerto del Host de Transacciones primario, Host de Transacciones Secundario y Servidor FTP para Descarga Remota, es la siguiente:

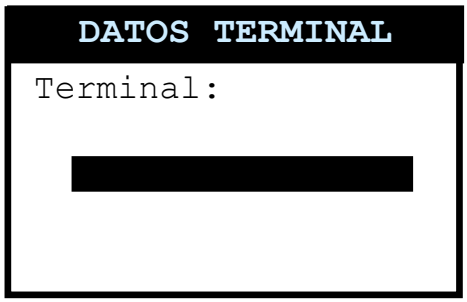
Figura 19. Configuración IP y Puerto



5.3.3 Datos Terminal.

El menú de configuración de datos terminal, guarda la respuesta del host con la identificación del terminal.

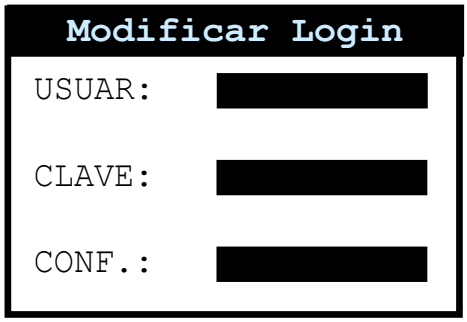
Figura 20. Datos Terminal



5.3.4 Usuario y Clave.

El menú de configuración de usuario y clave, permite modificar éstos parámetros confirmándolos con la tecla ENTER.

Figura 21. Modificar Login de Administrador



⇨ Nuevo Identificador de usuario

⇨ Nueva clave de usuario

⇨ Confirmación de la nueva clave de

5.3.5 Impresión De Parámetros.

Éste menú permite imprimir los parámetros generales que se encuentran configurados en la terminal, como son: Nombre APN, URL APN, Usuario GPRS, Password GPRS, IP y Puertos Primario, Secundario y Remoto.

Figura 22. Ticket Parámetros Generales

ORSAN
Señal Parking Ltda.
Call Center: 6330672 o 6973144

***** PARÁMETROS GENERALES *****
FECHA: 09/08/10 **HORA:** 08:10
TERMINAL
Spectra Creon ID: 11111111

UBICACIÓN
Av. El Salto 4001

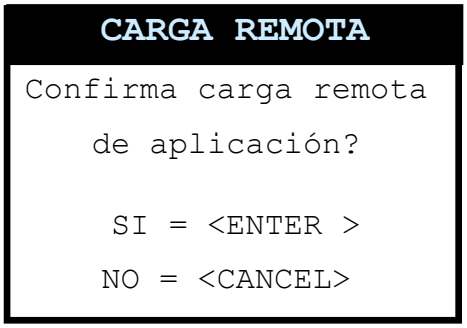
NOMBRE APN: COMCEL
APN: internet.comcel.com.co
Usuario GPRS : 1234
Password GPRS : 1234

PRIMARIO
IP: 174.142.211.57 Puerto: 3333
SECUNDARIO
IP: 190.146.133.157 Puerto: 3333
REMOTO
IP: 190.146.133.157 Puerto: 7171

5.3.6 Carga Remota.

Éste menú permite ejecutar una carga remota de la aplicación desde algún Servidor FTP previamente configurado para tal fin.

Figura 23. Carga Remota



5.4 VENTANA LOGIN DE PARQUIMETROS

Ésta ventana permite ingresar al menú de principal de parquímetros, digitando el ID del vendedor y su clave correspondiente.

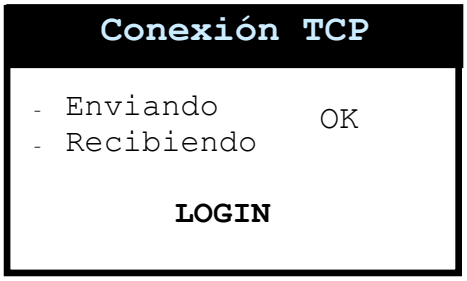
Figura 24. Login

⇨ Código asignado al vendedor

⇨ Clave asignada al vendedor

La interfaz que muestra la conexión con el Host, es la siguiente:

Figura 25. Confirmación Conexión Login



Luego de establecer conexión con el host, se imprime el siguiente ticket:

Figura 26. Ticket Inicio de Sesión

ORSAN

Señal Parking Ltda.

Call Center: 6330672 o 6973144

*** **INICIO SESIÓN** ***

FECHA: 09/08/10 **HORA:** 08:15

TERMINAL

Spectra Creon ID: 11111111

UBICACIÓN

Av. El Salto 4001

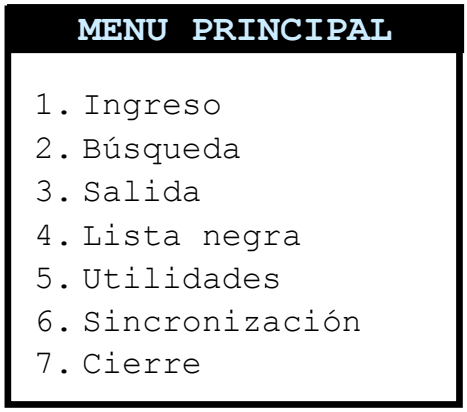
USUARIO

1234 Juan Daniel Caicedo

5.5 MENU PRINCIPAL DE PARQUIMETROS

El menú principal contiene las opciones para la administración de la aplicación, la siguiente ventana ilustra los menús:

Figura 27. Menú Principal



- ⇨ Registro de vehículos entrantes
- ⇨ Búsqueda por patente de vehículos
- ⇨ Registro de vehículos
- ⇨ Lista de vehículos en
- ⇨ Utilidades de la aplicación
- ⇨ Sincronización OFFLINE a ONLINE
- ⇨ Cierre diario de caja

5.5.1 Ingreso.

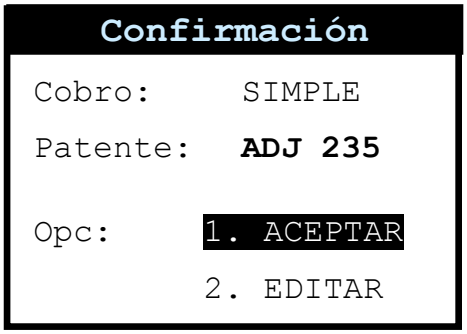
El menú de Ingreso, permite digitar la placa o patente del vehículo y especificar si el cobro será por espacio físico simple o doble:

Figura 28. Ingreso Patente

- ⇨ Letras de la patente, (0-4 caracteres)
- ⇨ Números de la patente, (0-4 caracteres)

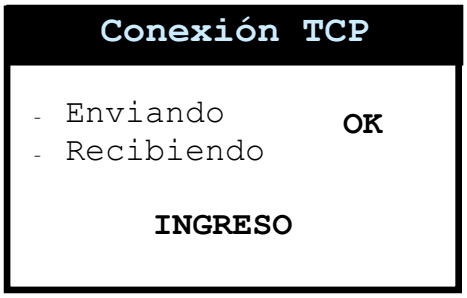
La interfaz que muestra la confirmación del ingreso del vehículo, es la siguiente:

Figura 29. Confirmación Ingreso Patente



La ventana que muestra la conexión con el Host, es la siguiente:

Figura 30. Confirmación Envió de Ingreso



Al establecer la conexión, se imprime el siguiente ticket:

Figura 31. Ticket Ingreso de Vehículo

ORSAN

Señal Parking Ltda.

Call Center: 6330672 o 6973144

TERMINAL

Spectra Creon ID: 11111111

UBICACIÓN

Av. El Salto 4001

INGRESO VEHÍCULO

FECHA: 09/01/11 **HORA:** 08:30

Patente:

ADJ 235

LOS PRIMEROS 30 MINUTOS $ 400

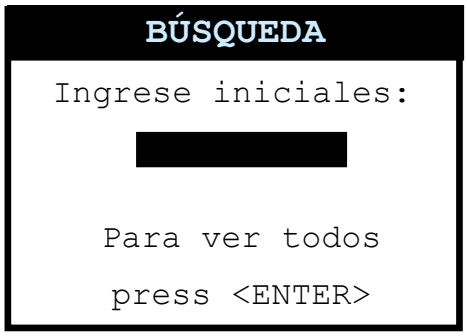
FRACCIÓN ADICIONAL $ 400

445543

5.5.2 Búsqueda.

El menú de Búsqueda, permite ver las patentes ingresadas por medio de un filtro de iníciales, o toda la lista presionando la tecla ENTER.

Figura 32. Búsqueda de Patente



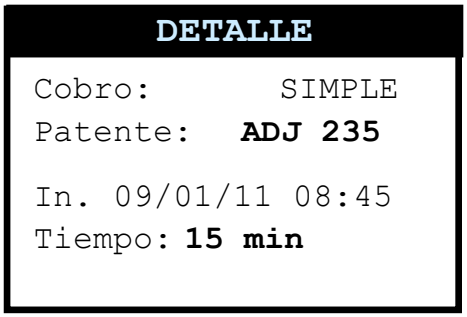
⇨ Patente de algún vehículo ingresado

La interfaz que muestra el resultado de la búsqueda, es la siguiente:

Figura 33. Resultado búsqueda de Patente

La interfaz que muestra el detalle de la búsqueda realizada, es la siguiente:

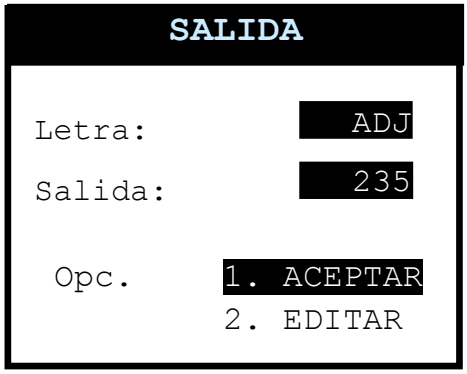
Figura 34. Detalle de Búsqueda



5.5.3 Salida.

El menú de Salida, permite registrar la salida de las patentes ingresadas, generando el respectivo cobro.

Figura 35. Salida de Patente

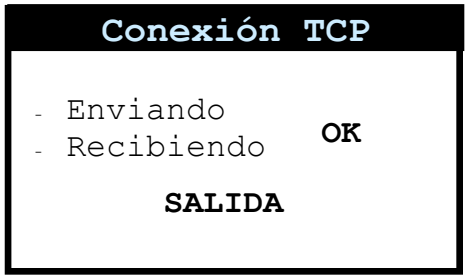


⇨ Letras de la patente, (0-4 caracteres)

⇨ Números de la patente, (0-4

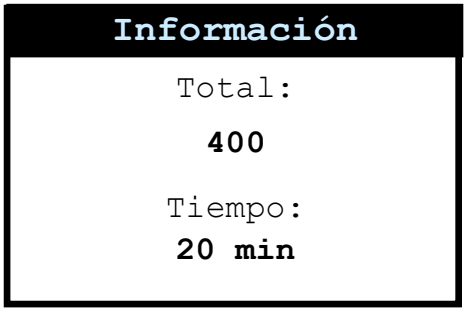
La interfaz que muestra la conexión con el Host, es la siguiente:

Figura 36. Confirmación de Conexión de Salida



La interfaz que muestra la información de la salida del Vehículo con el monto a pagar y el tiempo que ha usado el estacionamiento, es la siguiente:

Figura 37. Confirmación de Salida



Al establecer la conexión, se imprime el siguiente ticket:

Figura 38. Ticket Salida de Vehículo

ORSAN

Señal Parking Ltda.

Call Center: 6330672 o 6973144

TERMINAL
Spectra Creon ID: 11111111
UBICACIÓN
Av. El Salto 4001

SALIDA VEHÍCULO

INGRESO
FECHA: 09/08/10 **HORA:** 08:30
SALIDA
FECHA: 09/08/10 **HORA:** 08:50

TIEMPO TRANSCURRIDO **20 min**

Patente: **ADJ 235**

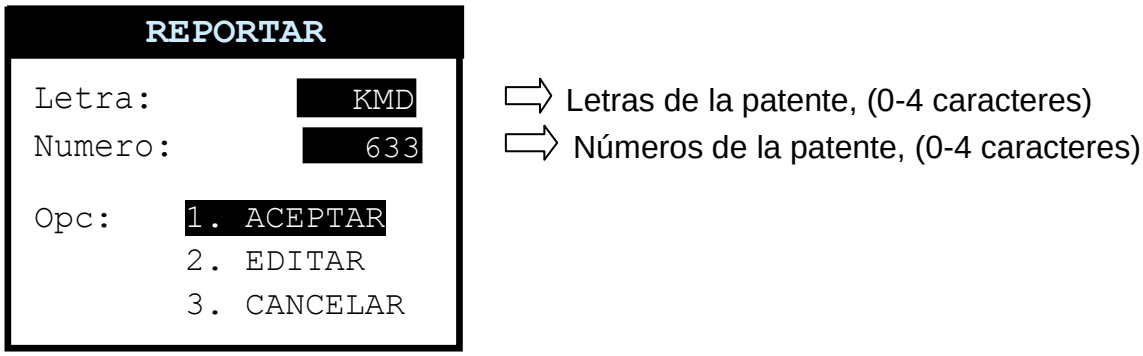
Total: **$400**

LOS PRIMEROS 30 MINUTOS $ 400
FRACCIÓN ADICIONAL $ 400
626635

5.5.4 Lista Negra.

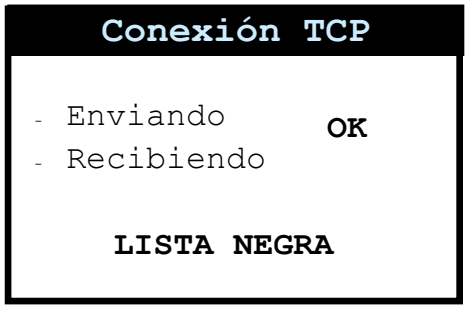
El menú de Lista Negra, permite almacenar las patentes que han evadido el pago de parqueo.

Figura 39. Reportar Patente



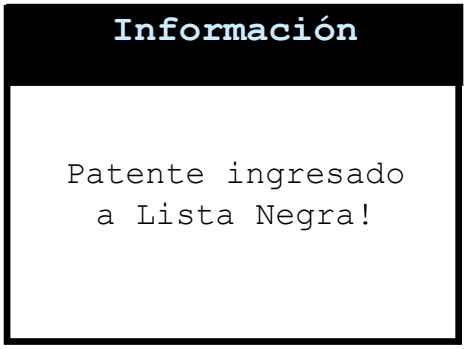
La ventana que muestra la conexión con el Host, es la siguiente:

Figura 40. Confirmación de Conexión de Lista Negra



La ventana que muestra la confirmación a lista negra, es la siguiente:

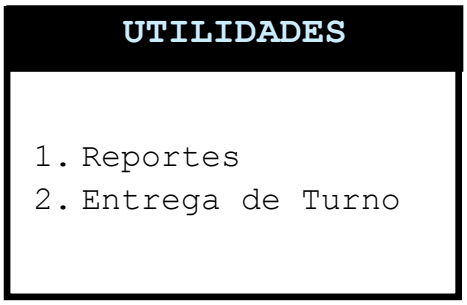
Figura 41. Información de patente ingresada a Lista Negra



5.5.5 Utilidades.

El menú de Utilidades, presenta varias herramientas que ayudan en la mejora del servicio.

Figura 42. Utilidades

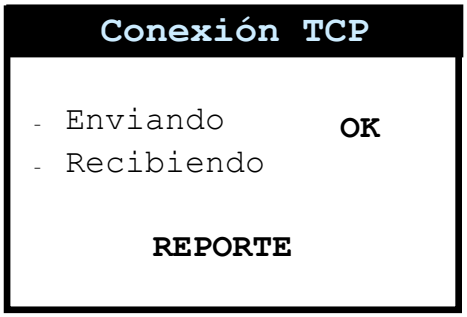


5.5.5.1 Reportes.

Ésta opción imprime un reporte de caja diario, describiendo los vehículos pagos, reportados y los abonos.

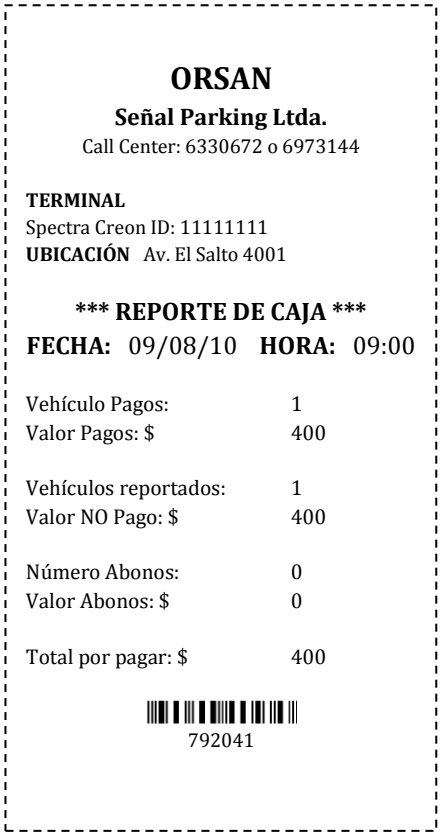
La ventana que muestra la conexión con el Host, es la siguiente:

Figura 43. Confirmación de Conexión Reporte



Al establecer la conexión, e imprime el siguiente ticket:

Figura 44. Ticket Reporte de Caja



ORSAN

Señal Parking Ltda.

Call Center: 6330672 o 6973144

TERMINAL
Spectra Creon ID: 11111111
UBICACIÓN Av. El Salto 4001

***** REPORTE DE CAJA *****

FECHA: 09/08/10 **HORA:** 09:00

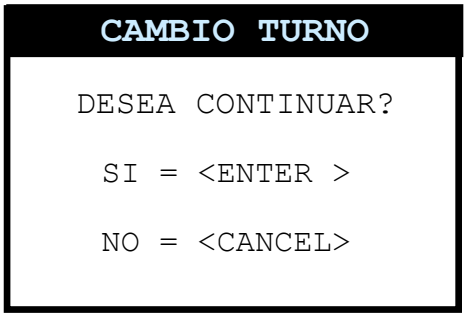
Vehículo Pagos:	1
Valor Pagos: $	400
Vehículos reportados:	1
Valor NO Pago: $	400
Número Abonos:	0
Valor Abonos: $	0
Total por pagar: $	400

792041

5.5.5.2 Entrega De Turno.

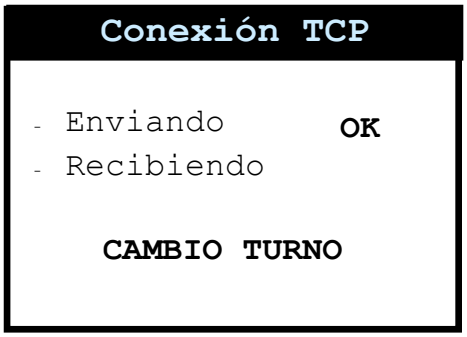
Ésta opción permite hace el cambio de turno en cualquier momento del día.

Figura 45. Entrega de turno



La ventana que muestra la conexión con el Host, es la siguiente:

Figura 46. Confirmación de Conexión Cambio de Turno



6. DIAGRAMAS DE UML

6.1 CASOS DE USO

Figura 47. Login operador

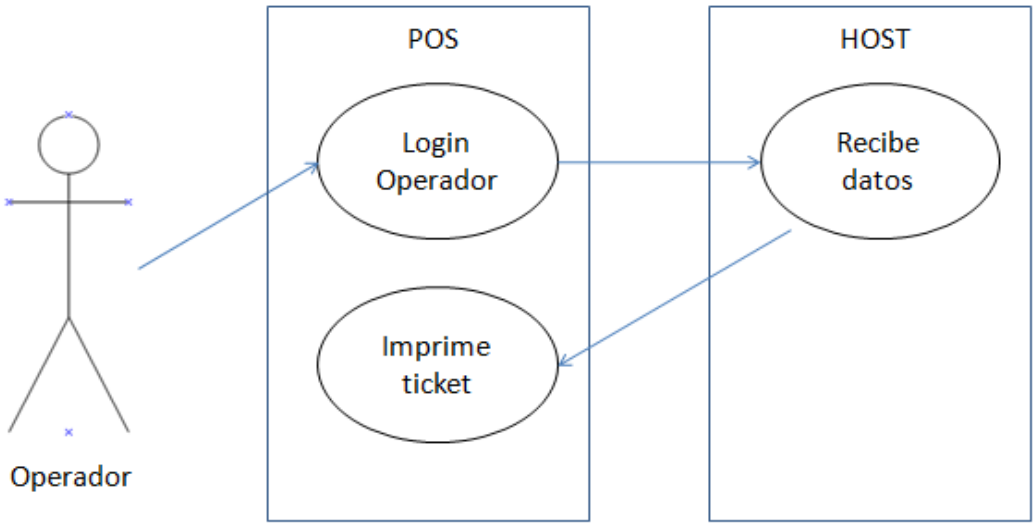


Figura 48. Entrada de Patente

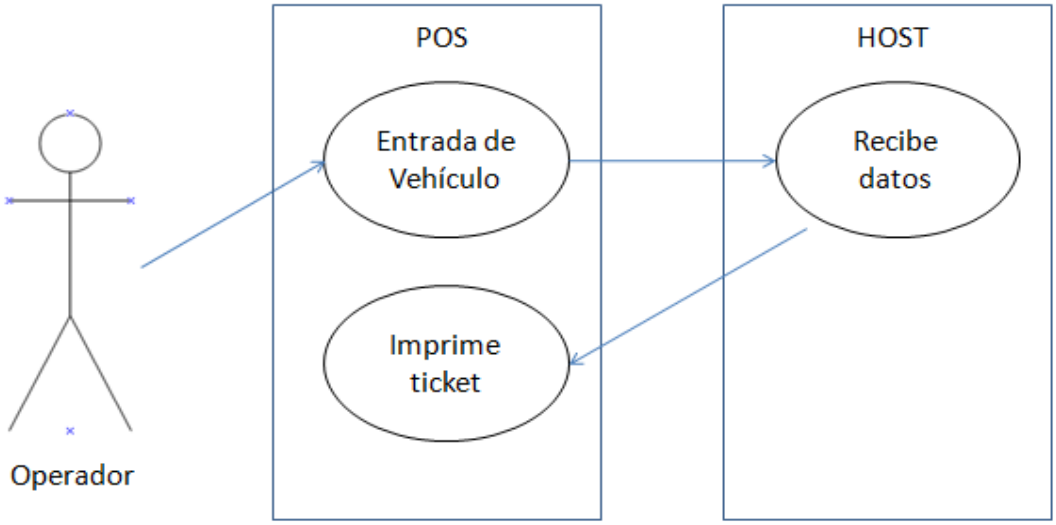


Figura 49. Salida de patente

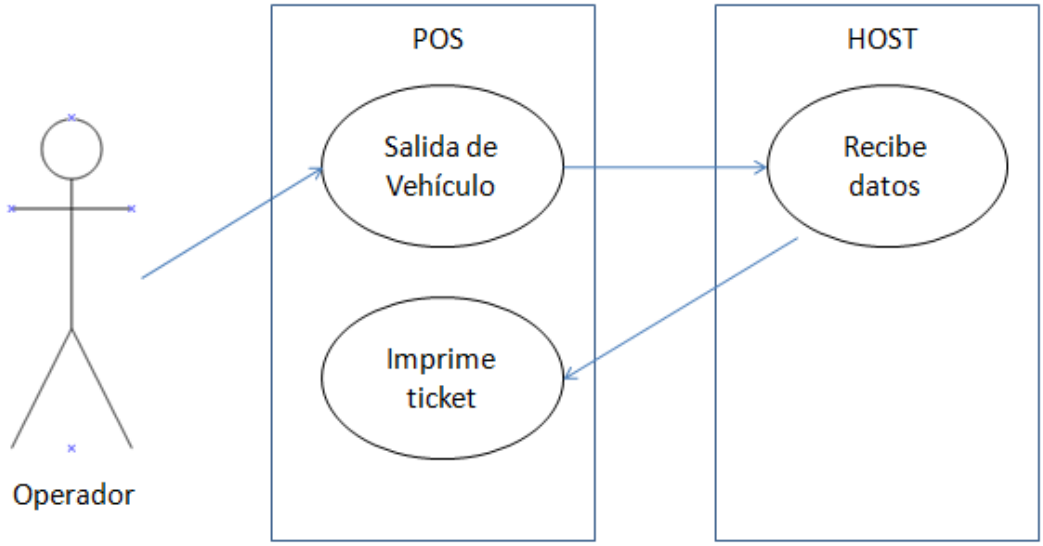


Figura 50 Reporte a lista negra

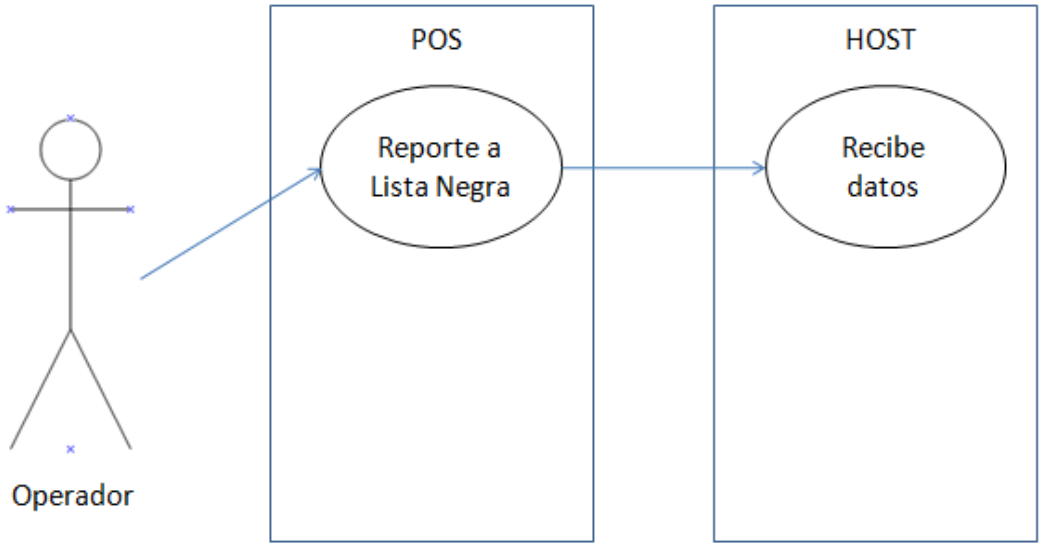
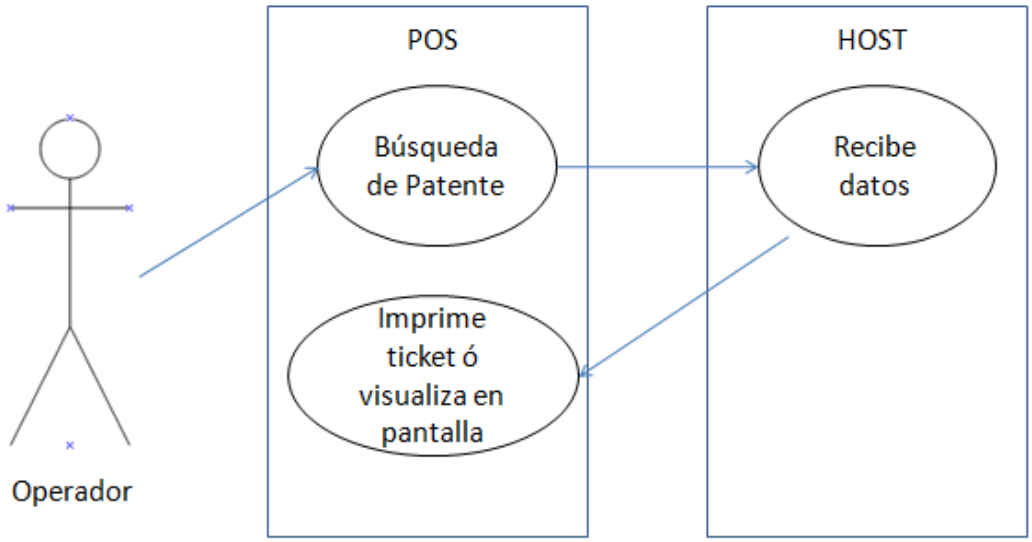
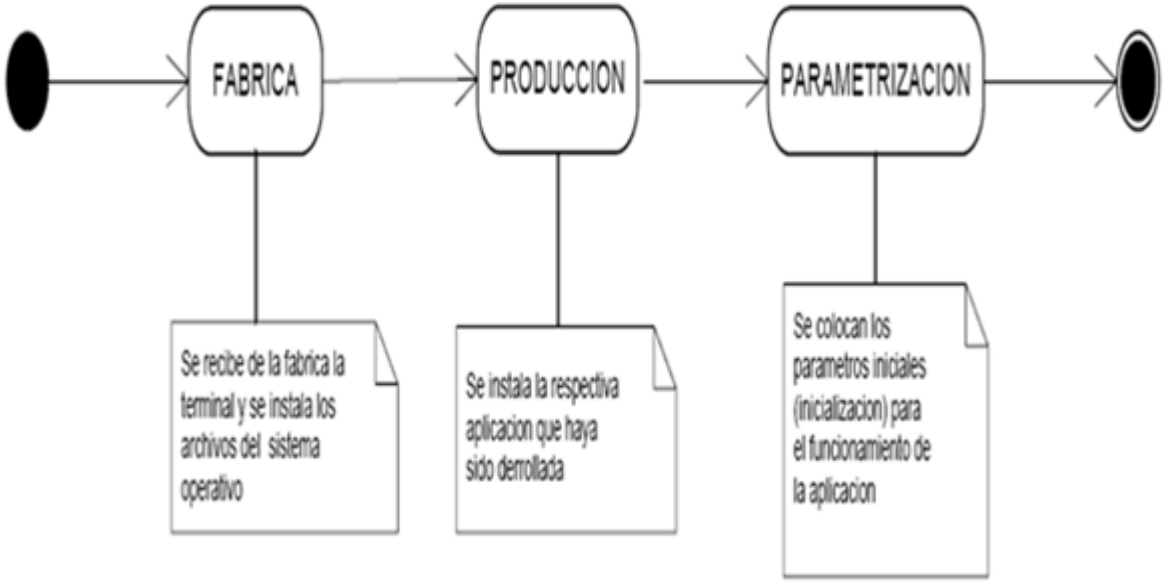


Figura 51. Búsqueda de Patente



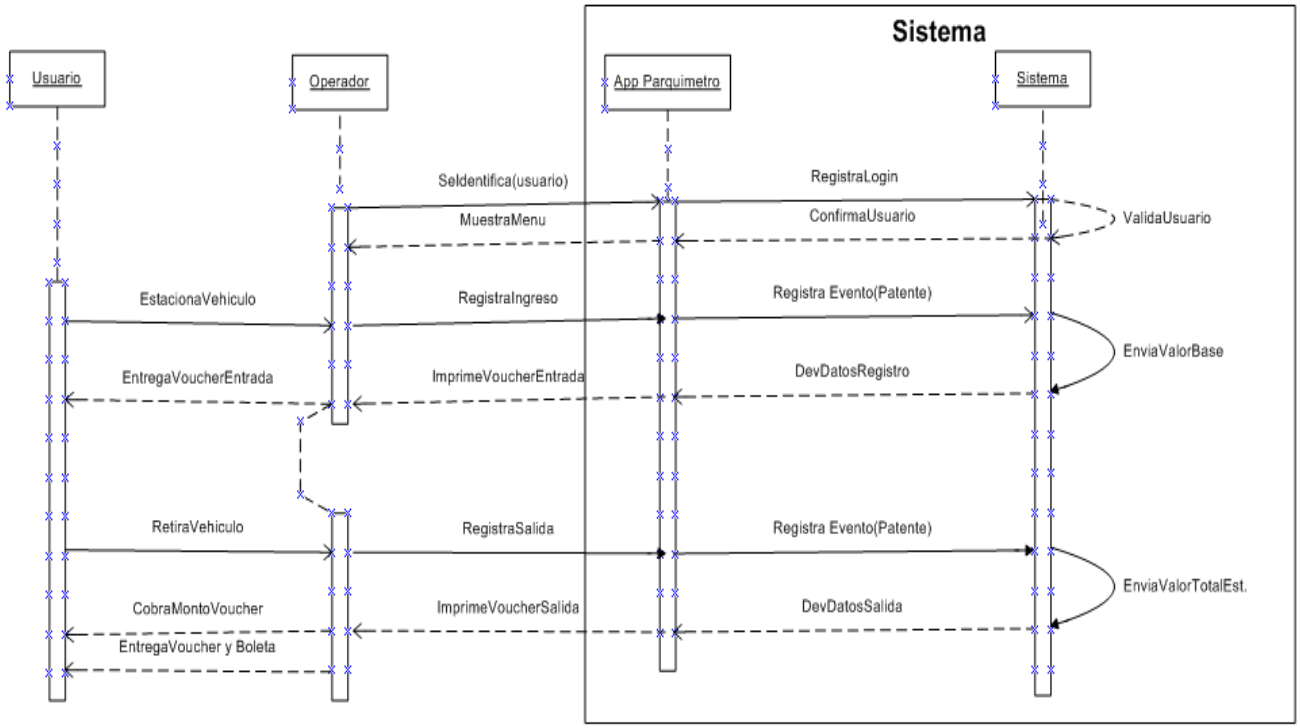
6.2 DIAGRAMA DE ESTADOS

Figura 52. Diagrama de Estados de la Terminal



6.3 DIAGRAMA DE SECUENCIAS

Figura 53. Diagrama de Secuencias



CONCLUSIONES

- Gracias a la modalidad de Proyecto de Grado "Practica Empresarial", he podido optimizar los conocimientos adquiridos en la universidad, y tener la oportunidad de plasmarlos durante el desarrollo de la Pasantía.

- Se desarrolló la aplicación parquímetros para la terminal POS Spectra Creon, satisfactoriamente, cumpliendo con los requerimientos del cliente, y los estándares establecidos por Technology & Solutions.

- Por medio del uso de la opción "Lista Negra" en la aplicación de parquímetros, se logró realizar el cobro a los usuarios que no cumplieron con el pago del tiempo por el uso del estacionamiento de alquiler.

- Se logró diseñar un módulo que permite llevar el control de sitios de estacionamiento arrendados para vehículos, de igual manera se realizó el diseño del módulo que permite a los usuarios de dichos estacionamientos realizar el pago del alquiler de acuerdo a tarifas establecidas por la empresa que brinda el servicio.

- Con la realización de esta práctica empresarial logré comprender la importancia de establecer un documento de Análisis de requisitos, para que los mismos no sean cambiados a medida que avanza el proyecto, y el cronograma del proyecto se vea alterado.

- Una enriquecedora experiencia ha sido el mantener contacto, compartir experiencias y conocimientos con el personal de soporte de los fabricantes de la terminal.

GLOSARIO

BASE: la Base hace parte del sistema operativo y contiene las funciones necesarias para manipular la terminal, esta base fue desarrollada en la empresa. Por tanto es un sistema operativo personal.

CASOS DE USO: es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de 106 aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema, justamente desde el punto de vista del usuario.

CONTROL: (Control Layer), provee una función setup, restricción de funciones del sistema, control de seguridad y administración de llaves. Cuando se instala alguna aplicación el terminal, el control está diseñado para manejar todas las aplicaciones de comunicación y las de las funciones de conmutación. Por seguridad este modulo es desarrollado y mantenido solo por Spectra technologies.

DIAGRAMA DE SECUENCIAS: en un sistema funcional los objetos interactúan entre si y tales interacciones suceden con el tiempo, por tanto este diagrama muestra la mecánica de la interacción con base en los tiempos.

GPRS: General Packet Radio Service o servicio general de paquetes vía radio es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos no conmutada (o por paquetes).

ISO 8583: standard para Transacciones Financieras con Mensajes originados en una tarjeta - Especificaciones de los mensajes de intercambio, es el estándar de la International Organization for Standardization para sistemas que intercambian transacciones electrónicas realizadas por poseedores de tarjetas de crédito.

PLATAFORMA TRANSACCIONAL: tipo de sistema de información diseñado para recolectar, almacenar, modificar y recuperar todo tipo de información que es generada por las transacciones en una organización.

SYSTEM: (Boot System Layer), mantiene y monitorea el hardware como lo es la cpu, memoria, display, lector de tarjetas magnéticas, impresora térmica y demás. Este system provee todos los drivers de entrada y salida, las funciones del sistema y la interfaz publica de librerías.

TRANSACCIÓN: evento o proceso que genera o modifica la información que se encuentran eventualmente almacenados en un sistema de información.

BIBLIOGRAFIA

Aguilar, Fernando. (2010). Especificación funcional de requerimiento.

ALEGSA. (2009). Recuperado el 04 de 05 de 2009, de http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema%20transaccional.php

http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_general_de_paquetes_v%C3%ADa_radio

Koung, KK, L., & Huang, Q. (2009). CREON Operation System Manual for Programer. Spectra Technologies.

Pressman, Roger S. Ingeniería del software un enfoque práctico. Quinta Edición. España: McGraw-Hill, 2002.

SPECTRA Technologies. (2009). Recuperado el 18 de 05 de 2009, de www.spectratech.com

WikimediaFoundation. (s.f.). Wikipedia. Recuperado el 02 de 05 de 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_8583