

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



PROYECTO DE GRADO

Seguimiento de Afiliados del Centro de Salud
16 de Noviembre
“SACS16N”

PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
MENCIÓN INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

POSTULANTE: Univ. Miguel Angel Mendoza Condori
TUTOR: Mg. Sc. Franz Cuevas Quiroz
REVISOR: Mg. Sc. Luisa Velásquez López

La Paz – Bolivia

2007

DEDICATORIA

A Jesús por habernos creado además de dar su vida en la cruz por nuestros pecados (Juan 3:16), a mi esposita “Yobana” quien día a día estuvo a mi lado con su confianza, comprensión y ánimos, a mi hijita “Ester” que con su llegada me dio una razón mas de vivir, a ellas dos por que supieron entender “la ausencia de papa”.

Bueno, y sigamos, mi mamá por saber soportarme, a mi papá por apoyarme, también, a mis hermanos Rogelia, Bertha y Valentin ya que de alguna manera u otra supieron apoyarme, ah si, a mi hermano Alvaro o Peter como le digo que buena persona es no hay otro como el, y a todos los que pasaron en el transcurso de mis estudios, mis amigos, etc. Si a ti también, y solo me queda decir a todo el que lea esto: Que hay un Dios que nos ayuda en todas las cosas, saber más de él, eso nos dejo a nuestra decisión. Cristo te ama.

AGRADECIMIENTOS

Muchas Gracias a:

A Dios por que me ha dado la fuerza y sabiduría día a día en este proyecto.

A mi tutor Mg. Sc. Franz Cuevas Quiroz, por su apoyo y orientación durante el desarrollo del proyecto.

A mi Revisora Mg. Sc. Luisa Velásquez López, por haberme guiado en el desarrollo del proyecto, y haber confiado en mí dando su tiempo.

A los señores Administradores del Centro de Salud 16 de Noviembre y a la Federación de Chóferes de La Paz, por su colaboración y la acogida a las Tecnologías de la Información.

RESUMEN

El presente Proyecto de Grado, fue desarrollado con la intención de colaborar y contribuir al desarrollo y crecimiento de la ciudad de La Paz, especialmente en el área de la Salud y la comunidad de Chóferes, como es el caso del Centro de Salud 16 de Noviembre de la Federación de Chóferes de La Paz, el cual tiene el interés de ingresar al mundo de las nuevas tecnologías software.

El Proyecto de grado, fue desarrollado por una de las tantas metodologías usadas para desarrollo, esta es la metodología de diseño orientado a objetos OMT (Object Modeling Techniques), apoyado por otras teorías como M/M/1 para la asignación de servicios, también apoyada por la Teoría de Pilas y otros. Los cuales en un conjunto nos ayudan en el diseño del Proyecto.

A pesar de que en la actualidad se cuenta con un montón de herramientas de desarrollo de software, estas se ajustan para resolver los problemas que el Centro de Salud presenta y desea sobrellevar. De esta manera el proyecto de grado, fue desarrollado utilizando herramientas y recursos fiables, ya probados.

SUMMARY

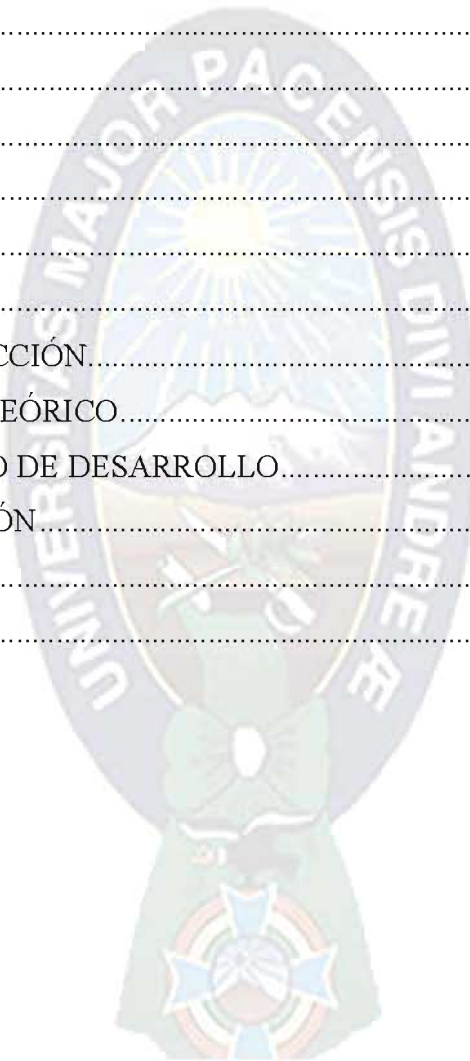
The present Project of Degree, was developed with the intention to collaborate and to contribute to the development and growth of the city of La Paz, specially in the area of the Health and the community of Drivers, as it is the case of the Center of Health 16 of November of the Federation of Drivers of La Paz, who has the interest to enter the world of the new software technologies.

The Project of degree, was developed by one of the so many methodologies used for development, this is the methodology of design OO OMT (Object Modeling Techniques), supported by other theories like M/M/1 for the allocation of services, also supported by the Theory of Batteries and others. Which in a set help us in the design of the Project.

Although at the present time it is counted on a pile of development tools of software, these adjust to solve the problems that the Center of Health presents/displays and wishes to bear. This way the degree project, was developed using trustworthy tools and resources, already proven.

ÍNDICE GENERAL

	Pag.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABLAS.....	ix
GLOSARIO.....	x
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
CAPITULO III. PROCESO DE DESARROLLO.....	39
CAPITULO IV. DISCUSIÓN.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	68
DOCUMENTACIÓN.....	69



ÍNDICE

CAPITULO I – INTRODUCCIÓN

1.1.	ANTECEDENTES.....	2
1.2.	ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1.	Planteamiento del Problema.....	3
1.2.2.	Definición del Problema.....	4
1.3.	JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4.	OBJETIVOS.....	5
1.4.1.	Objetivo General.....	5
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	5
1.5.	ALCANCE Y LIMITES.....	6
1.5.1.	Alcances.....	6
1.5.2.	Limites.....	6
1.6.	APORTES DEL ESTUDIO.....	6

CAPITULO II – MARCO TEÓRICO

2.1.	SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE AFILIADOS.....	8
2.1.1.	Seguimiento de Afiliados.....	8
2.1.2.	Funciones del Centro de Salud.....	10
2.1.3.	Diagramas de Procesos del Centro de Salud.....	10
2.2.	METODOLOGÍA OMT (Object Modelling Technique).....	13
2.2.1.	Análisis y Modelo.....	14
2.2.2.	Diseño.....	18
2.2.3.	Implementación.....	20
2.3.	OMT COMO METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	21
2.4.	SISTEMAS ESTOCÁSTICOS DE SERVICIO.....	22
2.4.1.	Procesos de Llegadas.....	22
2.4.2.	Disciplina de Espera.....	22
2.4.3.	Mecanismos de Servicios.....	23

2.4.4.	Capacidad del Sistema.....	24
2.4.5.	Notación de Kendall.....	24
2.5.	MODELO M/M/1 PARA FENÓMENOS DE ESPERA.....	25
2.5.1.	Características de Operaciones.....	26
2.6.	ESTRUCTURA DE DATOS – PILAS.....	27
2.7.	ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS – TECNICAS DE CODIFICACION.....	27
2.7.1.	Secuencial.....	27
2.7.2.	Bloques y Rangos.....	27
2.7.3.	Grupos.....	28
2.7.4.	Jerárquica.....	28
2.7.5.	Sufijos y Prefijos.....	28
2.7.6.	Autogeneración.....	28
2.8.	MÉTRICAS DE CALIDAD.....	29
2.8.1.	Fiabilidad.....	30
2.8.2.	Portabilidad.....	30
2.8.3.	Flexibilidad.....	31
2.8.4.	Capacidad de Mantenimiento.....	31
2.9.	CÁLCULO DE COSTO Y BENEFICIO - MODELO DE ESTIMACIÓN EMPÍRICA COCOMO.....	32
2.10.	DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO.....	33
2.10.1.	Modelo del usuario.....	34
2.10.2.	Modelo del diseñador.....	34
2.10.3.	Modelo del programador.....	35
2.10.4.	Principios para el Diseño de Interfaces de Usuario.....	35
2.11.	PERFIL DEL KARDIXTA.....	38

CAPITULO III – PROCESO DE DESARROLLO

3.1.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	39
3.2.	DISEÑO DEL SISTEMA CON OMT.....	42
3.2.1.	Análisis y Modelo.....	42
3.2.2.	Diseño.....	48

3.2.3. Implementación	49
3.3. MODELO M/M/1 PARA FENÓMENOS DE ESPERA	52
3.3.1. Análisis del Sistema Actual bajo la Visión de un Fenómeno de Espera .	52
3.3.2. Calculo de Porcentajes para el proceso de Registro de Consulta Medica según el Modelo M/M/1	54
3.3.3. Uso del Modelo M/M/1 para optimizar el Sistema	55
3.4. TÉCNICA DE CODIFICACIÓN	57
3.4.1. Afiliación de Socios y Perdida de Documentos	57
3.4.2. Recodificación de Códigos de los Afiliados	57
3.5. USO DE LA ESTRUCTURA DE PILAS EN EL ALMACENAMIENTO Y ACCESO DE LAS CUOTAS	59
3.6. POLÍTICAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGUIMIENTO DE AFILIADOS	60
3.7. CALIDAD DEL SOFTWARE	61
3.7.1. Fiabilidad.....	61
3.7.2. Portabilidad.....	61
3.7.3. Flexibilidad.....	62
3.7.4. Capacidad de Mantenimiento	63
3.8. ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIO DEL SISTEMA.....	64
3.8.1. Costo de análisis de programación.....	64
3.8.2. Costo de capacitación del usuario	65
3.8.3. Costo del Software de Desarrollo y Hardware	65
3.8.4. Costo de instalación.....	65

CAPITULO IV – DISCUSIÓN

4.1. CONCLUSIONES.....	66
4.2. RECOMENDACIONES	67

BIBLIOGRAFÍA

Referencias Bibliografías	68
---------------------------------	----

<u>DOCUMENTACIÓN</u>	69
-----------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura - Descripción	Pag.
2.1. Proceso de Registro a Consulta Médica	11
2.2. Ciclo de Vida OMT	13
2.3. Mecanismo de Servicio en Paralelo.....	23
2.4. Mecanismo de Servicio en Serie	23
2.5. Mecanismo de Servicio Mixto.....	24
2.6. Fenómeno de espera M/M/1	25
3.1. Estructura Jerárquica del Centro de Salud 16 de Noviembre	40
3.2. Revisión del Modelo.....	43
3.3. Diccionario de Datos para la Clase Afiliado	44
3.4. Seguimiento de sucesos para la verificación de Datos	45
3.5. Diagrama de estados para el proceso de Verificación de Datos	46
3.6. Descripción de la función Registro de Consulta Medica	46
3.7. Diagrama de Flujo de Datos – Nivel 0	47
3.8. Código SQL para la tabla Especialidad.....	49
3.9. Interfaz de Inicio para el Administrador.....	49
3.10. Interfaz para la asignación de paciente y su servicio.....	50
3.11. Estructura del Sistema bajo la Visión de un Fenómeno de Espera	52
3.12. Estructura del Sistema reduciendo el tiempo en el punto (2).....	55
3.13. Codificación de los Files usando autogeneración y numérico	57
3.14. Matricula de los Afiliados y Beneficiarios	58
3.15. Almacenamiento de las cuotas de los afiliados, control de cuotas tipo pila.....	59

LISTA DE TABLAS

Tabla - Descripción	Pag.
2.1. Coeficientes de COCOMO.....	33
2.2. Requisitos del Kardixa	38
3.1. Tabla de Costos de Software	65

GLOSARIO

- ✓ **Afiliado**, Socio o Beneficiario.
- ✓ **Beneficiario**, Son los dependientes del Socio, este puede ser la esposa, el hijo. En caso de ser la esposa este deberá contar con el certificado de matrimonio, en caso de ser hijo este deberá tener su certificado de nacimiento, el beneficiario hijo solo puede ser beneficiario hasta los 18 años y hasta los 25 si este aun depende del padre siempre y cuando este estudiando en alguna institución.
- ✓ **Cuota Mensual**, es de 25 Bs.- mensuales que debe cancelar cada Socio para recibir los servicios del centro de salud, ya sea en consultas médicas, dentales, medicamentos, laboratorios y un 50% de algunas operaciones quirúrgicas.
- ✓ **Prescripción**, una prescripción puede ser una receta medica, solicitud de un laboratorio, solicitud de rayos X y solicitud de Ecografia, esto dependiendo del diagnostico que el medico de al paciente.
- ✓ **Socio**, Chofer que esta asociado o pertenece a algún Sindicato de Chóferes.

Capitulo I

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen muchas personas, que se reúnen para poder formar un grupo donde todos tengan un fin en común, es lo que los une, esta reunión de varias personas se la llama Asociación, tales personas forman una Corporación, dicho de otro modo, una Corporación tiene muchos miembros donde ellos mismo gobiernan y organizan la Corporación formada. Es así que a cada miembro de tal Corporación o Asociación de personas las llaman Afiliados, por que son parte de esta Corporación u Asociación. Entonces una Asociación o Corporación tiene como miembros muchos Afiliados a ella.

En nuestro país tenemos un sin fin de Asociaciones y Corporaciones de personas que gozan de ciertos beneficios creados por ellos mismos, por ejemplo tenemos a C.O.B. que es la Corporación de Obreros de Bolivia, de igual manera cada departamento de nuestro país cuenta con muchas Asociaciones y Corporaciones, así, tenemos a el Club de Tenis de La Paz como un ejemplo en la actualidad.

Es así, que el Centro de Atención de mi Estudio es el “Centro de Salud 16 de Noviembre” que pertenece a la Federación Departamental de Chóferes “1ro de Mayo” de la ciudad de La Paz, el cual Afilia a Socios Chóferes y sus familias que pertenecen a los distintos sindicatos de La Paz.

El “Centro de Salud 16 de Noviembre” de la Federación Departamental de Chóferes Iro de Mayo de La Paz, tiene la necesidad de implementar un Sistema que automatizara tareas que en la actualidad lo hacen manualmente, como el registro de nuevos Afiliados en una lista, reportes de los afiliados que usaron servicios del Centro de Salud, y otros. Este sistema optimizara y agilizara el manejo de la información de gran manera, poniendo un control y seguimiento de los afiliados de manera eficiente.

1.1. ANTECEDENTES

El Centro de Salud 16 de Noviembre es una Clínica que pertenece a la Federación Departamental de Chóferes Iro de Mayo de La Paz, este, afilia a Socios que pertenecen a los distintos Sindicatos que existen en la ciudad de La Paz, es una Institución de servicio a favor de los Socios al auto transporte paceño, que brinda calidad y calidez en sus prestaciones.

El Centro de Salud es sostenido por los fondos que la Federación le asigna, de esta manera, atiende a todos los afiliados de manera gratuita en los distintos servicios que este ofrece, teniendo así, que organizar la información de los afiliados, realizar reportes sobre las atenciones en el mes, cuantificar los montos gastados en los afiliados, distribuir los fondos asignados y otros procesos.

Se ha visto que muchos Centros de Salud como Hospitales tienen un Sistema de seguimiento de sus pacientes, por ejemplo tenemos el Seguro Universal de Materno Infantil (SUMI) que esta implementado en muchos hospitales en Bolivia, el cual cuenta con un sistema de asegurados, además de que el SUMI es un seguro Internacional, también, tenemos al Hospital Holandés en la Ciudad de El Alto, el Maternológico de La Paz, que cuentan con un sistema de seguimiento.

Viendo a estas instituciones actualizándose a las nuevas tecnologías, el Centro de Salud 16 de Noviembre de la Federación de Chóferes Iro de Mayo de la ciudad de La Paz, no quiere quedar rezagado y da un paso más, abriendo sus puertas a las tecnologías. De esta manera, sabemos que el Centro de Salud no cuenta con un Sistema de Información que los ayude en las tareas diarias que ellos llevan.

1.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

1.2.1. Planteamiento del Problema

Los procesos como ver los datos de los afiliados, mostrar si las cuotas están al día, ver los pacientes del día, mostrar todos los pacientes de una especialidad, y procesos similares en el seguimiento de los afiliados son hechos manualmente, llevando mucho tiempo y un control deficiente.

Los principales problemas percibidos son:

➤ Consulta Médica

Al poder acceder a una consulta médica sobresalen algunos aspectos fundamentales:

- ✓ *Afiliados*, los afiliados tienen que esperar haciendo fila, a veces la espera es en vano ya que las fichas para el servicio esperado se agota, además que al registrar al afiliado para una consulta médica se registran todos sus datos, demorando así la atención a cada afiliado.
- ✓ *Especialidades*, la asignación de pacientes a las distintas especialidades no tiene un control adecuado, ya que se ve la asignación de pacientes a una especialidad en demasía, por la cual el especialista no alcanza a atender a todos y los afiliados salen sin una consulta médica e insatisfechos por el servicio.
- ✓ *Control de Cuotas*, en el momento que un afiliado pide una consulta médica se hace un control de las cuotas que el afiliado aporta al seguro, este es manual y solo cuentan con un cartón de control que en muchos casos el afiliado lo pierde y el administrador tiene que hacer una revisión de los recibos expedidos, el tiempo de tal operación es demoroso y se vio en casos que solo se pasa, esto, afectando a los reportes mensuales del administrador.

➤ Afiliación de Socios

En el momento de la afiliación de un socio en el Centro de Salud no hay un control adecuado, ya que estos no se registran en ninguna forma solamente se hace la recepción de los documentos requisitos y se guardan, no llevan un kardex o una foliación de estos, tropezando en el momento de una consulta a estos documentos con la pérdida de tiempo en la búsqueda.

➤ **Pérdida de Documentos**

Ya que no se ha organizado los files de los afiliados se vio el caso de la pérdida de estos documentos y la mezcla de ellos, quedando así con personas afiliadas al Centro de Salud pero sin contar con sus documentos requisitos para la afiliación, además que en el momento de una consulta de estos no se encuentran.

➤ **Estadísticas**

Al no existir una fuente estadística de los afiliados, las consultas medicas prestados a estos, los ingresos en dinero, se tropieza con una mala toma de decisión al momento de asignar presupuestos para los servicios, la cantidad de fichas para las distintas especialidades y hasta la antigüedad de los afiliados al centro de salud.

De esta manera para una mejor información se puede apreciar el origen de los problemas y sus consecuencias en el Árbol de Problemas (Ver Anexo A).

1.2.2. Definición del Problema

¿A través del Sistema de Información de Seguimiento de Afiliados del Centro de Salud 16 de Noviembre – SACS16N de la Federación de Chóferes de La Paz, Iro de Mayo se mejorara los problemas de seguimiento de los afiliados?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El sistema será muy útil para los Administradores, puesto que este dará informes, consultas y reportes de manera rápida y segura. También, dándole una atención cómoda, rápida y eficiente a los Afiliados cuando estos requieran usar un servicio. El Centro de Salud cuenta con una computadora, en la cual se cargara el sistema, este podrá ser usado por el Administrador del Centro de Salud.

Actualmente el Centro de Salud solo tiene una computadora, la cual no esta siendo usada de manera correcta, todos los procesos son hechos a mano, en papel, se usara el computador que ellos tienen y el Sistema construido será de mucha ayuda en la obtención de información al instante y el resguardo de la información que día a día se va adquiriendo.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar e Implementar un Sistema Automatizado de Seguimiento de Afiliados para El Centro de Salud 16 de Noviembre, y así, mejorar el flujo y control de la información de los Afiliados.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Utilizar la Teoría de Sistemas de Colas para analizar el sistema actual.
- Utilizar la Teoría del Sistema de Colas M/M/1, para organizar la atención a los Afiliados del Centro de Salud, en la asignación de fichas.
- Utilizar el Criterio de la Teoría de Colas M/M/1, para hacer una comparación entre el sistema actual y el automatizado.
- Optimizar el tiempo de espera del afiliado en recabar una ficha, usando el Criterio del Sistema de Colas M/M/1.
- Utilizar la Técnicas de Codificación Alfanumérico para la codificación y clasificación de los distintos kardex de los afiliados al centro de salud.
- Utilizar la Técnica de Codificación Alfanumérico para recodificar las matriculas y códigos únicos de los afiliados y beneficiarios del centro de salud.
- Utilizar el Criterio de la Teoría de Pilas para organizar y controlar las cuotas que los afiliados aportan al centro de salud.
- Establecer nuevas Políticas en el Proceso de Registro de Pacientes, Requisitos de Beneficiarios, Pago de Cuotas y la Asignación de Servicios, para optimizar los procesos de Seguimiento de Afiliados, y así mejorar el control y tener una buena organización.
- Proponer la necesidad de un estándar para los historiales de los afiliados al centro de salud.
- Utilizar la metodología OMT (Técnica de Modelado de Objetos), en el Análisis, Diseño e Implementación del Sistema de seguimiento de afiliados.
- Proponer un Perfil de Kardixta para el usuario que esta en la administración del Centro de Salud.

1.5. ALCANCES Y LIMITES

1.5.1. Alcances

Los alcances del Proyecto son:

- Implementar módulos que permitan:
 - ✓ Registro de Afiliados Nuevos.
 - ✓ Registro y Control de Aportes Mensuales.
 - ✓ Controlar los Servicios que el Centro de Salud da a los Afiliados.
 - ✓ Emitir Reportes de los Servicios dados por el Centro de Salud.
 - ✓ Emitir Reportes de los Afiliados.
 - ✓ Emitir Reportes del Control de Aportes.
 - ✓ Emitir Reportes de los Egresos que generan los Afiliados.
 - ✓ Emitir Reportes Estadísticos para una mejor toma de decisiones.
- Implementación del Sistema para el mejor control y atención del Afiliado.
- La información se actualizara cada momento.

1.5.2. Limites

El Sistema se limitara al Control de los Servicios y Aportes que el Afiliado obtiene y realiza respectivamente en el Centro de Salud 16 de Noviembre.

1.6. APORTES DEL ESTUDIO

Los aportes del Proyecto son los siguientes:

- Un Sistema de Información diseñado a medida, gestionado por MySQL, construido bajo el Lenguaje Visual Basic, apoyado por Crystal Report.

- La sistematización y automatización de procesos y tareas manuales minimizando costos, tiempo y dinero.
- La aplicación de los conocimientos de Sistemas de colas en la organización de la información y la administración de datos.
- La implementación de nuevas Políticas para optimizar la administración, el control de los servicios y los aportes de los afiliados.
- El Sistema de Información construido mostrara que las nuevas tecnologías de la información ayudan a mejorar la atención a los afiliados.



Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1. SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE AFILIADOS

El Sistema de Seguimiento de Afiliados esta basado generalmente en el Código de Seguridad Social del 14 de Diciembre de 1956. Este Código tiene los fundamentos y principales puntos en sus distintos artículos, en los cuales se apoyan los Seguros Sociales que existen en nuestro país. Así podemos extraer las principales tareas que se llevan a cabo:

2.1.1. Seguimiento de Afiliados

El seguimiento de Afiliados para el Centro de Salud, involucra los siguientes puntos:

- Registro de Socios y Beneficiarios nuevos
- Registro de las Consultas Médicas
- Registro de las Cuotas Mensuales
- Registro de Medicamentos, Laboratorios, Rayos X y otros.
- Emisión del Kardex del Socio y sus Beneficiarios.
- Emisión de Reportes Estadísticos

➤ ***Registro de Socios y Beneficiarios nuevos***

El proceso de registro de Socios y Beneficiarios nuevos consiste en la transcripción de los datos personales del Socio y Beneficiario recién ingresado al Centro de Salud, así como también la recepción de la documentación necesaria para afiliarse.

➤ ***Registro de las Consultas Médicas***

El proceso de registro de las Consultas Medicas consiste en la asignación de Servicios Médicos a los distintos afiliados que la soliciten, esta operación tomando en cuenta que solo se deberá atenderá solo a un Afiliado Socio o Afiliado Beneficiario por día. Además de hacer un control de las cuotas mensuales del Socio.

➤ ***Registro de las Cuotas Mensuales***

El proceso de registro de las Cuotas Mensuales consiste en el registro del mes que esta pagando, el nombre y numero del que esta pagando, cabe decir que las cuotas deben cancelarse cada mes del año y estar al día para poder recibir una consulta medica además de los medicamentos que este requiera.

➤ ***Registro de Medicamentos, Laboratorios, Rayos X y otros.***

El proceso de registro de medicamentos, laboratorios, rayos x y otros como ecografías, consiste en registrar junto con los datos de la consulta médica, los datos del laboratorio que este requiera.

➤ ***Emisión de Reportes de Gastos***

La emisión de reportes de los gastos que se hicieron al día, semana o mes, son necesarios para la toma de decisiones y el ajuste de presupuesto mensual que se hace para la contratación de los servicios médicos, medicamentos y laboratorios.

➤ ***Emisión de Reportes Estadísticos***

Los reportes estadísticos son datos que ayudan a la toma de decisiones del administrador, ya que gracias a estos es posible elaborar una buena planificación para las siguientes gestiones, ya que este mide los gastos, afiliados, medicamentos y otros.

2.1.2. Funciones del Centro de Salud

En el año 2001 la autoridad de salud en Bolivia ha evaluado las once funciones esenciales de Salud Pública definidas según el desempeño. Estas son:

- (1) Monitoreo, evaluación y análisis de la situación de salud;
- (2) Vigilancia de salud pública, investigación y control de riesgos y daños en salud pública;
- (3) Promoción de salud;
- (4) Participación de los ciudadanos en salud;
- (5) Desarrollo de políticas y capacidad institucional de planificación y gestión en salud pública;
- (6) Fortalecimiento de la capacidad institucional de regulación y fiscalización en salud pública;
- (7) Evaluación y promoción del acceso equitativo a los servicios de salud necesarios;
- (8) Desarrollo de recursos humanos y capacitación en salud pública;
- (9) Garantía y mejoramiento de la calidad de servicios de salud individual y colectiva;
- (10) Investigación en salud pública; y
- (11) Reducción del impacto de emergencias y desastres en salud.

2.1.3. Diagramas de Procesos del Centro de Salud

Para ver detalladamente los pasos o el funcionamiento de cada proceso en el seguimiento de los afiliados del Centro de Salud usando el diagrama de ANSI, que es una herramienta muy útil para representar los procesos.

El proceso de Registro de Consulta Medica de los afiliados sigue los siguientes pasos:

- El afiliado solicita servicio donde el administrador.
- El administrador solicita carnet de afiliado.
- El afiliado hace entrega del carnet de afiliado.
- El administrador hace una verificación del nombre y la foto
- El administrador hace un control de las cuotas

- El administrador hace verifica en todas las listas de pacientes si uno de los demás beneficiarios no estén haciendo una consulta médica.
- El administrador registra el numero de matricula del afiliado, su código, ciudad, edad, sexo, si es su primera consulta, tipo de socio.
- Al administrador asigna la ficha correspondiente y devuelve documentos.

Cod 01		Registro de Consulta Médica		Pagina 1 de 3
Nº	RESPONSABLE	FLUJOGRAMA	TIEMPO	DESCRIPCION
1	Afiliado		15 seg	El Afiliado solicita servicio donde el administrador
2	Administrador		10 Seg	El administrador solicita carnet de afiliado
3	Afiliado		2 min	El afiliado hace entrega del carnet de afiliado
4	Administrador		1 min	El administrador hace una verificación del nombre y la foto
5	Administrador		1 min	El administrador hace un control de las cuotas mensuales
6	Administrador		5 min	El administrador verifica en todas las listas de pacientes si uno de los demás beneficiarios no estén haciendo una consulta médica
7	Administrador		5 min	El administrador registra el numero de matricula del afiliado registrando su código ciudad, edad, sexo, si es su primera consulta, tipo de socio
8	Administrador		2 min	Al administrador asigna la ficha correspondiente y devuelve sus documentos.

Figura 2.1. Proceso de Registro a Consulta Médica.
[Elaboración Propia]

En la Figura 2.1 podemos observar el diagrama de proceso para el Registro de un Afiliado en una Consulta Medica.

Proceso de Solicitud de Autorización de Receta, Laboratorio, Transferencia e Internación:

- El afiliado solicita que el administrador autorice su receta, laboratorio, transferencia o internación.
- El administrador solicita la prescripción para autorizar.
- El afiliado entrega la prescripción para la verificación y autorización.
- El administrador busca los datos del afiliado para verificar y registrar la cantidad de medicamentos, el diagnostico, el laboratorio o la transferencia.
- Devuelve prescripción sellada.

Proceso pago de cuotas mensuales:

- El afiliado solicita pago de la cuota mensual correspondiente.
- El administrador solicita carnet de afiliado socio.
- El afiliado entrega carnet de afiliado.
- El administrador verifica si las cuotas están al día hasta la última mensualidad cancelada.
- Si no están al día exige al afiliado que debe cancelar todas las cuotas faltantes, si esta al día los cuotas este solicita datos del que esta pagando la cuota mensual para el recibo.
- El afiliado da los datos correspondientes o bien facilita su carnet de identidad si es que este es otro diferente al Socio Afiliado.
- El administrador llena el recibo de pago y cella el carnet del afiliado.
- El administrador devuelve documentos y recibo de pago de cuotas.

Los diagramas de correspondientes a los procesos de autorización de prescripción y el proceso de pago de cuotas mensuales las encontraremos descritas en el Anexo D.

2.2. METODOLOGÍA OMT (Object Modelling Technique)

La Metodología OMT que viene de Object Modeling Technique, propuesta por James Rumbaugh y Michael Blaha en el año 1991. OMT es una Metodologías de Análisis y Diseño Orientadas a Objetos, más madura y eficiente.

OMT divide el Ciclo de Vida del Software en tres fases:

- Análisis
- Diseño
- Implementación

Para esto OMT emplea también tres modelos para describir al Sistema:

- Modelo de Objetos
- Modelo Dinámico
- Modelo Funcional

En la Figura 2.2 observamos el Ciclo de Vida de la Metodología OMT, en relación al uso de los tres modelos de la cual se basa para describir el sistema, esto de una manera grafica.

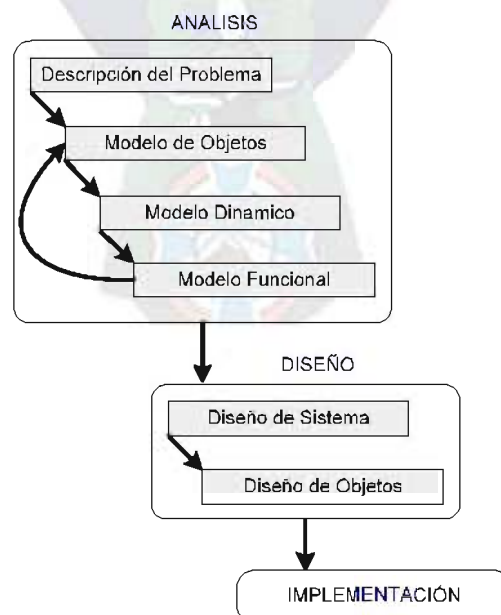


Figura 2.2. Ciclo de Vida OMT. [Rumbaugh 1996]

2.2.1. Análisis y Modelo

Es el primer paso de la Metodología OMT, esta consiste en la obtención de un modelo preciso, conciso, comprensible y de manera correcta del mundo que real que se modela, esta para que el sistema pueda ser entendido.

Los pasos a seguir en el proceso de análisis son:

i. Definición Del Problema

El propósito del análisis es proporcionar una descripción de un problema, la descripción debe ser completa, consistente, legible y revisable por las diversas partes interesadas y verificables frente a la realidad (Booch 1998).

ii. Modelado De Objetos

El Modelo de Objetos muestra la estructura estática de datos correspondiente al sistema. Se abstraen los conceptos de los datos que son más importantes para la aplicación. Se describen gráficamente por los diagramas de objetos que definen las clases y sus relaciones. Se llevan a cabo los pasos siguientes:

➤ *Identificar los objetos y las clases*

- Se seleccionan los sustantivos de la descripción del problema como posibles clases candidatas. Se construye una lista.
- Se eliminan las clases redundantes, irrelevantes o vagas o bien por ser atributos, operaciones o construcciones de implementación.
- Las clases se representan por rectángulos con tres compartimientos, en el primero se pone el nombre de la clase, en el segundo los atributos y en el tercero las operaciones o métodos.

➤ *Preparar un Diccionario de Datos*

Se debe escribir un párrafo que describa con precisión cada clase de objetos. Se describe el

alcance de la Clase dentro del problema estudiado, incluyendo todas las suposiciones o restricciones acerca de sus miembros, o de su utilización. El Diccionario de Datos también describe las asociaciones, atributos y operaciones.

➤ **Identificar Asociaciones entre Objetos**

- Una asociación es una dependencia entre dos o más clases. Las asociaciones, se representan por líneas que unen a las clases sobre las cuales se puede escribir el nombre de la asociación.
- A estos diagramas se les agrega la multiplicidad correcta. Puede ser "**uno a uno**"; "**uno a muchos**" representada por una bolita rellena del lado de los "**muchos**"; o "**muchos a muchos**" representada por bolitas rellenas a ambos extremos de la línea.
- También se puede representar la relación "**es parte de**" o agregación que indica que el objeto está compuesto por objetos de las clases asociadas. Se denota un pequeño diamante del lado de la clase que agrega y puede incluir multiplicidades.

➤ **Identificar atributos de objetos**

Los atributos son propiedades de los objetos tales como nombre, peso, velocidad, etc.

➤ **Organizar y simplificar las clases de objetos empleando la herencia**

- La herencia se puede usar para generalizar los aspectos comunes de las clases existentes construyendo una superclase, o para refinar una clase en subclases especializadas.
- La notación de OMT para la herencia es un triángulo debajo de la superclase.

➤ **Iterar y refinar el modelo**

Todo el proceso de desarrollo de software es una continua iteración.

El documento que genera el modelo de objetos es el siguiente:

Modelo de objetos = Diagrama del Modelo de Objetos + Diccionario de Datos

iii. **Modelo Dinámico**

Los pasos que se siguen en el modelo dinámico son:

➤ ***Preparar escenario de secuencias típicas de interacción***

Un escenario es una secuencia de sucesos. Los sucesos se producen siempre que se intercambia información entre un objeto del sistema y una agente externo. Se captura el aspecto concerniente a la secuencia de las operaciones en el tiempo.

➤ ***Identificar sucesos que actúen entre objetos y preparar un seguimiento de sucesos para cada escenario***

- En este paso se debe examinar los escenarios para identificar todos los sucesos externos.
- Existe la posibilidad de mostrar los sucesos entre un grupo de clases (tal como un módulo) mediante un diagrama de flujo de sucesos.
- Se muestra el control sin importar que hacen exactamente las operaciones.

➤ ***Construir un diagrama de estados***

- Se representa por un diagrama de estados. El estado de un objeto es un conjunto de valores para sus atributos, en un cierto momento, el cual cambia al recibir un estímulo llamado evento.
- Un diagrama de estados es una gráfica de estados representados por círculos y eventos representados por flechas.

➤ ***Comparar los sucesos intercambiados entre objetos para verificar la congruencia***

Todo suceso debe de tener un emisor y un receptor, que ocasionalmente serán un mismo objeto. Los estados sin predecesores o sucesores resultan sospechosos; hay que asegurarse de que representen puntos iniciales o finales de la secuencia de interacción.

El documento que genera el modelo dinámico es:

Modelo dinámico = Diagramas de Estados + Diagrama Global de trazado de Eventos

iv. ***Modelo Funcional***

- El modelo funcional muestra la forma en que se calculan los valores, sin tener en cuenta las secuencias, decisiones o estructura de los objetos.
- El modelo funcional muestra que valores dependen de que otros valores, y las funciones

que los relacionan.

- Especifica el significado de las operaciones o métodos en el modelo de objetos y de las acciones en el modelo dinámico.
- Se utilizan diagramas de flujo de datos para mostrar las dependencias funcionales.

➤ ***Identificar los valores de entrada y de salida***

Se empieza por enumerar los valores de entrada y de salida.

➤ ***Construir diagramas de flujo de datos que muestren las dependencias funcionales***

Un diagrama de Flujo de Datos (DFD) muestra las relaciones funcionales entre los valores calculados por un sistema.

➤ ***Describir las funciones***

Cuando ha sido refinado lo suficiente el diagrama de flujo de datos, se escribe una descripción de cada función.

➤ ***Identificar las restricciones***

Identificar las restricciones entre los objetos.

➤ ***Especificar los criterios de optimización***

Especificar los valores que deban ser maximizados, minimizados u optimizados de alguna forma.

El documento que genera el modelo funcional es:

$$\underline{\text{Modelo funcional}} = \underline{\text{Diagramas de Flujo de Datos}} + \underline{\text{Restricciones}}$$

v. ***Iterar Análisis***

Casi todos los modelos de análisis requieren más de una pasada para finalizar. Hay que iterar las distintas fases para producir un diseño más limpio y coherente. Refinar las definiciones de los objetos para compartir lo más posible y para mejorar su estructura.

vi. *Documento De Análisis*

El documento de análisis contiene una notación gráfica para expresar el modelo orientado a objetos, es posible modelar, diseñar e implementar tanto a objetos en el dominio de la aplicación como a objetos en el dominio de la computadora.

El documento que genera el análisis contiene:

Documento de Análisis = Definición del problema + Modelo de Objetos + Modelo Dinámico + Modelo Funcional

2.2.2. Diseño

La segunda fase del ciclo de vida de la metodología OMT, comprende dos etapas:

i. *Diseño Del Sistema*

Se define la arquitectura del sistema y se toman las decisiones estratégicas. Los pasos que se llevan a cabo son:

➤ *Organizar el sistema en subsistemas*

- Cada subsistema comparte alguna propiedad en común. Las relaciones entre los subsistemas pueden ser: *cliente – servidor* o *punto a punto*.
- La descomposición se puede organizar por capas horizontales o particiones verticales (cada uno proporciona un servicio).

➤ *Asignar los subsistemas a los procesadores y tareas*

El diseñador del sistema deberá:

- Estimar las necesidades de rendimiento y los recursos necesarios para satisfacerlas.
- Determinar las conexiones de las unidades físicas que implementan los subsistemas.

➤ *Seleccionar una aproximación para la administración de almacenes de datos*

El almacenamiento de datos interno y externo provee una buena separación entre

subsistemas con interfaces bien definidas. Cada almacenamiento de datos puede combinar estructura de datos, base de datos implementados en memoria, o dispositivos secundarios.

➤ ***Seleccionar la implementación de control en software***

Existen dos tipos de control:

- El control interno. Esta dado por el flujo de control en el programa o proceso.
- El control externo. Esta dado por sucesos externos, los cuales pueden ser:
 - ✓ Control por procedimientos.
 - ✓ Control por sucesos.
 - ✓ Concurrentes

➤ ***Manejar las condiciones de contorno***

Se trata de considerar como se hace la iniciación, terminación y como responderá a las fallas.

- ***Inicialización:*** se debe inicializar los datos constantes, parámetros, variables globales, tareas, y posiblemente la propia jerarquía de clases.
- ***Terminación:*** es más sencilla que la inicialización, porque hay muchos objetos internos que se pueden, simplemente, abandonar. Las tareas deben liberar aquellos recursos externos que hubieran reservado. En un sistema concurrente, cada tarea debe notificar a las demás su conclusión.
- ***Fallas:*** un fallo es la terminación no planeada de un sistema. Los fallos pueden surgir de errores del usuario, del agotamiento de recursos del sistema, o de algún fallo catastrófico externo.

➤ ***Establecer la compensación de prioridades***

Es frecuente que se pida al diseñador que escoja entre objetivos deseables pero incompatibles. No hay un criterio exacto de cómo definir las prioridades del sistema durante el diseño.

El documento que nos proporciona el diseño del sistema es:

**Documento de diseño del sistema = Estructura de la Arquitectura Básica del Sistema +
Decisiones Estratégicas de Alto Nivel**

ii. *Diseño De Objetos*

Su objetivo es refinar el modelo del análisis y proporcionar una base detallada para la implementación tomando en cuenta el ambiente en que se implementará.

Los objetos encontrados, en el análisis sirven como esqueleto del diseño para su implementación, las clases, atributos y asociaciones encontrados en el análisis deben implementarse en forma de estructuras de datos concretas. [Rumbaugh 1996].

Se realizara la transformación de todos los modelos a tablas, se observara como se transfieren todos los atributos de los modelos con el respectivo tipo de dato al que pertenece a las tablas, definiendo de esta manera campos que almacenaran la información deseada, según el tipo especificado con una determinada longitud y mostrando sus claves primarias.

El documento que se genera el diseño de objetos es:

$$\underline{\text{Documento de Diseño de Objetos}} = \underline{\text{Modelo de Objetos Detallado}} + \underline{\text{Modelo Dinámico Detallado}} + \underline{\text{Modelo Funcional Detallado.}}$$

2.2.3. Implementación

Durante la implementación es importante respetar las buenas ideas de la ingeniería de software, de tal manera que el seguimiento hasta el diseño sea sencillo y de tal forma que el sistema implementado siga siendo flexible y extensible. Siendo la escritura de código una extensión del proceso de diseño.

Por otro lado, los lenguajes de programación operan por lo general de forma procedural en programas pertenecientes a un solo usuario y de forma secuencial. Las operaciones de la base de datos, aunque menos procedurales que en los lenguajes convencionales, son mas procedurales que en los sistemas basados en reglas.

La implementación de sistemas de bases de datos toma en cuenta los siguientes aspectos:

i. Codificación

La codificación corresponde a la implementación de cada una de las tablas que fueron transferidas de las clases del modelo de objetos a tablas.

ii. Diseño De La Interfaz

El diseño de interfaz describe como se comunica el software consigo mismo, con los sistemas que operan junto con el y con los operadores y usuarios, como se detalla a continuación:

- La interfaz debe ser de tipo visual.
- La estructura de los menús debe estar organizada, ordenada y corresponder a los procesos correspondientes.
- Diseño y manejo de pantallas tales como menús, recuadros y botones. Deben tener un formato estandarizado en todo el sistema además de los mensajes de error, ayuda de igual manera deben estar estandarizados.

iii. Estrategias De Implementación

Las estrategias de implementación detallan los componentes y actores que intervienen en el sistema para su utilización y producción. A continuación se mencionan los mismos.

- Instalación del equipo.
- Instalación del sistema.
- Base de datos.
- Capacitación al personal.

2.3. OMT COMO METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE.

Una Metodología de Ingeniería de Software es un proceso para producir software de forma organizada, empleando una colección de técnicas y convenciones de notación

predefinida. La metodología suele presentarse como una serie de pasos, con técnicas y notaciones asociadas a cada paso.

Los pasos que se siguen para desarrollar un Sistema Software se organizan en un Ciclo de Vida, la cual consta de una Formulación Inicial del Problema, Análisis, Diseño, Implementación, Pruebas del Software y una que muchos la toman como opcional que es el Mantenimiento y las Mejoras.

La Metodología OMT presta su apoyo a todo el Ciclo de Vida completo del software, desde la formulación inicial del problema hasta la implementación (James Rumbaugh).

2.4. SISTEMAS ESTOCÁSTICOS DE SERVICIO

Los modelos de colas en forma similar a los modelos de inventarios surgen aproximadamente por los años 1900 en forma científica, estos modelos se clasifican en 2 grandes grupos: Fenómenos donde se presentan colas, Fenómenos donde no se presentan colas (Fenómenos de pérdidas).

2.4.1. Procesos de Llegadas

Las llegadas son variables aleatorias, generalmente independientes del sistema que se asumen tengan distribuciones probabilísticas conocidos, aunque también existen sistemas automatizados donde las llegadas pueden darse a una tasa constante y en intervalos de llegada idénticos.

Las llegadas de unidades pueden provenir de poblaciones o fuentes que pueden ser *infinitas numerables* o *finitas numerables*.

2.4.2. Disciplina de Espera

Es un Conjunto de Reglas que define como deben ser atendidas las unidades que lleguen al sistema, entre estos tenemos:

1. Primero en llegar, primero en ser atendido.
2. Ultimo en llegar, primero en ser atendido.
3. Atención con prioridades.
4. Unidad que llega al sistema se pierde.
5. Atención aleatoria.

2.4.3. Mecanismos de Servicio

El servicio es ejecutado por estaciones o canales que pueden estar ordenados en serie, en paralelo o mixtas, aunque existen sistemas automatizados donde el tiempo de servicio puede ser constante.

- **Estación en Paralelo:**

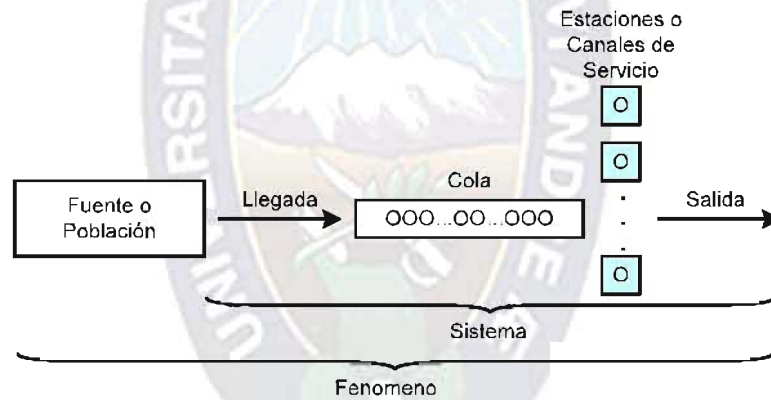


Figura 2.3. Mecanismo de Servicio en Paralelo [Alfredo Marín]

- **Estación en Serie:**

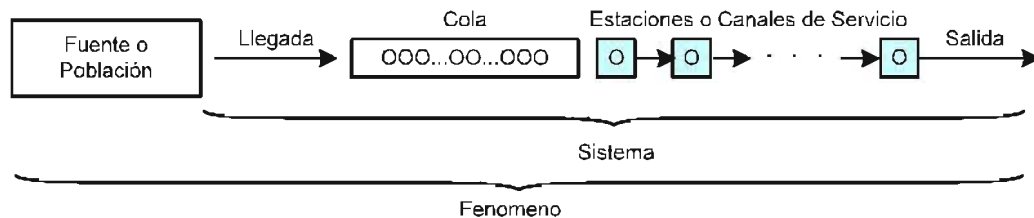


Figura 2.4. Mecanismo de Servicio en Serie [Alfredo Marín]

- **Estación Mixta**

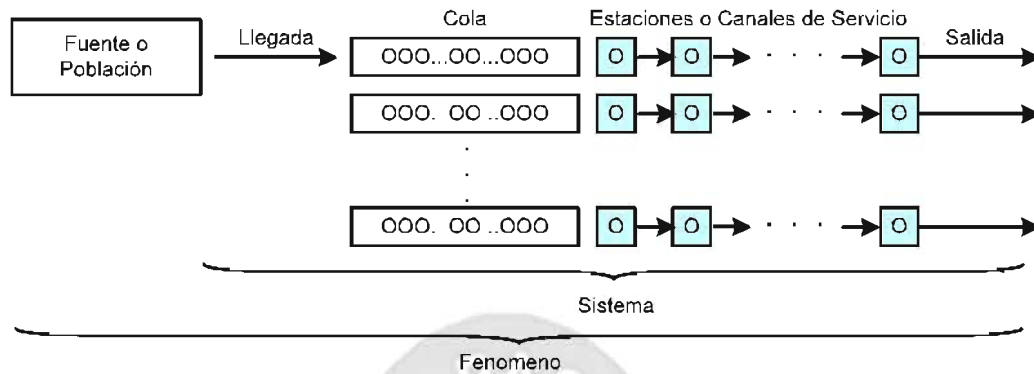


Figura 2.5. Mecanismo de Servicio Mixto [Alfredo Marín]

2.4.4. Capacidad del Sistema

Es el número máximo permitido de unidades en el sistema, es decir, tanto en la cola como en el servicio, de no conocerse dicha capacidad se supondrá un modelo de capacidad infinita. Como el objetivo es minimizar el tiempo de permanencia o espera de una unidad en el sistema, esto se lograra optimizando los siguientes estadísticos:

L : Numero esperado o promedio de unidades en el sistema.

L_q : Numero esperado o promedio de unidades en la cola.

L_n : Número esperado o promedio de unidades en una cola no vacía.

W : Tiempo medio de espera o permanencia de una unidad en el sistema.

W_q : Tiempo medio de espera o permanencia de una unidad en la cola.

W_n : Tiempo medio de espera o permanencia de una unidad en la cola no vacía.

2.4.5. Notación de Kendall

Permite mostrar las características propias que posee un modelo de colas en particular, dicha notación es la siguiente:

$$V / W / X / Y / Z$$

V (Patrón de Llegada) Representa a la distribución probabilística de el tiempo entre llegadas o numero de unidades que llegan al sistema por unidad de tiempo.

- W (Patrón de Servicio) Representa la distribución probabilística del tiempo de atención o numero de atención por unidad de tiempo.
- X Representa al numero de canales o estaciones de servicio que tiene el sistema.
- Y Representa a la capacidad del sistema.
- Z Disciplina de espera.

De no darse las últimas componentes se supondrá que el *sistema es de capacidad infinita*, disciplina de espera *primero en llegar, primero en ser atendido, estación de servicio en paralelo*, etc.

2.5. MODELO M/M/1 PARA FENÓMENOS DE ESPERA

Los supuestos con que cuenta este Modelo son:

- Fuente o Población infinita.
- Capacidad del sistema infinito.
- Disciplina de espera primero en llegar, primero en ser atendido.
- Una estación o canal de servicio colocada en paralelo.
- Llegadas de tipo Poisson con tasa de intensidad $\lambda_n = \lambda$ constante, o tiempos entre llegadas de tipo exponencial.
- Numero de atenciones por unidad de tiempo de tipo Poisson con tasas de intensidad $u_n = u$, constante o tiempos de atención de tipo exponencial.

En la Figura 2.6 observamos el Fenómeno de una manera grafica.

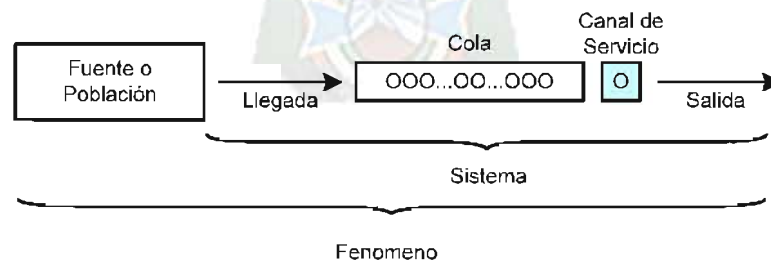


Figura 2.6. Fenómeno de espera MM1 [Alfredo Marín]

2.5.1. Características de Operación

✓ Distribución Probabilística

$$\begin{aligned} p_0 &= 1 - \rho \\ P_n &= \rho^n (1 - \rho) \quad n = 0, 1, 2, \dots \end{aligned} \quad (2.1)$$

Probabilidad de que el sistema esta vacío y ocioso.

✓ Numero Promedio o esperado de Unidades en el Sistema - L

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho} \quad (2.2)$$

✓ Numero Promedio o esperado de Unidades en la Cola - L_q

$$L_q = \frac{\rho^2}{1 - \rho} \quad (2.3)$$

✓ Tiempo medio de Permanencia o espera en la Cola - W_q

$$W_q = \frac{\rho}{u - \lambda} \quad (2.4)$$

✓ Tiempo Medio de Permanencia o espera en el Sistema - W

$$W = \frac{1}{u - \lambda} \quad (2.5)$$

✓ Numero Promedio o Esperado de Unidades en el Sistema

$$L = \lambda W \quad (2.6)$$

En estas ecuaciones tenemos:

L : Numero esperado o promedio de unidades en el sistema.

L_q : Numero esperado o promedio de unidades en la cola.

L_n : Número esperado o promedio de unidades en una cola no vacía.

W : Tiempo medio de espera o permanencia de una unidad en el sistema.

W_q : Tiempo medio de espera o permanencia de una unidad en la cola.

W_n : Tiempo medio de espera o permanencia de una unidad en la cola no vacía.

2.6. ESTRUCTURA DE DATOS – PILAS

Una pila es una estructura de datos de acceso restrictivo a sus elementos. Se puede entender como una pila de libros que se amontonan de abajo hacia arriba. En principio no hay libros; después ponemos uno, y otro encima de éste, y así sucesivamente. Posteriormente los solemos retirar empezando desde la cima de la pila de libros, es decir, desde el último que pusimos, y terminaríamos por retirar el primero que pusimos, posiblemente ya cubierto de polvo.

2.7. ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS – TÉCNICAS DE CODIFICACIÓN

La codificación de datos permite comprimir la información, ahorra memoria de almacenamiento y mejora la eficiencia del programa.

La codificación se aplica a campos ordinarios de un registro, así como a la construcción de claves de un registro.

Al diseñar un código se procura que este sea sencillo y práctico de usar. No debe ser ambiguo, deberá ser preciso, y tendrá que poder distinguir un caso de otro. Es decir debe singularizar un caso con respecto a los demás casos.

2.7.1. Secuencial

Es de tipo numérico, se asigna a cada campo un número secuencial. Se usa cuando la codificación de un archivo es fija. Por ejemplo:

- Numero de Servicios del Centro de Salud.

2.7.2. Bloques o Rangos

Consiste en asignar rangos de números a bloques de datos, conservando su secuencia. Por ejemplo:

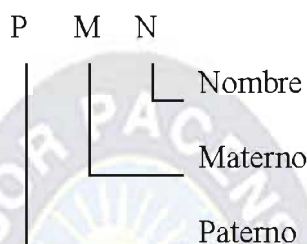
- La Clasificación de fichas del Centro de Salud:
Fichas de Servicios del 1 al 15.

Fichas de Emergencias del 16 al 20.

2.7.3. Grupos

Es alfanumérico, considera divisiones y subdivisiones. Es una clave estructurada. Va de lo general a lo particular. Por ejemplo:

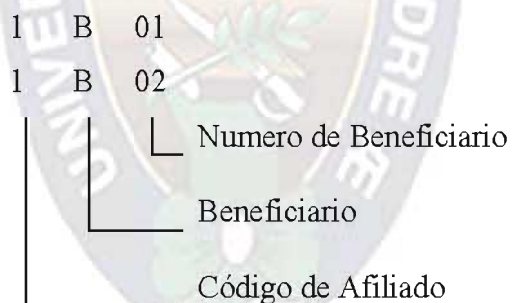
- Matricula de los Afiliados:



2.7.4. Jerárquica

Se basa en establecer relaciones de orden, dentro de cada grupo o jerarquía se utiliza codificación secuencial. Por ejemplo:

- Codificación de los Beneficiarios:



2.7.5. Sufijos y Prefijos

Consiste en agregar un sufijo o prefijo numérico a la clave. Por ejemplo:

- Sindicatos Afiliados a la Federación de Chóferes:

S01 Sindicato Simón Bolívar

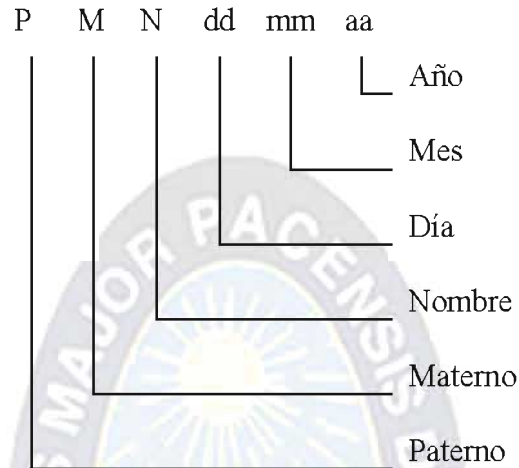
S02 Sindicato San Cristóbal, etc.

2.7.6. Autogeneración

Toma en cuenta los nombres o características de cada elemento y en base a sus letras o

dígitos en forma de clave. Por ejemplo:

- Matricula de los Afiliados y Beneficiarios:



2.8. MÉTRICAS DE CALIDAD

El IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terms define métrica como una medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo dado.

Dado que las métricas son herramientas de la Ingeniería de Software donde el primordial objetivo es producir un sistema, aplicación o producto de alta calidad. Un Ingeniero de software utiliza mediciones que evalúan la calidad del análisis y los modelos de diseño, el código fuente y los casos de prueba que han creado al aplicar la ingeniería de software.

En el caso de un Sistema, se debe tomar en cuenta el punto de vista del usuario, ya que este debe poder entender y manipular el sistema de una manera correcta y dar una atención eficiente con este.

Según Pressman las características más relevantes como la Fiabilidad, Portabilidad, Flexibilidad y Capacidad de Mantenimiento proporcionan una base útil para evaluar la calidad del Software. Las características señaladas para determinar la calidad del software las

describimos ahora:

2.8.1. Fiabilidad

Es aplicable directamente a los componentes, y fundamental para su reutilización. Dentro de lo que es la fiabilidad, se tiene las siguientes sub-características:

- **Madurez**: se mide en función de los cambios que sufren las versiones comerciales y la velocidad a la que aparecen.
- **Recuperabilidad**: esta en función de una serie de atributos que se encuentran presentes o no en su diseño, indicando los métodos que se utilizan para implementarlos.
- **Tolerancia a Fallos**: prácticamente la fiabilidad se evalúa midiendo la frecuencia y gravedad de los fallos, la exactitud de las salidas (los resultados), el tiempo medio de fallos (TMDF), la capacidad de recuperación de un fallo y la capacidad de predicción del programa.

De esta manera la Fiabilidad se calcula de la siguiente manera:

$$Fiabilidad = 1 - \left(\frac{\# Errores}{\# Lineas deCodigo} \right) \quad (2.7)$$

2.8.2. Portabilidad

Es la capacidad del software para ser trasladado de un entorno a otro, donde el entorno tiene la posibilidad de incluir entornos organizacionales, de hardware o de software. Dentro de lo que es la portabilidad se tiene las siguientes sub-características.

- **Adaptabilidad**: es la capacidad del software para ser adaptado a diferentes entornos especificados sin aplicar acciones o medios diferentes de los previstos para el propósito del software considerado.
- **Facilidad de Instalación**: es la capacidad del software para ser instalado en un ambiente especificado.
- **Coexistencia**: es la capacidad del software para coexistir con otros productos de software

independientes dentro de un mismo entorno, compartiendo recursos comunes.

- **Reemplazabilidad:** es la capacidad del software para ser utilizado en lugar de otro producto de software, para el mismo propósito y en el mismo entorno.
- **Conformidad de Portabilidad:** es la capacidad del software para adherirse a estándares o convenciones relacionados a la portabilidad.

Tomando en cuenta lo anterior, la portabilidad se calcula de la siguiente manera:

$$Portabilidad = 1 - \left(\frac{\#Dias\ para\ portar\ el\ Sistema}{\#Dias\ para\ implementar\ el\ Sistema} \right) \quad (2.8)$$

2.8.3. Flexibilidad

Es el coste de modificación del producto cuando cambian sus especificaciones. También se debe tomar en cuenta las siguientes sub características.

- Auto Descripción
- Capacidad de Expansión
- Generalidad
- Modularidad

Al igual que las demás, la Flexibilidad se calcula con la siguiente formula:

$$Flexibilidad = 1 - 0.05(\#Medio\ de\ Dias - Hombre\ por\ Cambio) \quad (2.9)$$

2.8.4. Capacidad de Mantenimiento

Ser modificado por correcciones, mejoras o adopciones a cambios en el entorno, requerimientos o especificaciones funcionales.

- **Facilidad para ser analizado:** diagnosticar deficiencias o causas de fallas o identificar las partes que deben ser modificadas ante un posible cambio.
- **Facilidad para ser cambiado:** permitir que una modificación especificada sea

implementada.

- **Facilidad para ser probado**: permitir la facilidad de ser probado después de modificaciones.
- **Estabilidad**: que no se produzcan efectos inesperados como resultado de un cambio.
- **Conformidad**: adhesión a estándares, normas, regulaciones y otras prescripciones del mantenimiento.

La Capacidad de Mantenimiento, se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Mantenimiento} = 1 - 0.1(\# \text{Medio de Dias} - \text{Hombre por Coreccion}) \quad (2.10)$$

2.9. CÁLCULO DE COSTO Y BENEFICIO - MODELO DE ESTIMACIÓN EMPÍRICA COCOMO

COCOMO (CONstructive COSt MODEL) o mejor traducido al español (Modelo Constructivo de Costo) fue desarrollado por Barry Boehm en 1981 y actualizados con el nombre de COCOMO II. El modelo de COCOMO es considerado como el modelo empírico más completo y utilizado tradicionalmente.

COCOMO, pensado como una jerarquía de modelos, contempla las etapas de Análisis Diseño, Codificación y Prueba, y considera que los requisitos software definidos inicialmente no se van a modificar una vez que el proyecto haya comenzado. Cada uno de los modelos COCOMO están definidos para tres tipos de proyecto de software, que según la terminología de Boehm son:

- **Modo Orgánico**: proyectos software pequeños y sencillos, menores de 50.000 líneas de código, en los que trabajan pequeños equipos, con buena experiencia en la aplicación, sobre un conjunto de requisitos poco rígidos.
- **Modo Semiacoplado**: proyectos software intermedios, en tamaño y complejidad, en los equipos con variados niveles de experiencia deben satisfacer requisitos poco o medio rígidos.

- **Modo Empotrado:** proyectos software que deben ser desarrollados en un conjunto de hardware, software y restricciones operativas muy restringido.

En el Proyecto de Grado se hará uso del Modo Orgánico, debido a que se adapta a este modo, dadas sus cualidades.

El modelo de COCOMO básico es un modelo que calcula el esfuerzo y el coste del desarrollo de software a partir del tamaño del producto medido en líneas de código fuente. Este modelo es aplicable en las primeras etapas del proyecto, cuando no se conoce en profundidad el proyecto a realizar, por la poca información que se requiere para su utilización.

El modelo de COCOMO viene dado por las siguientes ecuaciones:

$$E = \text{Esfuerzo} = a \times (KLDC)^b \quad [\text{personas} \times \text{mes}] \quad (2.11)$$

$$T = \text{Tiempo de duracion del desarrollo} = c \times (E)^d \quad [\text{meses}] \quad (2.12)$$

donde E es el esfuerzo necesario expresado en personas-mes, T es el tiempo de desarrollo expresado en meses, KLDC es el numero estimado de miles de código fuente y “a”, ”b”, ”c” y “d” son constantes empíricas específicas para el Modelo Básico cuyos valores se muestran a continuación en la siguiente Tabla 2.1:

Proyecto de Software	a	b	c	d
Orgánico	2,4	1,05	2,5	0,38
Semiacoplado	3,0	1,12	2,5	0,35
Empotrado	3,6	1,20	2,5	0,32

Tabla 2.1. Coeficientes de COCOMO [Barry Boehm 1981]

2.10. DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO

La Interfaz de Usuario, en adelante IU, de un programa es un conjunto de elementos

hardware y software de una computadora que presentan información al usuario y le permiten interactuar con la información y con el computadora. También se puede considerar parte de la IU la documentación (manuales, ayuda, referencia, tutoriales) que acompaña al hardware y al software. Existen tres puntos de vista distintos en una IU:

- Del usuario
- Del programador
- Del diseñador (analogía de la construcción de una casa).

Cada uno tiene un modelo mental propio de la interfaz, que contiene los conceptos y expectativas acerca de la misma, desarrollados a través de su experiencia. El modelo permite explicar o predecir comportamientos del sistema y tomar las decisiones adecuadas para modificar el mismo. Los modelos subyacen en la interacción con las computadoras, de ahí su importancia.

2.10.1. Modelo del usuario

El usuario tiene su visión personal del sistema, y espera que éste se comporte de una cierta forma. Se puede conocer el modelo del usuario estudiándolo, ya sea realizando tests de usabilidad, entrevistas, o a través de una realimentación. Una interfaz debe facilitar el proceso de crear un modelo mental efectivo.

2.10.2. Modelo del diseñador

El diseñador mezcla las necesidades, ideas, deseos del usuario y los materiales de que dispone el programador para diseñar un producto de software. Es un intermediario entre ambos.

El modelo del diseñador describe los objetos que utilizan el usuario, su presentación al mismo y las técnicas de interacción para su manipulación. Consta de tres partes:

➤ La presentación

Es lo que primero capta la atención del usuario, pero más tarde pasa a un segundo plano,

y adquiere más importancia la interacción con el producto para poder satisfacer sus expectativas.

➤ **La Interacción**

Define las técnicas de interacción del usuario, a través de diversos dispositivos.

➤ **Relaciones entre Objetos**

La más importante, y es donde el diseñador determina la metáfora adecuada que encaja con el modelo mental del usuario. Una vez definida la metáfora y los objetos del interfaz, los aspectos visuales saldrán de una manera lógica y fácil.

2.10.3. Modelo del programador

Es el más fácil de visualizar, al poderse especificar formalmente. Está constituido por los objetos que manipula el programador, distintos de los que trata el usuario (ejemplo: el programador llama base de datos a lo que el usuario podría llamar agenda). Estos objetos deben esconderse del usuario.

Los conocimientos del programador incluyen la plataforma de desarrollo, el sistema operativo, las herramientas de desarrollo y especificaciones.

2.10.4. Principios para el Diseño de Interfaces de Usuario

Existen principios relevantes para el diseño e implementación de IU, ya sea para las IU gráficas, como para la Web.

➤ **Anticipación**

Las aplicaciones deberían intentar anticiparse a las necesidades del usuario y no esperar a que el usuario tenga que buscar la información, recopilarla o invocar las herramientas que va a utilizar.

➤ **Autonomía**

La computadora, la IU y el entorno de trabajo deben estar a disposición del usuario. Se debe dar al usuario el ambiente flexible para que pueda aprender rápidamente a usar la

aplicación.

Es importante utilizar mecanismos indicadores de estado del sistema que mantengan a los usuarios alertas e informados. No puede existir autonomía en ausencia de control, y el control no puede ser ejercido sin información suficiente. Además, se debe mantener información del estado del sistema en ubicaciones fáciles de visualizar.

➤ **Percepción del Color**

Aunque se utilicen convenciones de color en la IU, se deberían usar otros mecanismos secundarios para proveer la información a aquellos usuarios con problemas en la visualización de colores

➤ **Valores por Defecto**

No se debe utilizar la palabra “Defecto” en una aplicación o servicio. Puede ser reemplazada por “Estándar” o “Definida por el Usuario”, “Restaurar Valores Iniciales” o algún otro término específico que describa lo que está sucediendo. Los valores por defecto deberían ser opciones inteligentes y sensatas. Además, los mismos tienen que ser fáciles de modificar.

➤ **Consistencia**

Para lograr una mayor consistencia en la IU se requiere profundizar en diferentes aspectos que están catalogados en niveles. Se realiza un ordenamiento de mayor a menor consistencia:

- 1) Interpretación del Comportamiento del usuario: La IU debe comprender el significado que le atribuye un usuario a cada requerimiento.
- 2) Estructuras invisibles: Se requiere una definición clara de las mismas, ya que sino el usuario nunca podría llegar a descubrir su uso.
- 3) Pequeñas Estructuras Visibles: Se puede establecer un conjunto de objetos visibles capaces de ser controlados por el usuario, que permitan ahorrar tiempo en la ejecución de tareas específicas. Ejemplo: icono y/o botón para impresión.
- 4) Una sola Aplicación o Servicio: La IU permite visualizar a la aplicación utilizada como un componente único. Ejemplo: La IU despliega un único menú, pudiendo además acceder al mismo mediante comandos abreviados.

- 5) Un Conjunto de Aplicaciones o Servicios: La IU visualiza a la aplicación utilizada como un conjunto de componentes. Ejemplo: La IU se presenta como un conjunto de barras de comandos desplegadas en diferentes lugares de la pantalla, pudiendo ser desactivadas en forma independiente.
- 6) Consistencia del Ambiente: La IU se mantiene en concordancia con el ambiente de trabajo.
- 7) Consistencia de la Plataforma: La IU es concordante con la plataforma. Ejemplo: La IU tiene un esquema basado en ventanas, el cual es acorde al manejo del sistema operativo Windows.

➤ **Eficiencia del Usuario**

Se debe considerar la productividad del usuario antes que la productividad de la máquina. Si el usuario debe esperar la respuesta del sistema por un período prolongado, estas pérdidas de tiempo se pueden convertir en pérdidas económicas para la organización. Los mensajes de ayuda deben ser sencillos y proveer respuestas a los problemas.

➤ **Ley de Fitt**

El tiempo para alcanzar un objetivo es una función de la distancia y tamaño del objetivo. Es por ello, que es conveniente usar objetos grandes para las funciones importantes.

➤ **Interfaces Explorables**

Siempre que sea posible se debe permitir que el usuario pueda salir ágilmente de la IU, dejando una marca del estado de avance de su trabajo, para que pueda continuarlo en otra oportunidad.

➤ **Objetos de Interfaz Humana**

Los objetos de interfaz humana no son necesariamente los objetos que se encuentran en los sistemas orientados a objetos. Estos pueden ser vistos, escuchados, tocados o percibidos de alguna forma. Además, estos objetos deberían ser entendibles, consistentes y estables.

➤ **Uso de Metáforas**

Las buenas metáforas crean figuras mentales fáciles de recordar. La IU puede contener objetos asociados al modelo conceptual en forma visual, con sonido u otra característica

perceptible por el usuario que ayude a simplificar el uso del sistema.

➤ **Protección del Trabajo**

Se debe poder asegurar que el usuario nunca pierda su trabajo, ya sea por error de su parte, problemas de transmisión de datos, de energía, o alguna otra razón inevitable.

➤ **Auditoría del Sistema**

Es conveniente conocer un conjunto de características tales como: hora de acceso al sistema, ubicación del usuario en el sistema y lugares a los que ha accedido, entre otros. Además, el usuario debería poder salir del sistema y al volver a ingresar continuar trabajando en lugar dónde había dejado.

➤ **Legibilidad**

Para que la IU favorezca la usabilidad del sistema de software, la información que se exhiba en ella debe ser fácil de ubicar y leer. Para lograr obtener este resultado se deben tener en cuenta algunos puntos como: el texto que aparezca en la IU debería tener un alto contraste, se debe utilizar combinaciones de colores como el texto en negro sobre fondo blanco o amarillo suave. El tamaño de las fuentes tiene que ser lo suficientemente grande como para poder ser leído en monitores estándar. Es importante hacer clara la presentación visual (colocación/agrupación de objetos, evitar la presentación de excesiva información).

➤ **Interfaces Visibles**

La navegación en las aplicaciones debe ser reducida a la mínima expresión. El usuario debe sentir que se mantiene en un único lugar y que el que va variando es su trabajo.

2.11. PERFIL DEL KARDIXTA

- Tener conocimientos sobre ofimática (Word, Excel)
- Tener conocimientos en el manejo de Internet y tecnologías web
- Tener conocimientos básicos de red.
- Tener conocimientos básicos de hardware
- Tener conocimientos básicos en el manejo de archivos

Tabla 2.2. Requisitos del Kardixta. Propuesta por compañeros de Taller II. [INF-399, 2007]

En base a estos conocimientos el Administrador debe ser capaz de resolver problemas

más habituales en acorde a las tecnologías actuales.



Capítulo III

PROCESO DE DESARROLLO

3.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El Centro de Salud

El Centro de Salud 16 de Noviembre, es una institución que pertenece a la Federación Departamental de Chóferes 1ro de Mayo de La Paz, este da servicios a los Socios Afiliados al autotransporte, pretendiendo ofrecer una labor de preservación de la Salud a toda la familia de transportistas. En la Figura 3.1 observamos el Organigrama de la Federación de Chóferes de La Paz. A continuación describimos los aspectos más importantes que se tomaran en cuenta.

Afiliados, Los chóferes socios de los sindicatos pueden afiliarse al Centro de Salud con los siguientes documentos:

- Memorandum del sindicato al que pertenece.
- Fotocopia del certificado de nacimiento.
- Fotocopia de la cedula de identidad.
- Dos fotografías a color fondo rojo tamaño carnet.

También pueden afiliarse los chóferes decanos, que por la mayoría de edad ya no trabajan con movilidad.

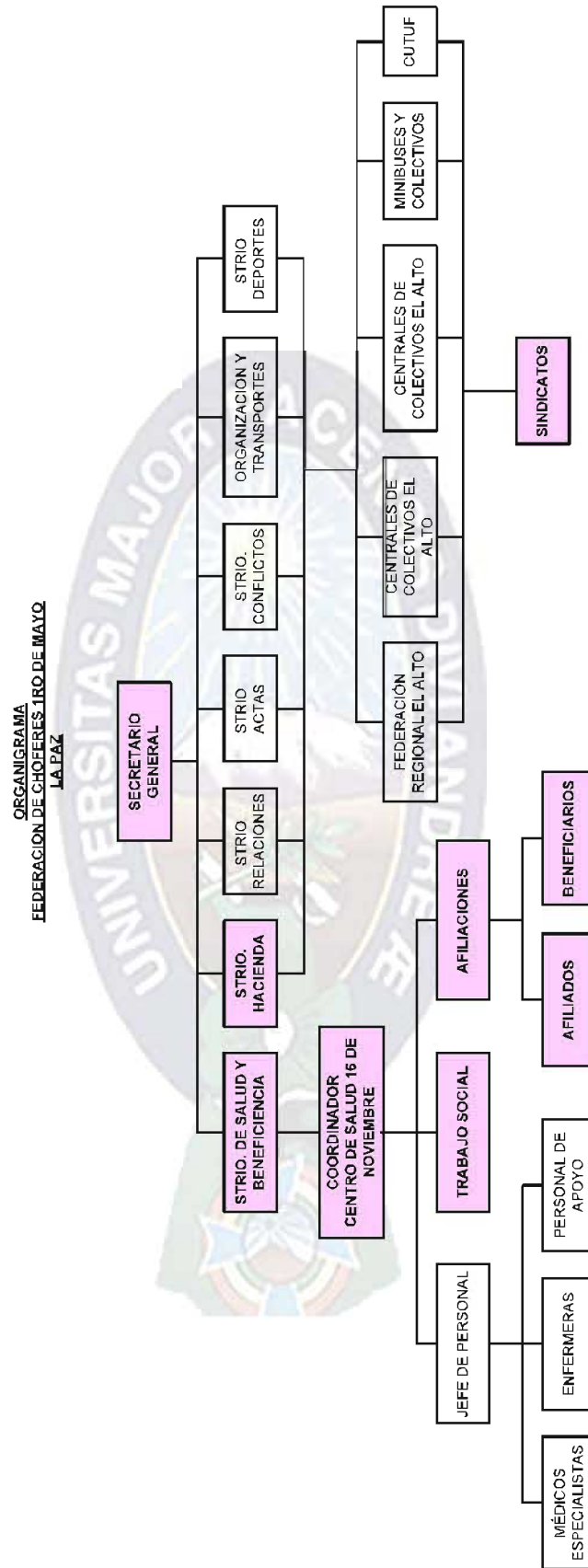


Figura 3.1. Estructura Jerárquica del Centro de Salud 16 de Noviembre

[Estatuto Interno de la Federación de Chóferes]

Beneficiarios

Los socios afiliados pueden afiliar como Beneficiarios a su esposa e hijos. Para afiliar a un hijo este deberá tener de 0 a 18 años de edad, un caso especial es la afiliación de sus hijos de 19 a 25 años que estén estudiando, también puede afiliar a un menor de 18 años dependiente del Socio Afiliado legalmente. Los documentos requeridos para las afiliaciones son los siguientes:

- **Esposa o Concubina**, fotocopia del certificado de Matrimonio, fotocopia del certificado de nacimiento, fotocopia de la cedula de identidad y dos fotografías a color fondo rojo.
- **Hijos y Dependientes**, fotocopia del certificado de nacimiento y dos fotografías a color fondo rojo.

Cuotas Mensuales

El chofer afiliado cancela la suma de 25 Bs.- mensualmente, el cual cubre a toda la familia beneficiada. La cuota deberá ser cancelada antes del 15 del mes a pagar. Un afiliado pasa a la categoría antiguo si ya ha cancelado 5 cuotas seguidas, el cual tiene algunos beneficios como la ayuda de un porcentaje en los costos de las operaciones.

Servicios

Los servicios que brinda el Centro de Salud son los siguientes:

- Medicina Interna, atención a toda la familia, atención de patologías en adultos.
- Odontología General, extracciones, curaciones y medicación.
- Gineco – Obstetricia, atención de enfermedades de la mujer, embarazo y parto.
- Urología, atención de problemas en enfermedades del varón.
- Pediatría, atención de niños.
- Traumatología, atención de problemas en las articulaciones y los huesos.
- Cirugía General, atención de patologías quirúrgicas de primer y segundo nivel.
- Interacción, de acuerdo a requerimiento del medico tratante.
- Servicios Auxiliares de apoyo, Laboratorio Clínico, Imaginología (Rayos X, Ecografía), anatomía patológica.

Medicamentos

Los afiliados tiene el beneficio de recibir los medicamentos que los doctores receten sin ningún costo, esto forma parte de los beneficios de las cuotas canceladas.

3.2. DISEÑO DEL SISTEMA CON OMT

3.2.1. Análisis y Modelo

i. Definición Del Problema

El Centro de Salud 16 de Noviembre se ha reabierto recientemente, el año 2004, y no cuenta con una administración adecuada de sus afiliados, estos problemas afectan directamente a los afiliados al Centro de Salud.

En la actualidad cuenta con aproximadamente 1090 afiliados que pertenecen a los distintos sindicatos de la ciudad de La Paz, cada día van aumentando más los socios afiliados.

El problema consiste en crear un sistema computarizado para el seguimiento de los afiliados al Centro de Salud 16 de Noviembre, para esto en el punto 3.1 se ha hecho un análisis de la situación actual, en la que esta detalladamente cual es el funcionamiento del sistema actual.

ii. Modelado De Objetos

- *Identificar los objetos y las clases*
- *Preparar un Diccionario de Datos*
- *Identificar Asociaciones entre Objetos*
- *Identificar atributos de objetos*
- *Organizar y simplificar las clases de objetos empleando la herencia*
- *Iterar y refinar el modelo*

Modelo de objetos = Diagrama del Modelo de Objetos + Diccionario de Datos

Una vez definido el problema, identificado los objetos, Asociaciones y Atributos, además de simplificar las asociaciones con el uso de herencia, se realiza las iteraciones correspondientes y el refinamiento de este, se obtiene el diagrama de la Figura 3.2.

Afiliado: Persona que tiene acceso a los servicios que brinda el Centro de Salud, del cual se tiene almacenado todos sus datos.		
Relaciones:	Atributos:	Operaciones:
<ul style="list-style-type: none"> ○ Realiza petición de consulta médica. ○ Realiza pago de cuotas mensuales. ○ Realiza consultas. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Código de Afiliado ○ Numero de Carnet ○ Nombres ○ Apellido Paterno ○ Apellido Materno ○ Fecha de Nacimiento ○ Sexo ○ Departamento ○ Lugar de Nacimiento ○ Estado Civil ○ Profesión ○ Numero de Celular ○ Fecha de Afiliación 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Registra Datos ○ Lista Datos

Figura 3.3. Diccionario de Datos para la Clase Afiliado.
[Elaboración Propia]

iii. *Modelo Dinámico*

- *Preparar escenario de secuencias típicas de interacción*
- *Identificar sucesos que actúen entre objetos y preparar un seguimiento de sucesos para cada escenario*
- *Construir un diagrama de estados*
- *Comparar los sucesos intercambiados entre objetos para verificar la congruencia*

El documento que genera el modelo dinámico es:

Modelo Dinámico = Diagramas de Estados + Diagrama Global de Trazado de Eventos

En la Figura 3.4 vemos el suceso de verificación de datos del Afiliado, este es solicitado por el Afiliado para verificar si sus datos están correctos.

En el Anexo E se puede observar todos los diagramas restantes que se usan al diseñar con la Metodología OMT.

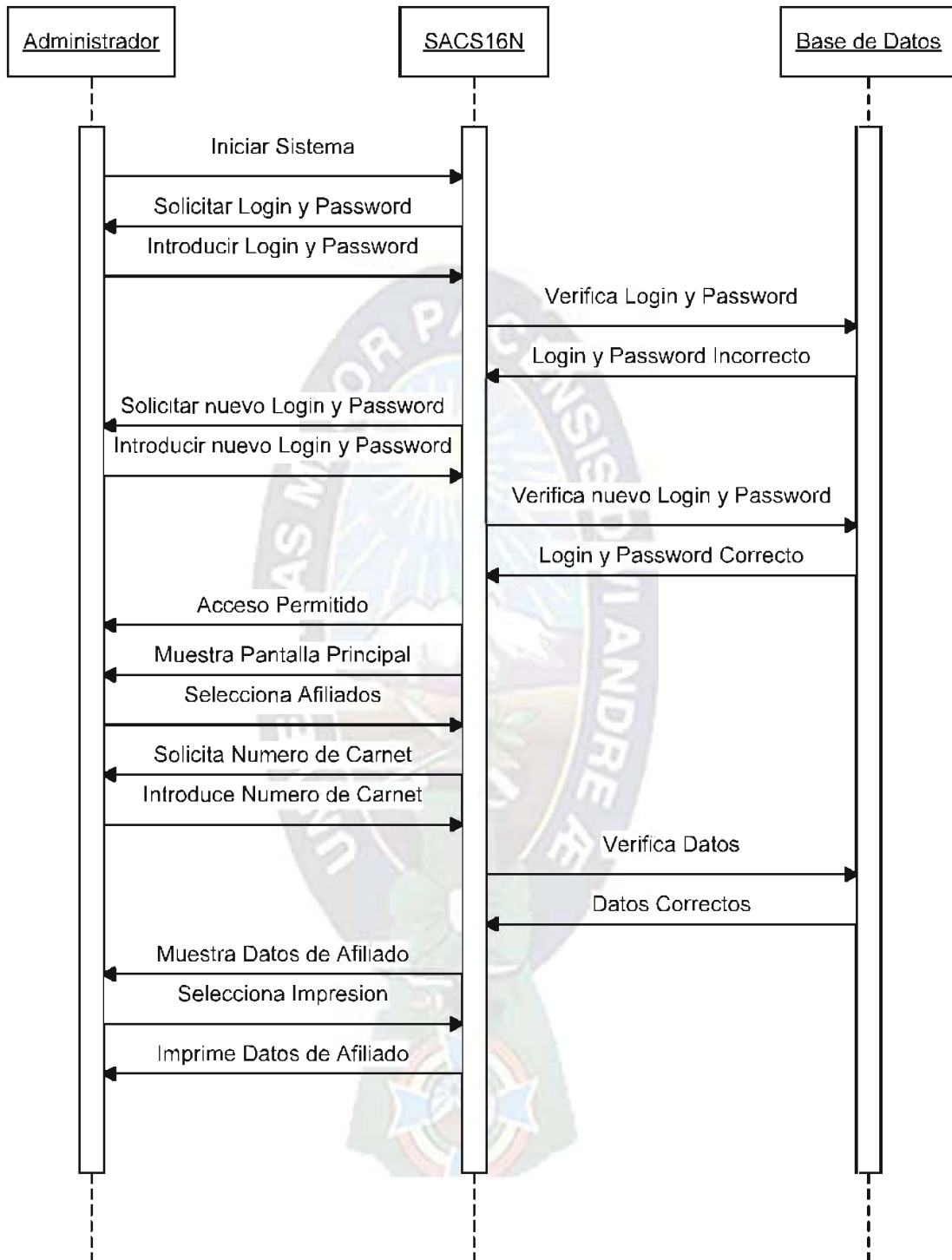


Figura 3.4. Seguimiento de sucesos para la verificación de Datos
[Elaboración Propia]

En la Figura 3.5 se ve el diagrama de estados para el proceso de Verificación de Datos.

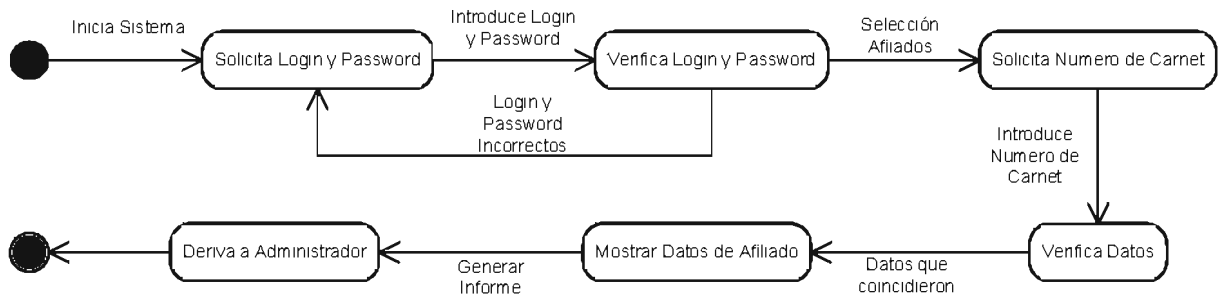


Figura 3.5. Diagrama de estados para el proceso de Verificación de Datos [Elaboración Propia]

iv. **Modelo Funcional**

- **Identificar los valores de entrada y de salida**
- **Construir diagramas de flujo de datos que muestren las dependencias funcionales**
- **Describir las funciones**
- **Identificar las restricciones**
- **Especificar los criterios de optimización**

Modelo funcional = Diagramas de Flujo de Datos + Restricciones

A continuación en la Figuras 3.6, apreciamos la descripción de funciones y sus Restricciones identificadas para cada función del sistema.

<p>Registro de Consulta Médica (Afiliado y Especialidad) → Verifica y Almacena Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si los Datos son correctos, se almacena los datos. • Si los datos no son correctos devuelve un mensaje que nos indica un error al almacenar datos. <p>Restricciones: Se debe elegir al menos un afiliado y un servicio para poder registrar la Consulta Medica.</p>

Figura 3. 6. Descripción de la función Registro de Consulta Medica [Elaboración Propia]

En la Figura 3.7 podemos apreciar el Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 0 del Sistema SACS16N junto con los usuarios.

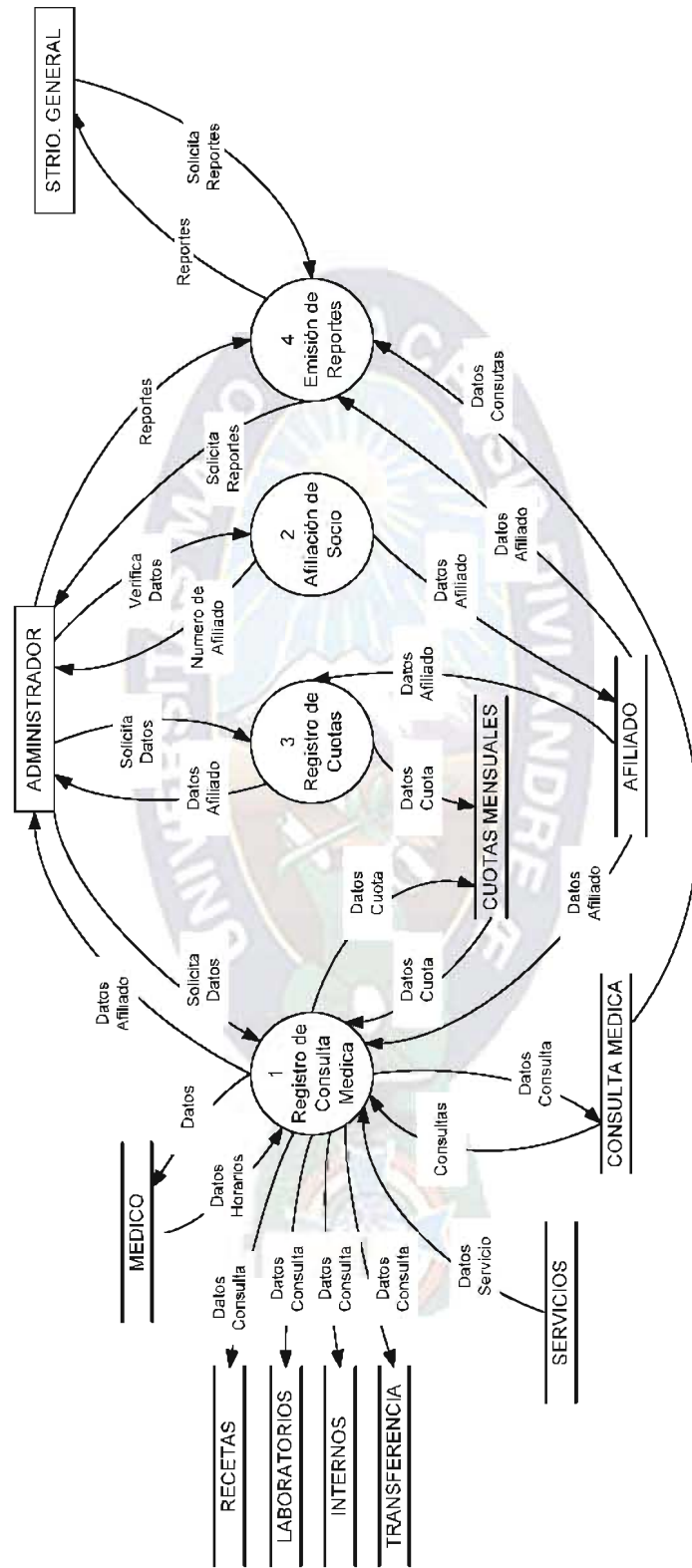


Figura 3.7. Diagrama de Flujo de Datos – Nivel 0
[Elaboración Propia]

3.2.2. Diseño

i. *Diseño Del Sistema*

- *Organizar el sistema en subsistemas*
- *Asignar los subsistemas a los procesadores y tareas*
- *Seleccionar una aproximación para la administración de almacenes de datos*
- *Seleccionar la implementación de control en software*
- *Manejar las condiciones de contorno*
- *Establecer la compensación de prioridades*

*Documento de Diseño del Sistema = Estructura de la Arquitectura Básica del Sistema +
Decisiones Estratégicas de Alto Nivel*

En el sistema podemos identificar los siguientes subsistemas:

- ✓ Registro de Afiliados Nuevos
- ✓ Registro de Beneficiarios como Afiliados
- ✓ Registro de Consultas Medicas
- ✓ Registro de Medicamentos
- ✓ Registro de Laboratorios
- ✓ Registro de Transferencias
- ✓ Generación de Reportes

Los principales puntos que se toman en cuenta son:

- ✓ El Gestos de Base de Datos es MySQL, debido a que se esta proyectando el Sistema vía Web.
- ✓ El entorno del Sistema se diseña en Visual Basic 6.0, ya que aun no se cuenta con Equipos Actualizados.
- ✓ Se hace uso de Cristal Report 8.0, este es compatible con MySQL y Visual Basic,

3.2.3. Implementación

i. Codificación

```
CREATE TABLE `especialidad` (
  `CodigoE` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `NombreE` varchar(30) NOT NULL default "",
  `Descripcion` varchar(100) NOT NULL default "",
  `Costo` float default NULL,
  `Observaciones` varchar(100) NOT NULL default "",
  PRIMARY KEY (`CodigoE`)
) TYPE=MyISAM COMMENT='Especialidades de los Médicos del Centro de Salud'
AUTO_INCREMENT=7;
```

Figura 3.8. Código SQL para la tabla Especialidad.
[Elaboración Propia]

ii. Diseño De La Interfaz



Figura 3.9. Interfaz de Inicio para el Administrador.
[Elaboración Propia]

SACS16N - Registro de Pacientes

REGISTRO DE PACIENTES

INGRESO:

Matricula:

Número de Carnet:

 Ver

PACIENTE:

Nombre: MIGUEL ANGEL MENDOZA CONDORI

Edad: 30

AFILIADO:

Nombre: SOCIO AFILIADO...

Sindicato: LOS MEJORES

ESPECIALIDADES:

NombreE	PaternoM	NombreM
MEDICIA GENERAL	VELEZ	ELIZABETH
MEDICIA GENERAL	MENDOZA	MIGUEL ANGEL
GINECOLOGIA	CRUGUER	FREDDY
PEDIATRIA	TICONA	MIROSLAVA
DENTAL	BULMA	PATRICIO
TRAUMATOLOGIA	NARVAEZ	BASILIO
NEUROLOGIA	BONZONI	FRODDO

SERVICIO:

MEDICIA GENERAL
Especialidad

VELEZ ELIZABETH
Medico Encargado

1
Ficha

 Registra  Salir

Figura 3.10. Interfaz para la asignación de paciente y su servicio
[Elaboración Propia]

iii. Estrategias De Implementación

➤ Instalación del equipo

El hardware necesario que se requiere para poner en funcionamiento el sistema SACS16N es el siguiente:

- ✓ Microprocesador Pentium 3 de 800 Mhz.
- ✓ Disco Duro de 20 Gb.
- ✓ Memoria RAM de 128 Mb.
- ✓ Tarjeta de Video de 32 Mb.
- ✓ Monitor Super VGA.
- ✓ Mouse Óptico con Scroll.
- ✓ Impresora.

Aquí vemos los requerimientos mínimos, estos pueden ser mejorados en capacidad y potencia, el sistema aun funcionaria.

➤ ***Instalación del sistema.***

Para la instalación del sistema SACS16N debemos tomar en cuenta el tipo de software base que se va a requerir.

- ✓ Sistema Operativo Windows XP Lite, este por que ofrece algunas opciones de seguridad, así como Windows 9x, Me, 2000.
- ✓ Motor de Base de Datos MySQL 3.23.48, que es el motor de base de datos con gran capacidad de almacenamiento.
- ✓ Servidor Web Apache 1.3.23, debido al alto rendimiento en el mercado.
- ✓ Dispositivo compatible con MySQL, MyODBC-3.51.11-1, que registra los gestores de BD para trabajar con ellos mediante ODBC.

➤ ***Base de datos.***

Para almacenar la Base de Datos, utilizaremos el Motor de Base de Datos MySQL 3.23.48, es motor de base de datos con gran capacidad de almacenamiento y el más usado en aplicaciones Web. El Criterio para elección del Motor de Base de Datos para almacenar la Base de Datos, se hizo proyectando un diseño del sistema Vía Web. Ya que el sistema de Salud con que cuenta el Centro de Salud 16 de Noviembre es inter ciudad e inter departamental, por lo cual la base de datos será subida a la Web.

➤ ***Capacitación al personal.***

Para la manipulación del sistema SACS16N se hizo la capacitación pertinente al personal involucrado en el proceso de seguimiento de afiliados, a la vez que se hizo entrega del Manual de usuario en la capacitación, en la que se encuentra descrito el funcionamiento del sistema y así poder resolver los problemas de manipuleo del mismo.

3.3. MODELO M/M/1 PARA FENÓMENOS DE ESPERA

3.3.1. Análisis del Sistema Actual bajo la Visión de un Fenómeno de Espera

El Centro de Salud 16 de Noviembre usa un sistema de atención que aun no esta estructurado de manera adecuada, haciendo uso de las teorías de fenómenos de espera analizamos el actual sistema, el Centro de Salud nos muestra dos fenómenos de espera, estos se encuentran en serie. Observamos el grafico de la Figura 3.11.

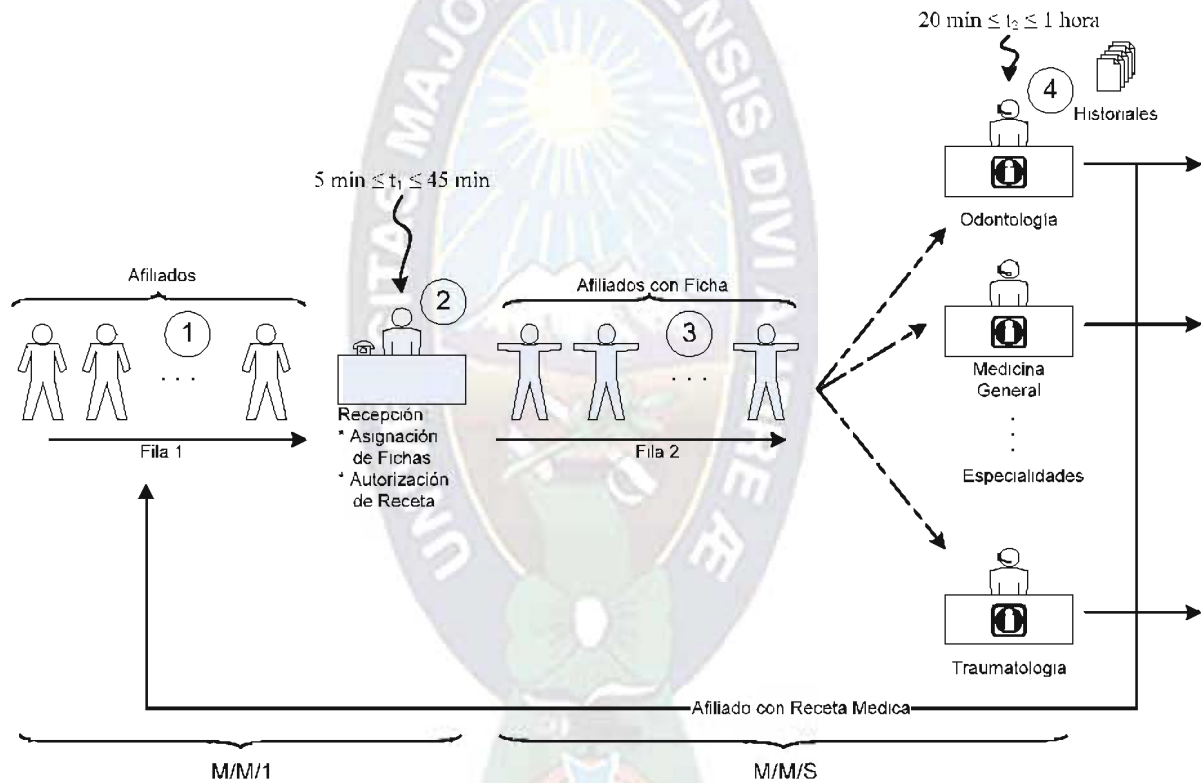


Figura 3.11. Estructura del Sistema bajo la Visión de un Fenómeno de Espera [Elaboración Propia]

Haciendo uso de este grafico veremos algunas falencias puntuales que presenta el actual sistema de servicio del Centro de Salud. A continuación describimos el origen de los problemas que se describen en el Capítulo I de este proyecto.

- ✓ Las filas en el punto (1) tiene su origen en los procesos que se lleva a en el punto (2), estas la describimos a continuación:

Proceso de Solicitud de Consulta Médica:

- El afiliado solicita servicio donde el administrador.
- El administrador solicita carnet de afiliado.
- El afiliado hace entrega del carnet de afiliado.
- El administrador hace una verificación del nombre y la foto, además de hacer un control de las cuotas, este tiene que verificar en todas las listas de pacientes si uno de los demás beneficiarios o afiliados no estén haciendo una consulta médica.
- El administrador registra el numero de matricula del afiliado, generando su código, ciudad, edad, sexo, si es su primera consulta, tipo de socio y otros.
- Al administrador asigna la ficha correspondiente si es que el servicio aun tiene fichas, cada servicio tiene un cupo limitado de pacientes.

Proceso de Solicitud de Autorización de Receta, Laboratorio, Transferencia e Interacción:

- El afiliado solicita que el administrador autorice su receta, laboratorio, transferencia o interacción.
- El administrador solicita la prescripción para autorizar.
- El administrador busca los datos del afiliado para verificar y registrar la cantidad de medicamentos, el diagnostico, el laboratorio o la transferencia.
- El administrador anota los medicamentos recetados y sus cantidades.
- El administrador cella la receta.

- ✓ Los puntos que se observa subrayado son generalmente las razones por la cual el afiliado tiene que esperar, ya que son procesos totalmente manuales.
- ✓ El tiempo que se demora en la atención al afiliado en el punto (4) también es muy extenso, veamos el proceso de consulta medica:

Proceso de Consulta Médica:

- El medico especialista solicita nombre al paciente.
- El medico especialista busca historial.
- El medico especialista realiza los exámenes.
- El medico especialista llena receta medica.

- ✓ En los puntos subrayados tenemos procesos totalmente morosos, como es la búsqueda de un historial en un único fólder, además de que el medico especialista llena una prescripción por medicamento teniendo que llenar la fecha y firmas en cada una de ellas.

- ✓ El punto (4) Además de que presenta un sistema M/M/S no se puede reducir el tiempo de la consulta medica por que este depende del carácter de la consulta y el mal estar del paciente, y la fila y el tiempo de espera que existe en el punto (3) aun continuara.
- ✓ Por el demasiado tiempo que el punto (2) presenta se da que en el punto (1) hay colas de espera y en el punto (3) no.

3.3.2. Calculo de porcentajes para el proceso de Registro de Consulta Medica según el modelo M/M/1

El Centro de Salud 16 de Noviembre muestra los siguientes datos:

- En la actualidad tiene 500 afiliados ($S > 20 \rightarrow \alpha$).
- Los servicios habilitados son 15.
- Un solo administrador que asigna las fichas.
- La llegada de los afiliados 6 personas por hora
- El administrador puede atender en promedio a 1 a 4 personas por hora.
- $\lambda = 6$ afiliados por hora
- $\mu = 4$ afiliados por hora

La probabilidad de que el sistema este Ocupado:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = 1,5$$

Probabilidad de que el sistema este vacío:

$$P_0 = 1 - \rho = -0,5$$

Numero Promedio o esperado de afiliados en la Cola:

$$L_q = \frac{\rho^2}{1 - \rho} = \frac{1,5}{1 - 1,5} = -4,5$$

Como se puede observar el modelo M/M/1 no puede asimilar el sistema actual ya que este no cuenta con los requisitos que este requiere, obteniendo resultados que se no pueden interpretar.

3.3.3. Uso del Modelo M/M/1 para Optimizar el Sistema

Con los resultados que se tiene se aplica una optimización en el punto (2) para que este pueda reducir el tiempo de atención y dar un mejor servicio y además pueda el modelo tratar al sistema. En la Figura 3.12 se observa el sistema reduciendo el tiempo en el punto (2).

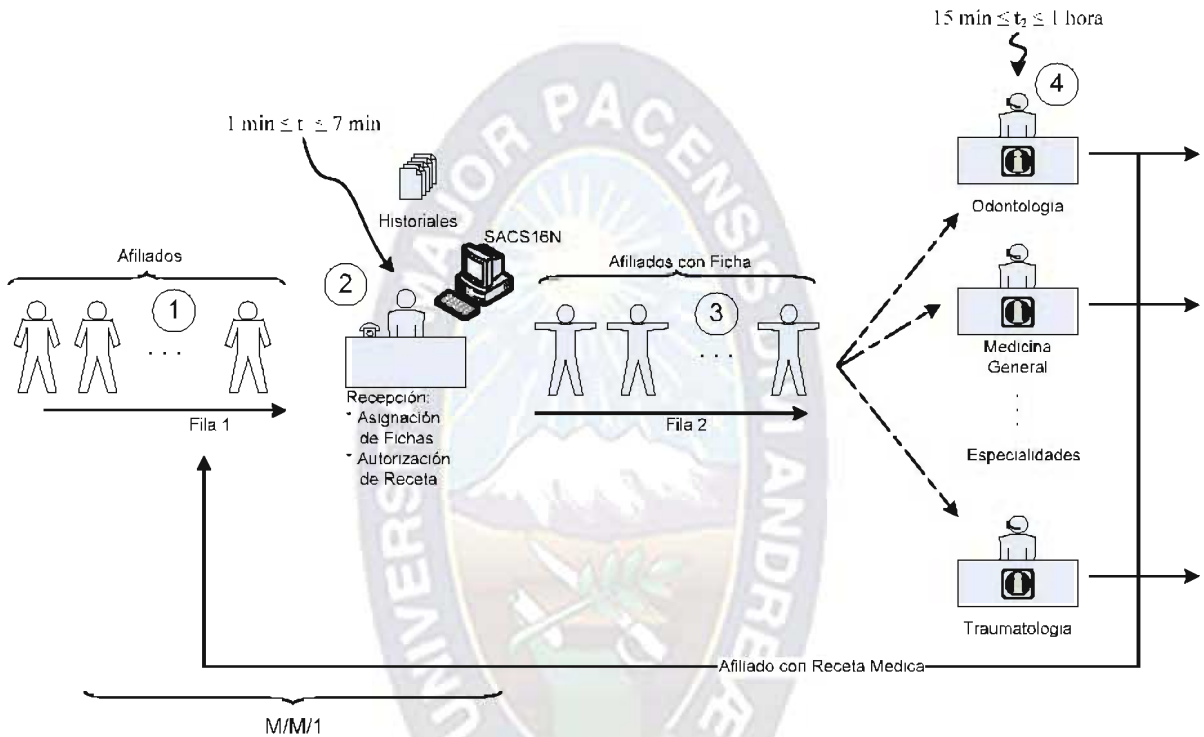


Figura 3.12. Estructura del Sistema reduciendo el tiempo en el punto (2)
[Elaboración Propia]

De esta manera el sistema muestra otros datos, que resultan de la implementación del sistema SACS16N, además de proponer la centralización de los historiales en la administración ya que este cuenta con una codificación y la búsqueda del historial es más rápido.

El Centro de Salud 16 de Noviembre muestra los siguientes datos:

- En la actualidad tiene 500 afiliados ($S > 20 \rightarrow \alpha$)
- Los servicios habilitados son 12
- Un solo administrador que asigna las fichas
- La llegada de los afiliados 6 personas por hora

- El administrador puede atender en promedio a 8 personas por hora.
- $\lambda = 6$ afiliados por hora
- $u = 8$ afiliados por hora

$$\rho = \frac{6}{8} = 0,75$$

La probabilidad de que el sistema este Ocupado es de 75%.

$$P_0 = 1 - 0,75 = 0,25$$

Probabilidad de que el sistema este vacío u ocioso es de 25%.

$$L = \frac{\rho}{1 - \rho} = \frac{0,75}{1 - 0,75} = 3$$

Numero Promedio o esperado de afiliados en el Sistema es de 3 afiliados.

$$L_q = \frac{\rho^2}{1 - \rho} = \frac{0,75^2}{1 - 0,75} = 2.25$$

Numero Promedio o esperado de afiliados en la Cola es de 2 afiliados.

$$W_q = \frac{\rho}{u - \lambda} = \frac{0,75}{8 - 6} = 0,375$$

El tiempo medio de Permanencia o espera en la Cola es de 22.5 minutos.

$$W = \frac{1}{u - \lambda} = \frac{1}{8 - 6} = 0,5$$

El tiempo Medio de Permanencia o espera en el Sistema es de 30 minutos.

$$W_q(t) = \rho e^{-\frac{t}{W}}$$

$$W_q\left(\frac{1}{12}\right) = \rho e^{-\frac{t}{W}} = (0,75) \left(e^{-\frac{1/12}{0,5}} \right) = 0,634861293$$

La Probabilidad de que un afiliado se quede a esperar más de 5 minutos en la cola es de un 63% en el caso extremo de que vengan los 36 afiliados en el día.

- ✓ El modelo M/M/1 nos apoya en la asignación de los servicios que se tiene ya que como norma del centro de salud se dispuso que se atenderá a 15 pacientes de medicina en general y a 5 pacientes de Emergencia.
- ✓ Reduciendo el tiempo en el punto (2) aumenta la probabilidad de recibir atención, ya que anteriormente muchos afiliados no alcanzaban a sacar ficha.

3.4. TÉCNICA DE CODIFICACIÓN

3.4.1. Afiliación de Socios y Perdida de Documentos

El centro de salud no cuenta con una codificación de los kardex, por esta razón existía demora en la búsqueda de estos, perdida y otros inconvenientes que hacían que un afiliado tarde en recibir la atención medica.

Para poder controlar y hacer un buen control de todos los documentos presentados por los socios para poder afiliarse al centro de salud se opto por una **técnica de codificación** Autogeneración y un ordenamiento de los Files en forma alfabética y secuencial. Como se ve en la Figura 3.13 los kardex están codificados y ordenados.

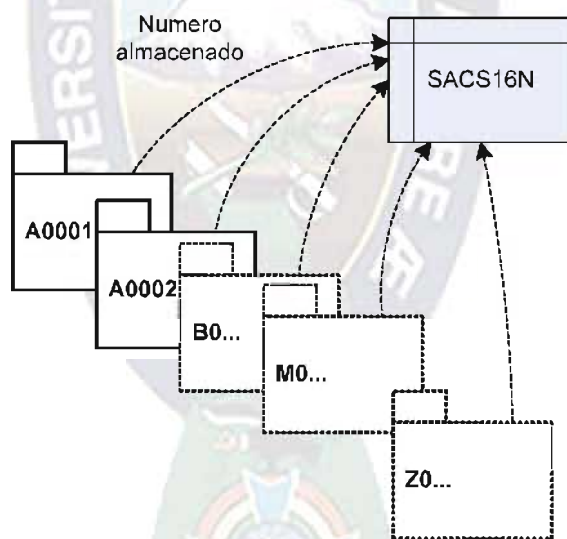


Figura 3.13. Codificación de los Files usando autogeneración y numérico.

[Elaboración Propia]

3.4.2. Recodificación de Códigos de los Afiliados

Los códigos que usaban para identificar a los afiliados y beneficiarios no estaban definidos correctamente, por tal razón se uso la técnica de codificación Autogeneración como se

puede observar en la Figura 3.14.

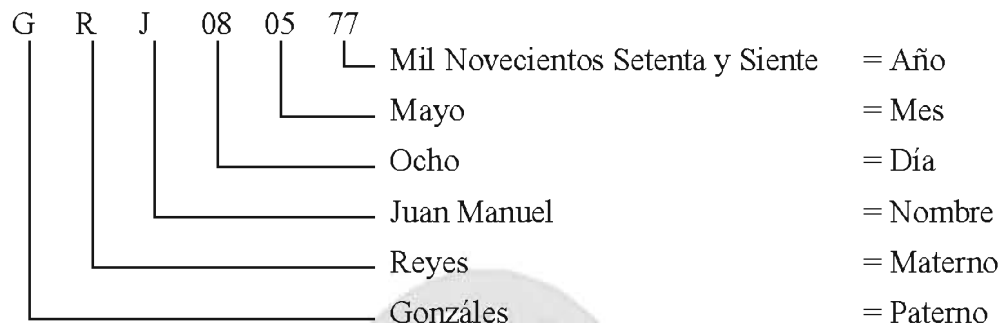


Figura 3.14. Matricula de los Afiliados y Beneficiarios
[Elaboración Propia]

Además que este código sirve para el acceso a los datos del afiliado en el sistema SACS16N, también usa como password el Carnet de Identidad, esta idea se basa en los sistemas de Seguimiento Académico que se ve en la Universidad.

Al igual que el código del Afiliado para los Beneficiarios se utilizó la Técnica de Codificación Autogeneración, basado en el código del Socio, esto debido a que muchos beneficiarios no cuentan con un número de Carnet se optó por una codificación que distingue entre Afiliados Socios y Afiliados Beneficiarios, como se ve a continuación:

Código del Afiliado Socio:

Juan Manuel González Reyes = GRJ080577 (código secuencial 7)
 Numero de Carnet = 4842239 (password)

Códigos de sus beneficiarios:

Estela González Rubión = GRE180100 (Beneficiario Hijo 1)
 Numero de Carnet = 7B02 (password)
 Víctor González Rubión = GRE230204 (Beneficiario Hijo 2)
 Numero de Carnet = 7B03

3.5. USO DE LA ESTRUCTURA DE PILAS EN EL ALMACENAMIENTO Y ACCESO DE LAS CUOTAS

El Centro de Salud hacia su control de cuotas poniendo un cello en la parte posterior del carnet del afiliado, teniendo así que renovar el carnet una vez que este se haya llenado, además de que no existía seguridad en este a cellos por el propio afiliado.

Control de Cuotas, el almacenamiento de las cuotas de los afiliados hace que este sea mas fácil y rápido de consultar este hace un **almacenamiento tipo Pila**, en la cual solo se hace una consulta al ultimo mes de pago para controlar si las cuotas están al día.

En la Figura 3.15 vemos el ejemplo del almacenamiento de las cuotas de los afiliados:

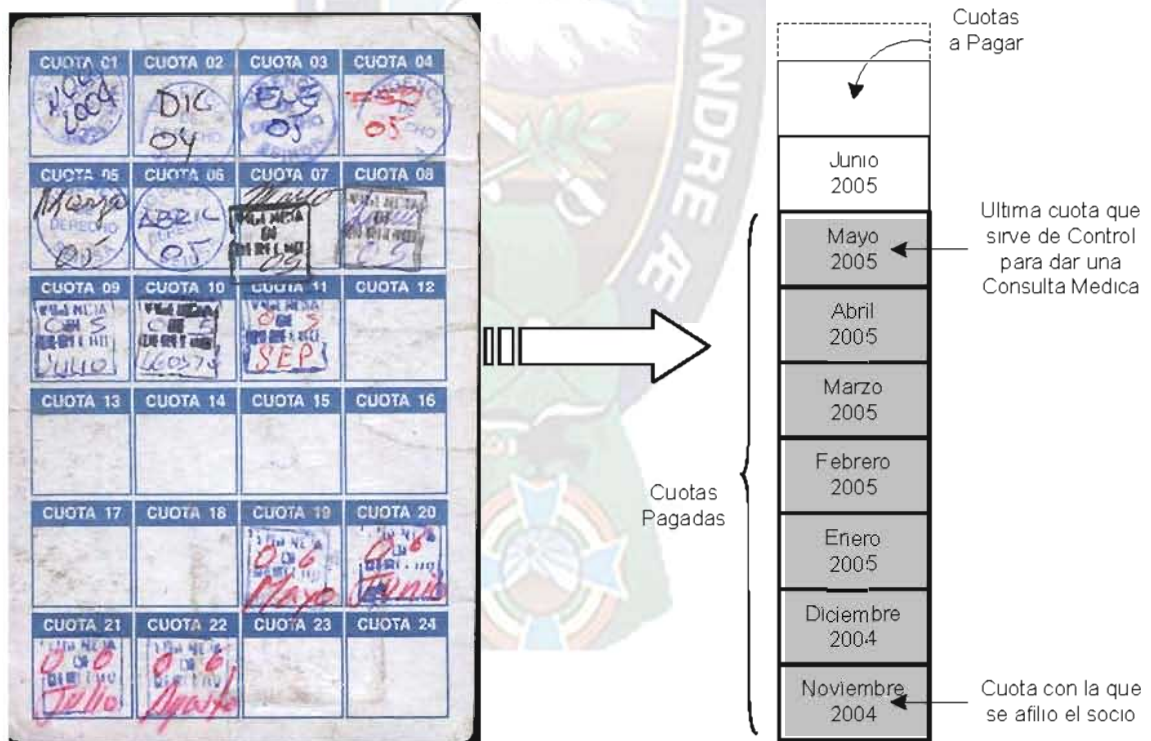


Figura 3.15. Almacenamiento de las cuotas de los afiliados
Control de cuotas tipo pila
[Elaboración propia]

3.6. POLÍTICAS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE SEGUIMIENTO DE AFILIADOS

- ✓ Los afiliados deben además de presentar sus requisitos para la afiliación, estos deberán traerlos en un fólder.
- ✓ En el momento de presentar los requisitos de afiliación deberán presentar los originales para una verificación en el momento.
- ✓ El servicio de Medicina general podrá atender solamente a 15 personas por día.
- ✓ El servicio de Emergencias podrá atender solamente a 5 personas por día.
- ✓ Los Beneficiarios que no tienen carnet de indentidad se les asignara un número.
- ✓ Los carnets de afiliados y beneficiarios serán cambiados a un solo carnet de afiliado con el código de acceso y la foto del afiliado.
- ✓ Los Historiales médicos deberán centralizarse en administración y llevar la codificación respectiva del sistema.
- ✓ Cada Socio Afiliado tiene y kardex donde se guarda los datos personales, datos de sus beneficiarios, además de que este contiene los historiales de cada uno.
- ✓ Se hará un proceso de Verificación de datos de los afiliados que ya estén registrados.
- ✓ El acceso para los datos de los afiliados es mediante su código generado y el carnet de identidad.
- ✓ Estrictamente solamente se atenderá a un afiliado o beneficiario por día.
- ✓ Los beneficiarios con más de 18 años que aun dependan de sus padres deberán presentar cada año un documento fiable de la institución en la cual están estudiando.
- ✓ El tiempo de espera de los pacientes para las respectivas especialidades aun continua ya que estos dependen del tipo de mal estar y los exámenes que hace el especialista.
- ✓ Todos los Afiliados antiguos deberán de actualizar sus cuotas en el sistema, estas respaldadas con sus respectivos recibos o el control en su carnet de afiliado.
- ✓ Los Afiliados solo podrán Actualizar sus cuotas una sola vez.
- ✓ El afiliado que no cancele más de 5 cuotas este perderá su antigüedad.
- ✓ El afiliado con 7 meses consecutivos cancelados pasa a ser antiguo.

3.7. CALIDAD DEL SOFTWARE

3.7.1. Fiabilidad

En vista de que la fiabilidad es fundamental para el reutilización del software, y de acuerdo con las sub características que conforma la fiabilidad, el sistema cumple con lo que es la fiabilidad, ya que la frecuencia y gravedad de los fallos, es pequeña, esto por que el sistema fue desarrollado rescatando errores relativamente grandes de otros proyectos, de los cuales existía poca fiabilidad en cuanto a la reutilización del sistema.

Para la obtención de la fiabilidad se aplica la siguiente ecuación:

$$Fiabilidad = 1 - \left(\frac{\# Errores}{\# Lineas deCodigo} \right)$$

reemplazando valores, obtenemos:

$$Fiabilidad = 1 - \left(\frac{5}{1500} \right) = 0.996666666$$

$$Fiabilidad = 0.997 * (100\%) = 99.66666667$$

$$Fiabilidad = 99.7\%$$

Así, analizando el porcentaje de errores a presentarse del sistema, se llega a la conclusión de que el sistema es un 99.7% fiable.

3.7.2. Portabilidad

El sistema de Seguimiento de Afiliados, es adaptable a cualquier entorno del mismo propósito, que es la seguimiento de Afiliados. Esto, por que el paquete de instalación no es muy complejo, tiene una facilidad de instalación, ya que el código la base de datos es portable y solo requiere ser copiado, y el ejecutable puede ser instalado o copiado el archivo .exe del sistema. Además de que el sistema puede compartir algunos recursos, el sistema reemplaza a otro sistema el cual tenia el mismo propósito en el mismo entorno.

Para tal hecho, se aplica de la siguiente ecuación:

$$Portabilidad = 1 - \left(\frac{\#Dias \text{ para portar el Sistema}}{\#Dias \text{ para implementar Sistema}} \right)$$

reemplazando valores, se tiene:

$$Portabilidad = 1 - \left(\frac{1}{5} \right) = 0.857142857$$

$$Portabilidad = 0.86 * (100\%) = 85.71428571$$

$$Portabilidad = 85.7\%$$

Así, el sistema tiene un 85.7% en cuanto a la portabilidad.

3.7.3. Flexibilidad

El coste de modificación del producto de acuerdo a las especificaciones del usuario final, es relativamente pequeño, debido a que se trabaja sobre una base prácticamente estable. Además de que la Base de Datos del sistema esta estructurado y proyectado para ser implementado vía Web.

Para la obtención de la flexibilidad, se aplica la siguiente ecuación:

$$Flexibilidad = 1 - 0.05(\#Medio \text{ de Dias} - \text{Hombre por Cambio})$$

reemplazando valores, se tiene:

$$Flexibilidad = 1 - 0.05(3 - 1) = 0.9$$

$$Flexibilidad = 0.9 * (100\%) = 90$$

$$Flexibilidad = 90\%$$

De esta manera se puede decir que el sistema en cuanto al coste de modificaciones, es flexible en un 90 %.

3.7.4. Capacidad de Mantenimiento

El sistema tiene una facilidad de ser analizado, de ser cambiado para modificaciones posteriores, además de ser estable, esto por que correspondientes pruebas son realizadas con simulaciones antes de su implantación.

Para la obtención de la capacidad de mantenimiento, se aplica la siguiente ecuación:

$$\text{Mantenimiento} = 1 - 0.1(\# \text{Medio de Dias} - \text{Hombre por Coreccion})$$

reemplazando valores, se tiene:

$$\text{Mantenimiento} = 1 - 0.1(2 - 1) = 0.9$$

$$\text{Mantenimiento} = 0.9 * (100\%) = 90$$

$$\text{Mantenimiento} = 90\%$$

Así, el sistema tiene un 90% de facilidad en el mantenimiento.

3.8. ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIO DEL SISTEMA

Es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

3.8.1. Costo de análisis de programación

Para el análisis de costo del sistema, haremos uso del modelo de estimación empírica de COCOMO.

- El sistema es considerado como un proyecto sencillo y pequeño (menor a 50.000 líneas de código)
- Uso del modelo COCOMO de tipo Modo Orgánico, que es utilizado en proyectos pequeños y sencillos, en los que trabajan pequeños equipos.
- Para la obtención del Esfuerzo y el Tiempo Empleado, se usa ecuaciones matemáticas.

La ecuación que nos ayudara hallar el esfuerzo, viene dada de la siguiente manera:

$$E = a \times (KLDC)^b \quad [personas \times mes]$$

donde:

E es el esfuerzo expresado en personas por mes.

a, b son constantes empíricas especificada en la Tabla 2.1, del capítulo 2.

$KLDC$ es un número estimado de código fuente en miles distribuidas.

Reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

$$E = (2,4) \times (0,9)^{1,05} = 2.148650984$$

$$E = 2,1 \quad [personas \times mes]$$

De esta manera el esfuerzo aplicado para la realización del sistema, es de 2 personas por mes.

De igual manera, para la obtención del tiempo empleado para el desarrollo del sistema, se hace uso de la siguiente ecuación:

$$T = c \times (E)^d \quad [meses]$$

donde:

T es el tiempo de desarrollo expresado en meses

c , d son constantes empíricas especificada en la Tabla 2.1, del capítulo 2.

E es el esfuerzo expresado en personas por mes.

Reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

$$T = 2,5 \times (2.1)^{0.38} = 3.314235315$$

$$T = 3,3 \quad [meses]$$

Así, el tiempo aproximado de desarrollo del sistema, es de 3 meses.

3.8.2. Costo de capacitación del usuario

En cuanto a la capacitación al personal, este se lo hará 1 hora por día, por un tiempo de cinco días, no tendrá ningún costo, ya que es parte del proyecto de grado.

3.8.3. Costo del Software de Desarrollo y Hardware

La Tabla 3.1 detalla todos los costos de software a utilizarse:

DESCRIPCIÓN	COSTO (\$us)
Windows XP Profesional	350
Servidor Web Apache	Free
Lenguaje Visual Basic 6.0	120
Cristal Report	80
	550 \$us.-

Tabla 3.1. Tabla de Costos de Software. [Elaboración Propia]

El hardware a utilizarse, es el equipo con que la institución cuenta, este es usado para las respectivas pruebas y puesta en marcha.

3.8.4. Costo de instalación

No tendrá ningún costo, debido a que es parte del proyecto.



Capítulo IV

DISCUSIÓN

4.1. CONCLUSIONES

El Centro de Salud 16 de Noviembre de la Federación de Chóferes de la Ciudad de La se logro alcanzar el objetivo planteado, desarrollando e implementando un sistema de seguimiento de afiliados, este específicamente para afiliados de un centro de salud, aplicando tecnologías de la información.

Se logro sistematizar los procesos manuales y demorosos relacionados con el seguimiento de afiliados.

El uso de la Metodología OMT fue satisfactorio, en el desarrollo y modelado del sistema de seguimiento de afiliados.

El empleo de conocimientos fundamentales de diseño y programación durante los años de estudio son satisfactorios, ya que gracias a estos se pudo estructurar u modelar el sistema de seguimiento de afiliados del centro de salud 16 de noviembre.

La Teoría de Sistema de Colas es aplicable a sistemas reales que este puede ajustarse al

caso, como en el Centro de Salud.

La Teoría de Colas nos sirvió para mejorar la atención de los afiliados al Centro de Salud, por su no tan compleja estructura y su sencilla aplicación.

La implementación del sistema, coadyuvo en parte a la estructuración del Centro de Salud y mejorar los procesos manuales burocráticos relacionados con el seguimiento de afiliados.

Además, el diseño de la base de datos proyectado para trabajar vía web, ayudo en la toma de decisiones y poder trazar nuevas metas para el centro de salud, esto extendiendo sus servicios en las demás provincias y departamentos de Bolivia.

4.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar el paradigma Orientado a Objetos tanto en diseño como en la codificación de sistemas. La utilización de metodologías recientes desarrolladas o en estudio, para que los nuevos profesionales también sepan implementar estas, así aportamos al desarrollo de nuevas tecnologías.

Existe una variada teoría que se tiene en el transcurso de nuestra carrera, aplicar estas en la vida diaria en el diseño de sistemas es una gran responsabilidad de cada uno.

Precaución con la información de los Centros de Salud, ya que es muy importante y delicada, de esta información a veces llega a depender la vida de una persona y una información mal procesada puede traer consecuencias.

El campo de la Salud es muy grande, posteriores proyectos pueden enfocarse a un sistema de seguimiento de afiliados trabajando juntamente en paralelo con el seguimiento de pacientes, de esta manera el sistema crece en gran magnitud.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Ingeniería de Software
Pressman S, Roger, 2º Edición, Editorial McGRAW-HILL, Código de Libro D2 006.
- ✓ Análisis y Diseño de Sistemas
Kendall & Kendall, Código de Libro K60017
- ✓ Modelado y diseño orientado a Objetos
James Rumbaugh, Prentice Hall, 1996.
- ✓ Gestión, Control y Garantía de la Calidad del Software
Angélica de Antonio, [http://www.yahoo.com/Computers and Internet/Software/Testing/](http://www.yahoo.com/Computers_and_Internet/Software/Testing/)
- ✓ Análisis y Diseño estructurado y Orientado a Objetos De sistemas de Información
Amescua & Cuadrado & Ernica, Código de Libro K6 014
- ✓ Fundamentos de Programación
Luis Joyaes Aguilar, Primera Edición, 1990.
- ✓ Visual Basic 6
Brian Soler Jeff Spotts, Edición Especial, Prentice Hall, 1999.
- ✓ Diseño de Interfaces de Usuario - Principios, Prototipos y Heurísticas para Evaluación
Leopoldo Sebastián M. Gómez, <http://www.angelfire.com/journal2/lead/index.html>
- ✓ Apuntes de Operativa II
Lic. Nicolas Chavez, UMSA – FCPN, EST-165, 2003.
- ✓ Modelo Conceptual Semantico y Organización de Archivos.
Lic. Menfy Morales R. UMSA – FCPN, 1996.
- ✓ Guía para Proyectos de Grado de la Carrera de Ingeniería de Sistemas
www.usfx.edu.bo/grado2/archivos/guia.doc

DOCUMENTACIÓN



La Paz, Julio 9 de 2007

Señor:
Lic. Efraín Silva Sanchez
DIRECTOR DE LA CARRERA DE INFORMATICA
Presente.-

**Ref.: AVAL PARA LA PRESENTACION DE LA
DEFENSA DE PROYECTO DE GRADO DEL
POSTULANTE MIGUEL ANGEL MENDOZA
CONDORI**

De mi consideración:

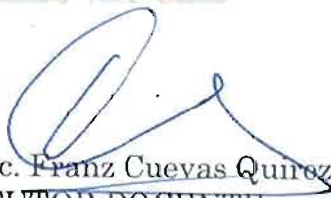
En mi calidad de Tutor, tengo a bien presentar el AVAL del Proyecto de Grado del universitario Miguel Angel Mendoza Condori desarrollado bajo la denominación de **"SEGUIMIENTO DE AFILIADOS DEL CENTRO DE SALUD 16 DE NOVIEMBRE – SACS16N"**, dando cumplimiento al reglamento y sustentación del Trabajo de Proyecto de Grado.

Efectuado el trabajo de revisión y las orientaciones pertinentes del Proyecto de Grado, se ha constatado que el universitario **Miguel Angel Mendoza Condori** ha completado el documento que responde a los objetivos planteados.

Por todo lo expuesto estimo procedente la otorgación del **AVAL** para la continuación de los trámites para la presentación y sustentación de la defensa final del Proyecto de Grado.

En cuanto informo a su autoridad para fines consiguientes, sin otro particular saludo a usted.

Atentamente,



Mg. Sc. Franz Cuevas Quirez
TUTOR DOCENTE
TALLER DE LICENCIATURA II

FC/mamc
cc/archivo
Adj. Documento Proyecto de Grado.

La Paz, Julio 9 de 2007

Señor:
Mg. Sc. Franz Cuevas Quiroz
DOCENTE CARRERA INFORMÁTICA
Presente.-

Ref.: CONFORMIDAD Y AVAL DE PROYECTO DE GRADO DEL POSTULANTE MIGUEL ANGEL MENDOZA CONDORI

De mi consideración:

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado titulado "SEGUIMIENTO DE AFILIADOS DEL CENTRO DE SALUD 16 DE NOVIEMBRE - SACS16N" elaborado por el universitario **Miguel Angel Mendoza Condori**, y habiendo el postulante realizado las respectivas correcciones a mis observaciones, me corresponde dar mi **Conformidad** recomendando que el mencionado universitario inicie sus correspondientes tramites, para su respectiva defensa publica.

Sin otro particular me despido de Usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente,



Mg. Sc. Luisa Velasquez López
REVISORA



FEDERACION DEPARTAMENTAL DE CHOFERES "1ro. DE MAYO"

AFILIADA A LA CONFEDERACION SINDICAL DE CHOFERES DE BOLIVIA
Fundada el 18 de Marzo de 1927 - Personería Jurídica Reconocida con R.S. No. /2949
Zollo Flores No. 1160 - Telfax: 2482425
La Paz - Bolivia



AFILIADOS A LA FEDERACION

- * Automóviles en alquiler
- * Transportes Altiplano
- * Volantes a Yungas
- * Litoral
- * Eduardo Avaroa
- * San Cristóbal
- * Villa Victoria
- * Simón Bolívar
- * Río Abajo
- * Trans. Largo Distancia
- * Trans. Urbano Antofagasta
- * Trans USIMACON
- * Trans Pedro D. Murillo
- * Trans. Prov. Inquisivi
- * Omnibuses La Paz
- * Regto. Tren de Chóferes
- * Fed. Decanos de La Paz
- * Tribunal de Honor
- * C.U.T.U.P.L.P.
- * Federación Reg. El Alto
- * Central Unica El Alto
- * Progreso Trufi I
- * Ciudad Satélite
- * 18 de Diciembre
- * Señor de Mayo
- * Mixto Parvenir
- * Trans. Viacha
- * Trans. Copacabana
- * Virgen de Fátima
- * Trans. Miraflores
- * Señor de Exaltación
- * Coop. Simón Bolívar T-5
- * 23 de Marzo
- * Arco Iris
- * 27 de Abril
- * 21 de Septiembre
- * Sagrado Corazón de Jesús
- * Sr. de Lagunas
- * 16 de Julio
- * Unión y Progreso
- * Virgen de Copacabana
- * 1ro. de Mayo El Alto
- * Expreso Buses
- * 8 de Diciembre
- * 14 de Septiembre
- * Sind. 6 de Junio
- * Terminal 81
- * Aeropuerto Rafael Pabón
- * Catranstur
- * Trans. Mixto Patacamaya
- * Sind. Manco Kapoc
- * Sind. Laja
- * Sind. Aroma
- * Sind. 8 de Agosto
- * Sind. Taxitono "Trufi 3"
- * Sind. Antonio José de Sucre
- * Sind. Trans. 2 de Febrero
- * Sind. Trans. Coca
- * Sind. 27 de Mayo
- * Sind. 26 de Julio
- * Sind. Lib. Simón Bolívar
- * Sind. Transp. Mixto "15 de Julio"
- * Sind. Mixto "Transp. Aroma Norte"

FCHLP/SG/OF. 156/2007
La Paz, Julio 04, 2007

Señor
Lic. Efraín Silva Sánchez
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE INFORMÁTICA,
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**
Presente

**Ref.: AVAL DE APROBACIÓN Y CONFORMIDAD
DEL SISTEMA "SEGUIMIENTO DE AFILIADOS DEL
CENTRO DE SALUD 16 DE NOVIEMBRE – SACS16N"**

Distinguido Licenciado:

Quiero saludarle muy atentamente y desearle éxitos en la labor que desempeña.

Quiero informar que en todo este tiempo se ha desarrollado el Sistema de Información "SEGUIMIENTO DE AFILIADOS DEL CENTRO DE SALUD 16 DE NOVIEMBRE – SACS16N", por el Universitario MIGUEL ANGEL MENDOZA Condori, para ser utilizado en el Centro de Salud 16 de Noviembre de la Federación Departamental de Chóferes 1º de Mayo La Paz.

A la fecha el sistema ya fue concluido, entregando e instalando; y hasta el momento no presenta ninguna dificultad considerándolo satisfactorio el trabajo realizado.

Sin otro particular me despido con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.

**FEDERACIÓN DEPARTAMENTAL DE CHÓFERES
"1RO. DE MAYO" LA PAZ**

Franklin Durán L.
SECRETARIO GENERAL

