

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES  
CARRERA DE INFORMATICA



PROYECTO DE GRADO  
“SISTEMA INTEGRADO MEDICO ADMINISTRATIVO  
DEL HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL DE LA CIUDAD  
DE VIACHA”

PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA  
MENCION: INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

POSTULANTE : Javier Franco Coronel Flores

TUTOR : MSc. Mario Loayza Molina

REVISORA : MSc. Luisa Velásquez

LA PAZ – BOLIVIA  
2009

# Índice general

## Capítulo I

### PROBLEMÁTICA Y CONTEXTO

1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.3 OBJETO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN.....	6
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.5 OBJETIVOS.....	7
1.5.1    Objetivo General.....	7
1.5.2    Objetivos Específicos.....	7
1.6 LIMITES.....	7
1.7 ALCANCES.....	8
1.7.1    Registro de Pacientes.....	8
1.7.2    Asignación Médico – Paciente.....	8
1.7.3    Reporte de asignación medico-paciente y estadísticas de asignación.....	8
1.7.4    Seguimiento de Paciente.....	8
1.7.5    Control de Personal.....	8
1.7.6    Identificación, Autenticación.....	8
1.8 JUSTIFICACIÓN.....	9
1.8.1    justificación metodológica.....	9
1.8.2    justificación técnica.....	9
1.8.3    justificación social.....	9
1.8.4    justificación económica.....	10

## Capitulo II MARCO TEORICO

2.1 MARCO DE REFERENCIA.....	11
2.1.1 MARCO TEÓRICO.....	11
2.1.1.1 gestión administrativa en el hospital.....	11
2.1.2. Gestión administrativa vía web.....	11
2.2. OOHDM.....	11
2.2.1 Concepto.....	11
2.2.2 OODHM como metodología.....	12
2.2.3 ETAPAS.....	12
2.2.3.1. Diseño conceptual.....	15
2.2.3.2 Diseño navegacional.....	16
2.2.3.3 Diseño de interfaz abstracta.....	17
2.2.3.4. Implementación.....	18
2.2.3.5 Ventajas y Desventajas d OOHDM.....	18
2.3 APLICACIÓN DEL MODELO DE COLAS.....	20
2.3.1 Modelo m/m/s.....	20
2.3.2 fórmulas para colas.....	21
2.4 CALIDAD DEL SOFTWARE.....	22
2.5. OBTENCIÓN DE UN SOFTWARE CON CALIDAD.....	23
2.6. CONTROL DE CALIDAD DEL SOFTWARE.....	23
2.7 ÉXITO EN LA CALIDAD DEL SOFTWARE.....	23
2.8. MÉTRICAS DE CALIDAD.....	24
2.9 INTERNET.....	25
2.9.1. ¿que es internet?.....	25
2.9.2. World wide web.....	26
2.9.3. Sitio Web.....	28
2.9.4. Arquitectura web de aplicaciones de 3 capas.....	29
2.9.5. Aplicación web.....	30
2.10. BASE DE DATOS.....	32

2.10.1. Orígenes y antecedentes.....	34
2.10.2 ventajas del uso de la base de datos.....	34
2.10.3. La arquitectura de base de datos.....	35
2.11. MYSQL.....	35
2.12 PHP.....	36
2.13 HERRAMIENTAS.....	38
2.14 SEGURIDAD EN INTERNET.....	39
2.14.1. Desde el punto de vista d usuario.....	39
2.14.2. Desde el punto del administrador del servidor.....	39
2.14.3. Desde el punto de vista de ambos.....	40
2.15. ALGORITMO MD5.....	40
2.15.1. Codificación de md5.....	40
2.15.2. Aplicación del algoritmo md5.....	41
2.15.3. Sesiones y seguridad.....	41

## Capitulo III MARCO PRÁCTICO

3.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	42
3.1.1 Problema de asignación medico-pacientes.....	42
3.1.2 Situación actual.....	43
3.1.3 Modelo m/m/s de la teoría de colas.....	43
3.2 OBTENCIÓN DE REQUISITOS.....	44
3.2.1 Identificación de roles y tareas.....	44
3.2.2 Especificación de escenarios.....	47
3.2.3 Especificación de casos de uso.....	48
3.3 MODELO CONCEPTUAL.....	52
3.4 DISEÑO NAVEGACIONAL.....	53
3.4.1 aplicación del diseño navegacional sima.....	58
3.4.2 esquema de clases navegacionales.....	59
3.5 DISEÑO DE INTERNAS ABSTRACTA.....	61
3.6 INTERFAZ DEL USUARIO.....	65

## Capitulo IV CALIDAD DE SOFTWARE

4.1 FACTORES DE CALIDAD ISO 9126.....	69
4.1.1 Calidad.....	69
4.1. 2 Funcionalidad.....	71
4.1. 3 Portabilidad.....	75
4.1. 4 Mantenibilidad.....	75
4.1. 5 Facilidad de uso.....	77

## Capitulo V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 conclusiones.....	78
5.2 recomendaciones.....	79





## Índice de figuras

<i>Figura 1.1 Organigrama Hospital</i> .....	3
<i>Figura 1.2 Registro de Paciente</i> .....	4
<i>Figura 1.3 Asignación de Paciente a Medico</i> .....	4
<b>Figura 2.1</b> <i>Las cinco etapas de la metodología OOADM</i> .....	12
<b>Figura 2.2</b> <i>Escenarios especificados por usuarios en el caso de estudio</i> .....	13
<b>Figura 2.3</b> <i>Caso de uso “Buscando un curso dado un tema”</i> .....	14
<b>Figura 2.4</b> <i>UID correspondiente al caso de uso “Buscando un curso dado un tema”</i> .....	15
<b>Figura 2.5</b> <i>Esquema conceptual resultante de los anteriores 7 pasos</i> .....	15
<i>Figura 2.7. Diagrama de Contexto final</i> .....	17
<i>Figura 2.8 ADVs relacionadas con el caso de uso “Buscando un curso dado un tema”</i> .....	18
<i>Figura 2.9 Modelo Multicanal Multifase</i> .....	20
<i>Figura 2.10: Esquema de las aplicaciones Web</i> .....	32
<i>Figura 2.11: Esquema de las aplicaciones Web desarrolladas en PHP</i> .....	39
<i>Figura 3.1: Diagrama de caso de uso principal</i> .....	48
<i>Figura 3.3 UID Registrar personal</i> .....	50
<i>Figura 3.4 UID Registrar paciente</i> . 51	
<i>Figura 3.5 UID Control de personal</i> 51	
<i>Figura 3.5 Esquema de clases para Usuario Recaudaciones para la autenticación</i> .....	53
<i>Figura 3.6 Esquema de clases para Usuario Recaudaciones para el registro de nuevo paciente</i> .....	53
<i>Figura 3.7 Esquema de clases para Usuario Administrador para el registro del personal</i> .....	54
<i>Figura 3.8 Esquema de clases para Usuario Administrador para el control del personal</i> .....	54
<i>Figura 3.9 Esquema de clases para Usuario Administrador para el registro de cuentas de usuario</i> . 55	
<i>Figura 3.10 Esquema de clases para Usuario Enfermera para el análisis patológico del paciente</i> ....	55
<i>Figura 3.11 Esquema de clases para Usuario Informaciones para las consultas y asignaciones a comisión</i> .....	56
<i>Figura 3.12 Esquema de clases para Usuario Medico para las asignaciones a especialista y diagnóstico general del paciente</i> .....	56
<i>Figura 3.13 Esquema del diseño navegacional</i> .....	57
<i>Figura 3.14 Esquema de clase navegacional del Usuario Recaudaciones</i> .....	58
<i>Figura 3.15 Esquema de clase navegacional del Usuario Administrador</i> .....	59
<i>Figura 3.16 Esquema de clase navegacional del Usuario Enfermera</i> .....	60

<i>Figura 3.17 Esquema de clase navegacional del Usuario Medico...</i>	60
<i>Figura 3.18 ADV Pagina Principal del Sistema Integrado Medico Administrativo...</i>	61
<i>Figura 3.19 ADV Pagina Principal del usuario Recaudaciones...</i>	62
<i>Figura 3.20 ADV Pagina Principal del usuario Medico...</i>	63
<i>Figura 3.21 ADV Pagina Principal del usuario Enfermera...</i>	64
<b>Fig. 3.22 El usuario ingresa el nombre de usuario y contraseña...</b>	65
<b>Fig. 3.23 Menú del usuario administrador...</b>	65
<b>Fig. 3.24 Registro de personal...</b>	66







## DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado con mucho cariño a mis padres y en especial a mi esposa por el apoyo incondicional que brindaron durante la realización del mismo.

# AGRADECIMIENTOS

Ante todo a Dios, por su bendición.

Para poder realizar esta tesis de la mejor manera posible fue necesario del apoyo de muchas personas a las cuales quiero agradecer.

A mi revisora Lic. Luisa Velásquez a quien le debo el hecho de que este Proyecto de Grado tenga los menos errores posibles. Gracias por sus consejos y orientación.

A mi tutor Lic. Mario Loayza Molina por su valioso asesoramiento y apoyo para la culminación de mi proyecto de grado. Gracias por su colaboración.

A mi esposa Mery Velásquez por estar a mi lado incondicionalmente, apoyándome en todo momento en la conclusión de mis estudios. Gracias por su apoyo y comprensión.

A mis padres Clemente Coronel y Felipa Flores, quienes han sido un apoyo moral y económico para lograr este fin. Gracias por su paciencia.

A mis padres políticos Bernardo Velásquez e Irene Guzmán por el apoyo moral que me brindaron. Gracias por su apoyo.

A mis hermanas políticas Jimena, Marianela, Erika Velásquez por las palabras de aliento que me brindaron.

A mis compañeros y amigos de la carrera.

## RESUMEN

La necesidad de optimizar la atención a los pacientes durante las consultas en los distintos centros hospitalarios, exige la implementación de una serie de estrategias para la buena atención de pacientes, de la misma forma el control de todo el personal médico y administrativo.

Viendo esta necesidad se llevo a cabo este proyecto implementando un sistema informático que permita optimizar eficazmente lo mencionado en el párrafo anterior, utilizando elementos tecnológicos que permitan satisfacer las necesidades planteadas.

En este proyecto se describe el Modelo de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos (OOHDM), el cual trabaja con un modelo de Colas y el Algoritmo de encriptación MD5 para la seguridad.

El Hospital de Segundo Nivel de la Ciudad de Viacha, tiene bajo su dependencia la red de Salud Rural 6, por esta razón se tuvo primeramente que solucionar el problema de la conectividad en cada punto de la red de Salud. Esta solución fue con la implementación de una red inalámbrica Wifi utilizando tecnología MIKROTIK, cuyo nodo principal se encuentra en el Hospital, el sistema propuesto fue programado en PHP.



**CAPITULO I**  
**PROBLEMAS Y CONTEXTO**

## 1.1 INTRODUCCION

La Informática se ha transformado en un factor de importancia en la vida económica, social, política y cultural de los países, entre otras razones y principalmente, porque la cantidad de información que actualmente se maneja tanto en el sector público como en el privado es de un gran volumen, lo cual hace que el tratamiento automático de la información, sea realmente necesario.

Asimismo, cabe mencionar el vertiginoso avance de las telecomunicaciones y el progreso que han experimentado las ciencias informáticas y que juntos han contribuido a la expansión de Internet, permitiendo que millones de computadores estén conectados en un ámbito (ciberespacio) donde el acceso es libre a individuos y empresas de cualquier lugar del planeta.

El acceso a la información remota viene de muchas formas. Un área importante y que nos concierne es el acceso a sistemas de información como la actual red mundial (World Wide Web), la cual contiene información sobre arte, negocios, cocina, gobierno, salud, historia, aficiones, recreaciones, ciencia y muchos otros temas, varias de estas aplicaciones implican la interacción entre la persona y una base de datos remota, asociado con un acceso rápido, fácil y económico.

Muchas empresas, organizaciones privadas y gubernamentales, han realizado una inversión en el desarrollo de su sitio Web para suministrar información a la población en general y a otras entidades, esto ha facilitado a las organizaciones la reducción del volumen de trabajo a sus administradores y empleados.

Entidades como el Hospital de Segundo Nivel de Viacha tienen el propósito de brindar un servicio eficiente y de calidad a los pacientes, realizando una inversión en la aplicación de nuevas tecnologías de información, con este propósito se plantea el desarrollo de un sistema de información basado en la Web para el apoyo en el procesamiento de historiales clínicos y la Gestión Administrativa, esto cubrirá los módulos de registro de pacientes, asignación de pacientes a sala, y asignación de pacientes a médicos.

Estas soluciones en el área de la salud a nivel internacional se han implementado por ejemplo en los Estados Unidos – Boston – Brigham and Women's Hospital, cuya solución implementada fue el "Tratamiento On Line" para los pacientes de este hospital.

En consecuencia se determina la implementación basado en los tópicos mencionados de un Sistema Informático que pueda brindar un apoyo eficiente al área administrativa durante el registro y asignación de pacientes a médicos de turno en distintas áreas del Hospital de Segundo Nivel.

## **1.2 ANTECEDENTES**

El Gobierno Municipal de Viacha de La Provincia Ingavi del Departamento de La Paz, en el marco de su programa de mejoramiento de calidad de servicios en el sector de salud y a solicitud de los pobladores de la capital Viacha, teniendo como antecedentes que en la jurisdicción Municipal solo existen Postas y Centros de Salud y que los mismos no cubren las necesidades básicas de atención médica, factor que incide en parte en la mortalidad y hasta en la migración de la población en busca de centros de salud que cuenten con más servicios y especialidades. Realizó la construcción del Hospital de Segundo Nivel, iniciando sus actividades en junio de la gestión 2008.

Es así que el Hospital de Segundo Nivel, juega un rol primordial en la atención médica de la población y por tanto el propósito de mejorar las condiciones del mismo, serán un aporte para quienes requieren sus servicios de forma inmediata.

La oferta de servicios de un hospital de segundo nivel incluye:

- Consulta ambulatoria general en medicina general, pediatría, gineco-obstetricia y cirugía.
- Atención de la salud oral y odontológica.
- Cirugía básica y cirugía ambulatoria.
- Atención de enfermedades y afecciones propias de la mujer.
- Atención especializada hasta los 15 años de edad.
- Tratamiento de urgencias y tratamiento de emergencias.
- Atención de enfermería.
- Control de la natalidad, control prenatal y atención de parto eutócico y distócico y del puerperio.
- Control del crecimiento y desarrollo del menor de 5 años.
- Inmunizaciones.

- Vigilancia y control epidemiológico de las enfermedades de mayor riesgo y de los riesgos ambientales (cadena alimentaria, focos de vectores y reservorios saneamiento básico, contaminantes industriales básicos, higiene laboral).
- Estudios de imaginología mediante rayos X y ecografía.
- Laboratorio clínico (hemograma, hematocrito, grupo sanguíneo, RH, test de embarazo, examen general de orina, copro-parasitológico, baciloscopía, gota gruesa, serología, bioquímica, microscopia y control bacteriológico del agua).
- Promoción y provisión de medicamentos esenciales.
- Apoyo Técnico logístico a centros de salud, puestos de salud, responsables populares de salud y parteras tradicionales.
- Hospitalización de recuperación, maternidad y post operatoria.
- Autopsia legal.
- Programas de visitas médicas y de enfermería para supervisión, promoción de salud, prestación, controles y participación comunitaria al resto de la red de influencia.

Estructura Organizacional – Hospital de Segundo Nivel Viacha. Ver Figura 1.1



Figura 1.1 Organigrama Hospital

A continuación se hace un análisis del flujo de la Información de los trámites administrativos desde la registro de pacientes en recepción hasta la impresión de los reportes correspondientes y su seguimiento respectivo.



### Registro de Paciente.

Esta información es registrada en forma manual en libros de registro según la especialidad (CONSULTA AMBULATORIA, SUMI, SPAM, EMERGENCIAS) donde se realiza la asignación de número respectivo del paciente y su derivación correspondiente al área a ser asignada. Ver Figura 1.2

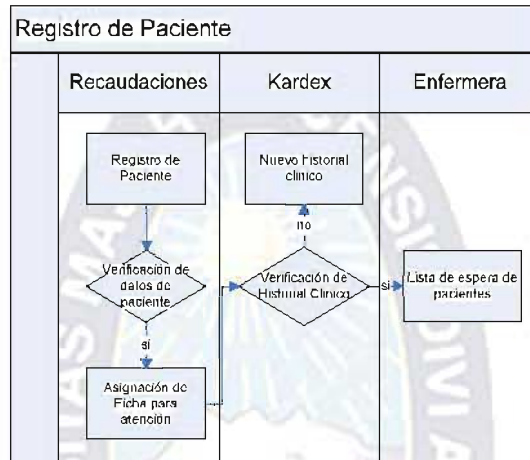


Figura 1.2 Registro de Paciente.

### Asignación de Paciente a una Especialidad.

El paciente es diagnosticado por el médico general se realiza una valoración para que posteriormente sea asignado a una especialidad, para su atención. Ver Figura 1.3

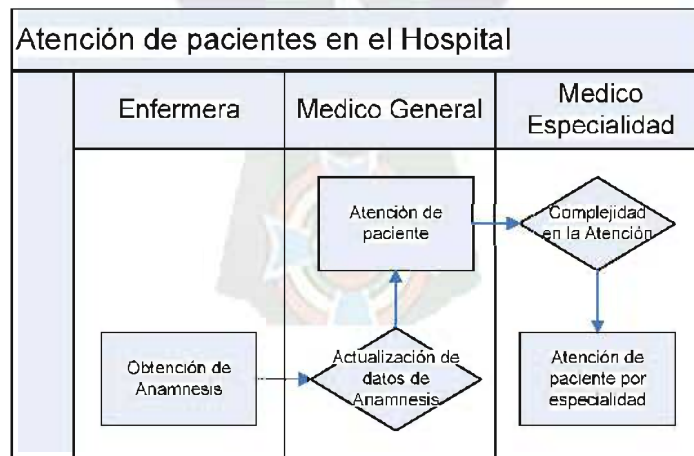


Figura 1.3 Asignación de Paciente a Medico

La información como elemento esencial en nuestros tiempos es importante, el Hospital de



Segundo Nivel requiere a través de la Dirección Administrativa contar con un Sistema de Registro, Asignación Medico-Paciente, Control de Personal, con el fin de mejorar sus procesos de obtención de resultados finales para la toma de decisiones.

Para esto se aplicará el estudio de los patrones de referencia mencionados anteriormente con el fin de desarrollar el nuevo Sistema Integrado aplicando el modelo OOHDM, además de utilizar como recurso principal la transferencia de las bases de información registradas manualmente a la Base de Datos MySql.

Tomando en cuenta que se tienen Proyectos de Grado elaborados en la carrera de informática referente al proyecto de grado planteado, los cuales se detallan brevemente a continuación, mismos que sirvieron para el planteamiento del proyecto de grado.

**Sistema de Información Integral para la Clínica “Usuran Utapa”**, busca y coordina las historias clínicas de cada paciente en el momento que estos necesiten atención, usando como alternativas para este sistema una red LAN FASE ETHERNET, BD multimedia, procesamiento en tiempo real, manipulación de imágenes digitalizadas [Flores Perez Emilio Donato:1998].

**Sistema de Seguimiento Clínico a Pacientes y Control de Inventario (CNS)**, soluciona los problemas en los Policlínicos de la Caja Nacional de Salud, con una reingeniería de procesos acompañada de la implementación de un sistema de información automática, propone una reorganización de centros y la central, usa la información dispersa de datos, el costo que involucra su organización [Salazar F. Fernando:1999].

**Sistema y Control de Historiales Clínicos y Tareas Administrativas**, este proyecto de grado busca diseñar e implementar un Sistema actualizado que permita mejorar el flujo de información en la clínica para agilizar, facilitar tareas de seguimiento y control a pacientes y tareas administrativas [Chura Valencia, Freddy: 2000].

**Historial Clínico - Bienestar UMSA**, busca diseñar e implementar una base de datos relacional utilizando análisis estructurado, interfaces de usuario adecuados para la introducción y recuperación. Usa un modelo de proyección utilizando regresión lineal, medidas de tendencia central para la cantidad de consultas, también busca desarrollar un proceso para el seguimiento de los pacientes usando modelos estadísticos [Tanacara Quispe Antenor: 2001].

Otro claro ejemplo en el campo de la salud a nivel internacional es el implementado en Chile en el Centro Tecnológico de Simulación de Salud por la empresa InterSystems, sistema informático hospitalario que recolecta los datos para la gestión hospitalaria y permitirá tener registros de los pacientes que ingresan y egresan, los procedimientos que se realizan durante la atención médica y se podrán realizar solicitudes de laboratorio, incluido rayos. Todo esto, tanto para atención ambulatoria como hospitalización.

A nivel nacional podemos mencionar el sistema informático implementado en la Caja Petrolera, el cual brinda un apoyo logístico basado en un Sistema Experto en la atención de los pacientes particularmente en la medicación que deben recibir cada uno de los pacientes desde el ingreso hasta su alta médica.

### **1.3 OBJETO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN**

HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL – VIACHA – Historial Clínico, Transferencias dentro de la Red de Salud y Gestión Administrativa

### **1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Hospital de Segundo Nivel, actualmente no cuenta con un sistema informático que permita mejorar su funcionamiento como también la atención al público en general.

- Los procesos de registro de pacientes en cada centro de salud de la red se realizan manualmente, en su mayoría, la demanda de atención en cada gestión es mayor y va en aumento, lo que representa un mayor esfuerzo por parte de los funcionarios de la Unidad porque cada vez se tarda más en la ubicación y verificación manual de la documentación original, si contaran con un sistema informático conectado a otros sistemas se podría dar mayor cobertura en menor tiempo.
- Demora en la asignación Medico-Paciente, por que no se cuenta con la información oportuna de los pacientes ya atendidos por el medico y los que están en espera.
- Perdida de Historial Clínico debido a transferencias y mal manejo de archivo.
- No se cuenta con seguimiento de diagnostico o tratamiento de pacientes transferidos a especialidad.

## **1.5 OBJETIVOS.**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar un Sistema de Información basado en la Web, para el registro, y seguimiento de historial clínico y asignación médico - paciente, proporcionando al área administrativa respuestas oportunas sobre las transferencias y asignaciones realizadas en áreas de especialidad.

### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ◆ Implementar el modulo de registro de pacientes y la generación de Historiales Clínicos que permitirá reducir el tiempo que se demora actualmente.
- ◆ Utilizar un modelo de la teoría de colas para solucionar el problema d asignación medico-paciente.
- ◆ Diseñar y Desarrollar el Modulo de Transferencia de pacientes dentro de la Red de salud de primer a Segundo Nivel según lo requerido.
- ◆ Implementar un modulo de control del personal del Hospital.
- ◆ Implementar la identificación, Autenticación y Autorización de Usuarios al Sistema.

## **1.6 LIMITES**

El siguiente proyecto de grado, abarcara las áreas de Administración, Recaudaciones, Recursos Humanos y Centro de salud que realizaran la transferencia de pacientes

- CENTRO DE SALUD FLORIDA.
- CENTRO DE SALUD VILLA REMEDIOS.
- CENTRO DE CHACOMA.
- CENTRO DE SALUD JALSURI.
- CENTRO DE SALUD CONIRI.
- CENTRO DE SALUD COLLAGUA.
- CENTRO DE SALUD HILATA CENTRO

## **1.7 ALCANCES**

Los alcances que se quieren lograr con el presente Proyecto de Grado, según los objetivos mencionados anteriormente se cubrirán con los siguientes módulos principales que se detallan a continuación.

### **1.7.1 REGISTRO DE PACIENTES**

En este modulo se registrara a todos los pacientes que requieran de atención medica, para una evaluación y asignación a una especialidad, y posterior tratamiento, tomando en cuenta que dicho registro será posible realizarlo en cualquier punto de la red de salud.

### **1.7.2 ASIGNACIÓN MEDICO - PACIENTE**

El modulo de la asignación médico-paciente se realizará en función la teoría de colas que permitirá optimizar la asignación de paciente a medico.

### **1.7.3 REPORTE DE ASIGNACIÓN MEDICO-PACIENTE Y ESTADISTICAS DE ASIGNACIÓN.**

Este modulo permitirá generar reportes por especialidad mismo que servirán al personal administrativo para determinar el estado actual de cada una de las especialidades del hospital. Utilizando modelos estadísticos que podrá generar informes que permitirán una buena toma de decisiones a cada jefe de especialidad.

### **1.7.4 SEGUIMIENTO DE PACIENTE.**

La información que procesara será en base a las transferencias que se realizó dentro de la red del paciente, que permitirá determinar el estado actual del paciente.

### **1.7.5 CONTROL DE PERSONAL**

La información generada permitirá realizar reportes mensuales que permitan cuantificar las horas trabajadas del personal que trabaja en el Hospital, y las comisiones registradas.

### **1.7.6 IDENTIFICACIÓN, AUTENTICACIÓN**

Considerando que el presente proyecto será implementado con tecnología WIFI, en vista de los puntos de la red de salud se encuentran a distancias considerables de la central, se empleara WAP2 como seguridad en la red inalámbrica, y por otra parte dentro del sistema se

implementara niveles de seguridad según el proceso a realizar con palabras de paso, que será controlado por el administrador de sistema.

## **1.8 JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo responde a la necesidad del Hospital de Segundo Nivel con un sistema de difusión de información que sea eficiente, constante y económico, que permita al Hospital acceder competitivamente a la tecnología, facilitando por el medio del Sitio Web propuesto, un acceso fluido, fácil e intuitivo al usuario, para que pueda realizar de forma adecuada y satisfactoria sus consultas.

Lo cual incidirá directamente sobre el problema de difusión de la información que se genera en el Hospital que es requerido por las autoridades del SEDES, el Personal Administrativo y el público en general que será el más interesado.

### **1.8.1 Justificación Metodológica**

Las metodologías que usaran en el siguiente proyecto se mencionan a continuación:

- ◆ Método científico
- ◆ Metodología OOHDM

### **1.8.2 Justificación Técnica**

La implementación de un sistema informático en el Hospital de 2do Nivel es concerniente a adquisición de Equipos de Radio Enlace, Servidor, Router VOip y Equipos de computación. Estos dispositivos serán utilizados para la implementación óptima del sistema propuesto en el presente proyecto.

### **1.8.3 Justificación Social**

El servicio que brinde el sistema, beneficiara al responsable del área administrativa del Hospital, asimismo al personal medico, ya que permitirá acceso a la información pertinente con mayor rapidez, eficacia y confiabilidad.

Por otra parte los pacientes que requieran realizar consultas médicas no realizaran colas al momento de registrarse y requerir historial clínico.

#### **1.8.4 Justificación Económica**

El proyecto de grado se justifica económicamente al proponer un software de aplicación como producto final, para mejorar el procedimiento y manejo de la información el cual reducirá las pérdidas económicas.

La ejecución del proyecto podrá optimizar el registro y seguimiento de historial clínico de pacientes y el control de todo el personal que trabaja en el Hospital.







# **CAPITULO II**

## **MARCO TEORICO**

## **2.1 MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1.1 MARCO TEORICO**

#### **2.1.1.1 GESTION ADMINISTRATIVA EN EL HOSPITAL**

La gestión Administrativa viene hacer un conjunto de acciones mediante las cuales el directivo desarrolla sus actividades a través del cumplimiento de las fases de procesos administrativo: Planear, Organizar, Dirigir, Coordinar y Controlar.

Bajo estos procesos el Hospital de 2do Nivel mediante la Unidad Administrativa pretende, realizar el levantamiento de la información de los pacientes que permita controlar, administrar y planificar la gestión administrativa de modo que se pueda determinar si la cantidad del personal medico es suficiente para la atención al publico, o es necesaria la implementación de personal adicional para un trabajo mas eficiente.

#### **2.1.2. GESTION ADMINISTRATIVA VIA WEB (e-Gestión) – “La Gestión informatizada de su empresa por Internet”**

La aplicación e-GESTION tiene todo lo necesario para poder gestionar los datos de su empresa vía Web. Sin instalaciones, desde cualquier ordenador con conexión a Internet el cliente podrá gestionar sus Bases de Datos de:

- ® Clientes reales y potenciales
- ® Proveedores
- ® Productos
- ® Pedidos
- ® Facturas (Clientes y Proveedores)
- ® Agenda
- ® Gestión de Grupos(*Groupware*) y planificación de Proyectos

[<http://www.wikipedia.org>]

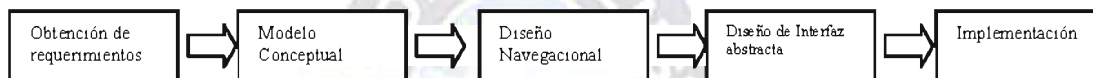
## **2.2. OOHDM**

### **2.2.1 CONCEPTO**

OOHDM proviene del acrónimo Objet Oriented Hypermedia Design Model, que en nuestro lenguaje significa Modelo de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos.



OOHDM. es una metodología orientada a objetos que propone un proceso de desarrollo de cinco fases donde se combinan notaciones gráficas UML con otras propias de la metodología. En una primera instancia debido al poco auge que tenía Internet, OOHDM era sólo para aplicaciones que incluían hipertexto y algo de multimedia (CD-ROM promocionales, enciclopedias, museos virtuales, etc.). Pero el gran desarrollo de Internet obligó su adaptación para el desarrollo de aplicaciones hipermedia en Internet, tales como comercio electrónico, motores de búsqueda, sitios educativos y de entretenimiento. En la siguiente figura se grafican las cinco etapas de OOHDM. Ver figura 2.1



*Figura 2.1 Las cinco etapas de la metodología OOHDM.*

### 2.2.2 OOHDM como metodología.

OOHDM (Objeci-Oriented Hypermedia Design Model) algunos desarrolladores lo describen como un lenguaje de modelado orientado a aplicaciones hipermedia, para la mayoría de los desarrolladores lo consideran como un modelo de diseño y desarrollo para aplicaciones hipermedia y páginas Web, su propio nombre lo dice es un lenguaje de modelado. Por eso es usado en el proceso OOHDM, que sigue un camino similar a RUP (Rational Unified Process), pero a diferencia de RUP que esta orientado para el desarrollo de cualquier aplicación, OOHDM hace énfasis en los aspectos de la navegación y organización de los objetos para cumplir su propósito.

### 2.2.3 ETAPAS.

A saber el proceso de OOHDM es el siguiente:

#### ◆ Obtención de requerimientos

Como en todo proyecto informático la obtención de requerimientos es una de las etapas más importantes, la mayoría de los estudios entregan resultados claros que los errores más caros son los que se cometen en esta etapa. Para enfrentar esta dificultad, OOHDM propone dividir esta etapa en cinco subetapas: Identificación de roles y tareas, Especificación de escenarios, Especificación de casos de uso, Especificación de UIs y Validación de casos de uso y UIs [5].

#### ◆ **Identificación de roles y tareas**

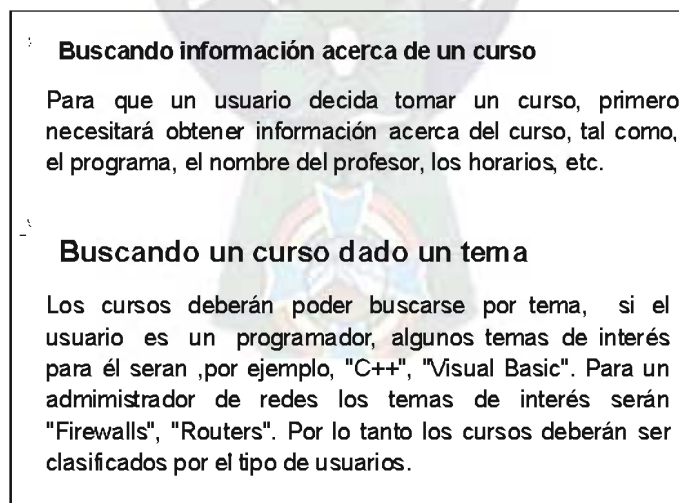
En esta subetapa el analista deberá introducirse cuidadosamente en el dominio del sistema, ahora su principal labor será identificar los diferentes roles que podrían cumplir cada uno de los potenciales usuarios de la aplicación.

Los usuarios juegan roles importantes en cada intercambio de información con el sistema. En el ejemplo, una examinación inicial podría revelar los siguientes posibles roles: Alumno, Potencial Alumno, Profesor, Agente de Ventas, Secretaria, Coordinador. Para efectos de validación de los casos de uso es muy importante tener identificado el rol de cada usuario, ya que serán ellos los que entregarán su conformidad con respecto al caso de uso en el que participan.

Luego para cada rol el analista deberá identificar las tareas que deberá soportar la aplicación, como por ejemplo para el rol estudiante: Buscar información acerca de un curso, Buscar información acerca de un profesor u Obtener el material para un curso.

#### ◆ **Especificación de escenarios**

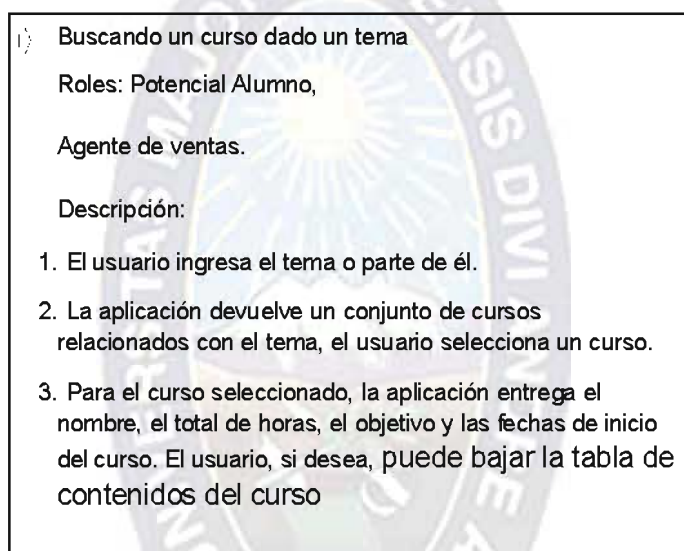
Los escenarios son descripciones narrativas de cómo la aplicación será utilizada. En esta subetapa, cada usuario deberá especificar textual o verbalmente los escenarios que describen su tarea. A continuación, en la figura se grafican dos escenarios obtenidos en el ejemplo. Ver figura 2.1



*Figura 2.2 Escenarios especificados por usuarios en el caso de estudio.*

#### ◆ Especificación de casos de uso

Un caso de uso es una forma de utilizar la aplicación. Específicamente representa la interacción entre el usuario y el sistema, agrupando las tareas representadas en los escenarios existentes. Es muy importante que el analista identifique cual es la información relevante en cada uno de ellos, para luego generar un caso de uso coherente. En la siguiente figura se grafica el caso de uso “Buscando un curso dado un tema”. Ver figura 2.3.



*Figura 2.3 Caso de uso “Buscando un curso dado un tema”.*

#### ◆ Especificación de UIDs

De acuerdo a UML, los diagramas de secuencia, de colaboración y de estado son capaces de representar un caso de uso. Sin embargo, la especificación de casos de usos usando estas técnicas es un amplio trabajo y puede anticiparse inesperadamente a tomar algunas decisiones de diseño [5]. Para evitar esto OOHDM propone la utilización de una herramienta, llamada UID, que permite representar en forma rápida y sencilla los casos de uso generados en la etapa anterior.

Para obtener un UIDs desde un caso de uso, la secuencia de información intercambiada entre el usuario y el sistema debe ser identificada y organizada en las interacciones. Identificar la información de intercambio es crucial ya que es la base para la definición de los UIDs. Ver Figura 2.4

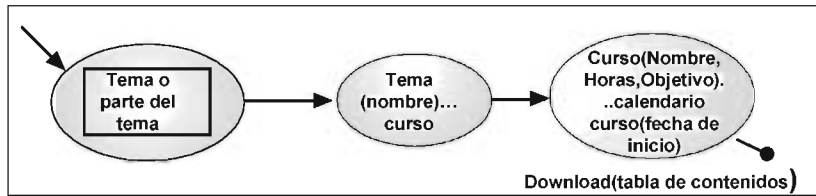


Figura 2. 4 UID correspondiente al caso de uso “Buscando un curso dado un tema”.

#### ◆ Validación de casos de uso y UIDs

En esta etapa, el desarrollador deberá interactuar con cada usuario para validar los casos de uso y UIDs obtenidos, mostrando y explicando cada uno de ellos para ver si el o los usuarios están de acuerdo. El usuario deberá interceder sólo en aquellos casos de uso y UIDs en que participa.

#### 2.2.3.1. Diseño conceptual

En esta etapa se genera un modelo conceptual, donde las clases, relaciones y cardinalidades se definen de acuerdo a reglas que se aplican sobre los UIDs. Cabe destacar que gran parte de ellas provienen de las técnicas de normalización.

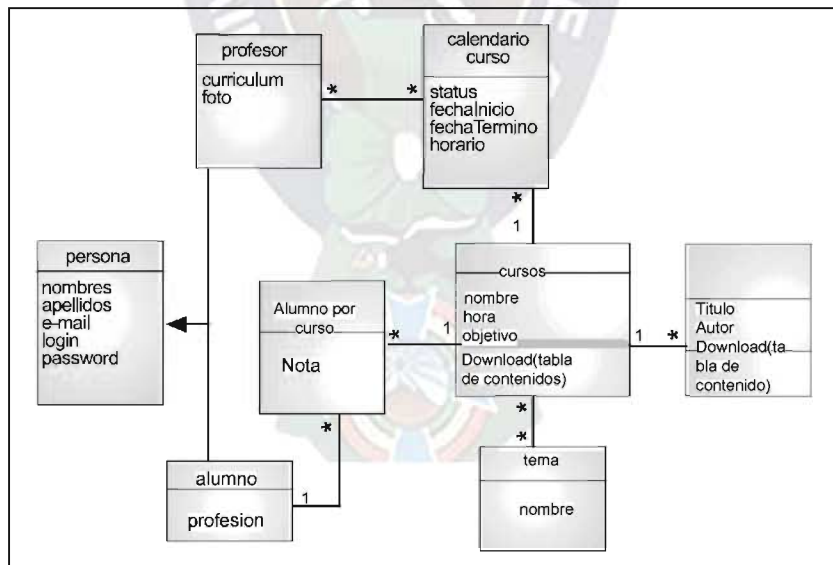


Figura 2 5 Esquema conceptual resultante de los anteriores 7 pasos.

### 2.2.3.2 Diseño navegacional

En esta etapa de la metodología se pretende desarrollar una topología navegacional que permita a la aplicación ejecutar todas las tareas requeridas por el usuario. La idea principal es unificar una serie de tareas para obtener el diseño navegacional de la aplicación.

Para cada UID se crearán diagramas de contexto y tarjetas de especificación que detallan la información contenida en el diagrama. En la siguiente figura se grafica el diagrama de contexto correspondiente al UID del caso de uso “Buscando un curso dado un tema”.

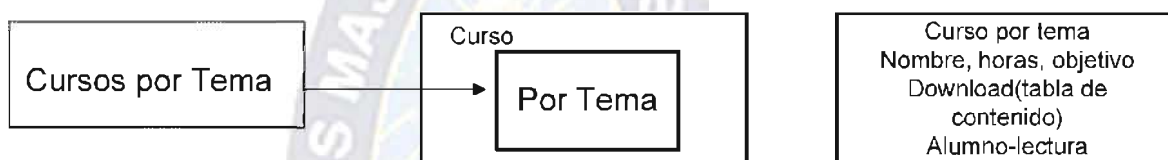


Figura 2.6 Diagrama de contexto correspondiente al UID del caso de uso “Buscando un curso dado un tema”

#### ◆ Aplicación del diseño navegacional.

Una vez que ya se han diseñado todos los diagramas de contexto, uno para cada caso de uso con sus respectivas tarjetas de especificación, es necesario realizar la unión de todos los diagramas para formar uno sólo. El diagrama resultante corresponderá al diagrama de contexto de toda la aplicación. La figura siguiente ilustra el diagrama resultante de la unión de todos los diagramas de contexto obtenidos. Ver figura 2.7.

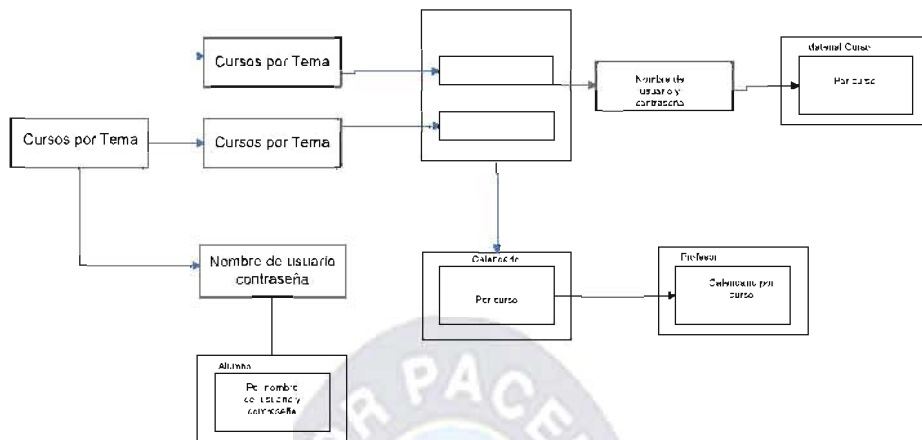


Figura 2.7. Diagrama de Contexto final

◆ **Esquema de clases navegacionales.**

El diseño navegacional en OOHDM corresponde a un conjunto de modelos que se van desarrollando paso a paso, ya se ha desarrollado el diagrama de contexto con sus respectivas tarjetas de especificación. En la siguiente tarea corresponde desarrollar el esquema de clases navegacionales, este modelo corresponde a una combinación entre el modelo conceptual y el diagrama de contexto, donde las clases navegacionales son llamadas nodos, las relaciones navegacionales se llaman vínculos y los atributos de los nodos que activan navegaciones son llamados anclas.

**2.2.3.3 Diseño de interfaz abstracta**

Una vez finalizado el diseño navegacional, será necesario especificar las diferentes interfaces de la aplicación. Esto significa definir de que manera aparecerán los objetos navegacionales en la interfaz y cuales objetos activarán la navegación. Para lograr esto se utilizarán ADVs(Vista de Datos Abstracta), modelos abstractos que especifican la organización y el comportamiento de la interfaz, es necesario aclarar que las ADVs representan estados o interfaces y no la implementación propiamente tal. En la siguiente figura se visualiza la ADV de “Curso por tema”. Ver figura 2.8



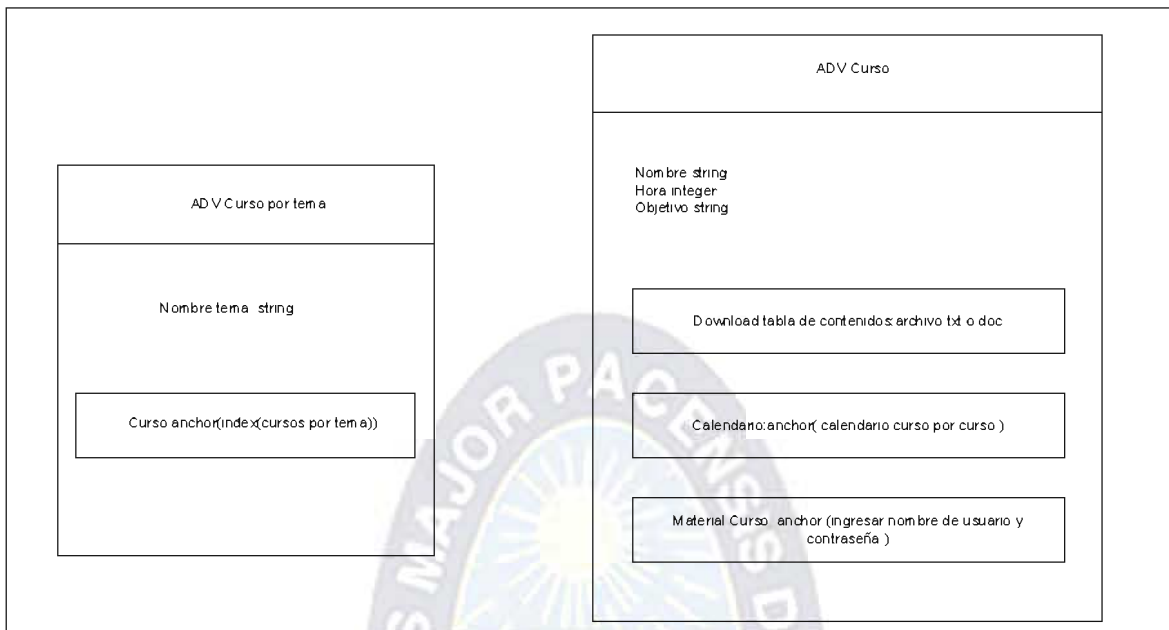


Figura 2.8 ADVs relacionadas con el caso de uso “Buscando un curso dado un tema”

#### 2.2.3.4. Implementación

Una vez terminadas las etapas anteriores, el desarrollador posee un completo conocimiento del dominio del problema. Así entonces, ya ha identificado la información que será mostrada, como estará organizada y cuales funciones permitirá ejecutar la aplicación. Además de ello, cuenta con una idea básica de cómo se verán las interfaces.

Para comenzar con la implementación el desarrollador deberá elegir donde almacenará los objetos y con qué lenguaje o herramienta desarrollará las interfaces, es necesario aclarar que generalmente el desarrollador se encarga del lado técnico de la interfaz, la parte gráfica y el que le dará la apariencia final a la interfaz será el diseñador gráfico.

#### 2.2.3.5 Ventajas y desventajas de OOHDM

##### ◆ Ventajas

OOHDM posee una notación diagramática bastante completa, que permite representar en forma precisa elementos propios de las aplicaciones hipermedia, tales como nodos, anclas, vínculos, imágenes, estructuras de acceso y contextos.

En cada etapa de la metodología, especialmente en las de análisis y diseño, el usuario es considerado un integrante fundamental en la validación del producto obtenido. Esta interacción ayuda al desarrollador a entender y lograr en cada etapa lo que el usuario realmente necesita

OOHDM genera una cantidad considerable de documentación a través de sus distintas etapas de desarrollo, lo que permite llevar un control del desarrollo de las etapas y tener la posibilidad real de realizar una rápida detección, corrección de errores y mantenimiento.

OOHDM ofrece la posibilidad de crear estructuras de reuso, tales como los “esqueletos” o “frameworks”, cuyo principal objetivo es simplificar las tareas de diseño y disminuir su consumo de recursos.

OOHDM utiliza una herramienta diagramática llamada UID, la cual es muy útil y sencilla de usar. Este instrumento es capaz de representar en forma precisa y con claridad los casos de uso obtenidos.

#### ◆ **Desventajas**

Si bien es cierto los creadores de OOHDM señalan que la metodología fue creada principalmente para desarrollar aplicaciones hipermediales de gran extensión. Dicha orientación ha llevado a los creadores a desarrollar una serie de reglas y pasos (a veces bastante complicados de seguir) para realizar distintos mapeos entre un diagrama y otro, con el principal objetivo de simplificar y mecanizar las tareas de cada fase, este intento de mecanización puede traer como consecuencia el olvido de detalles fundamentales por parte del desarrollador.

El diseño navegacional es un tanto tedioso, para resolverlo adecuadamente es necesario realizar una gran cantidad de diagramas que muchas veces entregan información similar a la entregada por los UIDs y las ADVs. Esta redundancia de información podría ser evitada graficando la información en un solo tipo de diagrama que sea capaz de reunir las capacidades de los UIDs, diagramas de contexto y ADVs.



## 2.3 APLICACIÓN DEL MODELO DE COLAS

Configuración Básica del Sistema de Colas a implementar

Configuración básica para el Servicio

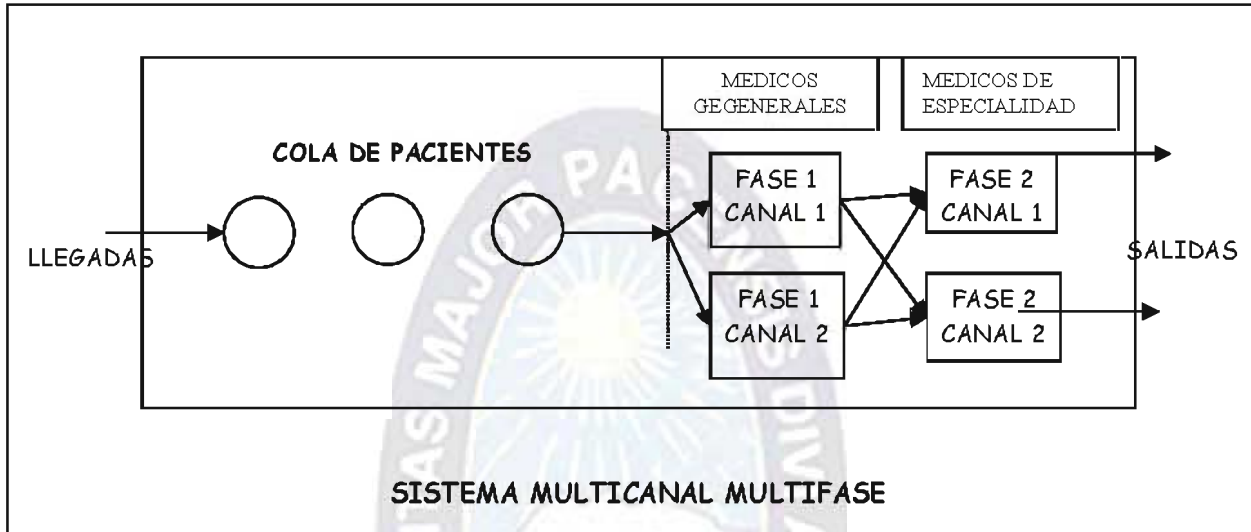


Figura 2.9 Modelo Multicanal Multifase

### 2.3.1 MODELO M/M/S

- **Modelo B: Modelo de cola multicanal (M/M/S)**
- **Dos o más médicos generales** o canales están disponibles para atender a los pacientes que arriban.
- Los pacientes forman **una sola cola** y se los atiende **de acuerdo al medico general que queda libre o con un numero reducido de pacientes.**
- Asumimos que los arribos siguen la **distribución de probabilidad de Poisson** y los **tiempos de servicio son distribuidos exponencialmente.**
- Algunos sistemas tienen **tiempos de servicio constantes** en lugar de exponencialmente distribuidos. Cuando los clientes son atendidos o equipos son procesados con un ciclo fijo como es el caso de una lavadora de carros automatizada o ciertos entretenimientos en los parques de diversiones, el asumir servicio constante es adecuado.
- Los servicios se los hace de acuerdo a la política **primero en llegar primero en ser servido** (PEPS) y todos los servidores atienden al mismo tiempo.

### 2.3.2 FÓRMULAS PARA COLAS

#### MODELO B: SISTEMA MULTICANAL O M/M/S

$M$  = número de canales abiertos

$\lambda$  = tasa promedio de arribo

$\mu$  = tasa promedio de servicio en cada canal

$P_o$  = Probabilidad de que existan CERO personas o unidades en el sistema =

$$P_o = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^{M-1} \frac{1}{n!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{M!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M \frac{M\mu}{M\mu - \lambda}} \quad \text{para } M\mu > \lambda$$

$L_s$  = número promedio de personas o unidades en el sistema :

$$L_s = \frac{\lambda \mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_o + \frac{\lambda}{\mu}$$

$W_s$  = Tiempo promedio que una unidad permanece en el sistema,  
(en la cola y siendo servida (atendida)) =

$$W_s = \frac{\mu \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^M}{(M-1)! (M\mu - \lambda)^2} P_o + \frac{1}{\mu} = \frac{L_s}{\lambda}$$

$L_q$  = Número promedio de personas o unidades en la línea o cola, en espera de servicio =

$$L_q = L_s - \frac{\lambda}{\mu} = L_s - \rho$$

$W_q$  = Tiempo promedio que una persona o unidad se  
tarda en la cola esperando por servicio =

$$W_q = W_s - \frac{1}{\mu} = \frac{L_q}{\lambda}$$

## 2.4 CALIDAD DEL SOFTWARE.

La calidad se define como "propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie. Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. En un sentido absoluto, buena calidad, superior o excelencia.", [RAE ,2008]

También se define a la Calidad en un sentido mas específico a nuestra materia como la "concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente". [Pressman, 1998]

Un hito en la definición de estándares de calidad de producto software, destinado a evaluación, se dio a finales de 1991, cuando ISO/IEC publico el modelo de calidad y el proceso de evaluación [Iso9126]. El estándar ISO/IEC 9126 [Iso9126] prescribe seis características que describen, con mínima solapamiento, a la calidad de software. Además, informa acerca de un conjunto de subcaracterísticas de calidad para cada característica en particular.

La definición de calidad en el estándar ISO/IEC 9126 es: "La totalidad de características de un ente teniendo en cuenta su capacidad de satisfacer necesidades explícitas e implícitas" (tomemos muy en cuenta que esta definición fue adoptada de la versión previa del estándar ISO 8402 titulado "Quality Vocabulary", publicado en 1986), Las seis características prescritas son: Usabilidad, Funcionalidad, Confiabilidad, Eficiencia, Portabilidad y Mantenibilidad.

Deducimos que el estándar [Iso9126] deja bastante claro que la calidad esta determinada por la presencia o ausencia de atributos, con la implicancia de que estos son atributos específicos que deben ser diseñados en el producto.

En palabras generales la calidad del software es el conjunto de cualidades que lo caracterizan y que determinan su utilidad y existencia. La calidad es sinónimo de eficiencia, flexibilidad, corrección, confiabilidad, mantenibilidad, portabilidad, usabilidad, seguridad e integridad.

La calidad del software puede medirse después de elaborado el producto. Para esto puede resultar muy costoso si se detectan problemas derivados de imperfecciones en el diseño, por lo que es imprescindible tener en cuenta tanto la obtención de la calidad como su control durante todas las etapas del ciclo de vida del software.

## **2.5. OBTENCIÓN DE UN SOFTWARE CON CALIDAD.**

La obtención de un software con calidad implica la utilización de metodologías o procedimientos estándares para el análisis, diseño, programación y prueba del software que permitan uniformar la filosofía de trabajo, en aras de lograr una mayor confiabilidad, mantenibilidad y facilidad de prueba, a la vez que eleven la productividad, tanto para la labor de desarrollo como para el control de la calidad del software.

La adopción de una buena política contribuye en gran medida a lograr la calidad del software, pero no la asegura. Para el aseguramiento de la calidad es necesario su control o evaluación.

## **2.6. CONTROL DE CALIDAD DEL SOFTWARE.**

Para controlar la calidad del software es necesario, ante todo, definir los parámetros, indicadores o criterios de medición, ya que, como bien plantea Tom De Marco, "usted no puede controlar lo que no se puede medir".

Todos los autores y estudiosos de la Calidad del Software coinciden en que el software posee determinados índices medibles que son las bases para la calidad, el control y el perfeccionamiento de la productividad.

Por lo tanto el control de Calidad del Software se lo hará en función a estos indicadores y parámetros.

## **2.7. ÉXITO EN LA CALIDAD DEL SOFTWARE.**

Lograr el éxito en la producción de software es hacerlo con calidad y demostrar su buena calidad. Esto solo es posible con la implantación de un método para el aseguramiento de la Calidad del Software directamente relacionado con la política establecida para su

elaboración y que este en correspondencia con la definición internacional ISO de calidad, amplia mente aceptada, y por los estándares del grupo ISO 9000.

## 2.8. MÉTRICAS DE CALIDAD.

La medición de la Calidad del Software se la realiza a través de métricas de control de calidad, con el objetivo de evaluar el mismo y determinar en que grado de calidad se encuentra este.

Una métrica proporciona un indicador de como se ajusta et software, a los requisitos implícitos y explícitos del cliente.

Dentro del conjunto de métricas podemos mencionar alas siguientes:

- ◆ Métricas Orientadas al Tamaño. Este tipo de métricas provienen de la normalización de medidas de calidad y productividad considerando el tamaño del software que se ha producido, utilizando las líneas de código como factor estandarizado con relación a otras medidas, coma personas, mes y otras. [Pressman, 1998].
- ◆ Métricas Orientadas a la Función. Son medidas indirectas del software y del proceso por el cual se desarrolla. Las métricas orientadas a la función se centran en la funcionalidad o utilidad del programa, es un acercamiento alas medidas de productividad denominada método del punto función. Los puntos de función se obtienen utilizando una función empírica basad a en medidas cuantitativas del dominio de información del software y valoraciones subjetivas de la complejidad del software. {Presuman, 1998]

A continuación se presenta una descripción de las métricas empleadas para la evaluación del software:

- ◆ Portabilidad. La portabilidad es el esfuerzo necesario para transferir el programa de un entrono de Sistema Hardware y Software a otro.
- ◆ Confiabilidad. La confiabilidad del software se refiere a la precisión con la que una aplicación proporciona, sin errores, los servicios que se establecieron en las especificaciones originales. El diseño para favorecer la confiabilidad, además de referirse al tiempo de funcionamiento de la aplicación antes de que se produzca algún error, esta

relacionado también con la consecución de resultados concretos y con el control de detección de errores y de la recuperación para evitar que se produzcan errores y de la recuperación para evitar que se produzcan errores, en un entorno determinado en un tiempo específico.

- ◆ **Mantenibilidad.** El mantenimiento es la fase donde se vuelve a aplicar los pasos de las fases de desarrollo, pero en el contexto del software ya existente. Durante la fase de mantenimiento se encuentran cuatro tipos de cambios.
  - **Mantenimiento correctivo.** Que se refiere a la corrección de errores.
  - **Mantenimiento adaptativo.** Que se refiere a las adaptaciones requeridas por el sistema a medida que evoluciona su entorno.
  - **Mantenimiento de mejora o perfectivo.** Cambios en las reglas o políticas de institución y la adaptación de nuevas versiones del *sistema* operativo y el descubrimiento de nuevas funciones que producirán beneficios más allá de los requisitos funcionales originales.
  - **Mantenimiento preventivo o reingeniería del software.** Son los cambios en los programas de computadora a fin de que se puedan corregir, adaptar y mejorar más fácilmente.

## 2.9. Internet.

### 2.9.1. ¿Que es Internet?

El Internet, algunas veces llamado simplemente "La Red", es un sistema mundial de redes de computadoras, un conjunto integrado por las diferentes redes de cada país del mundo, por medio del cual un usuario en cualquier computadora puede, en caso de contar con los permisos apropiados, acceder información de otra computadora y poder tener inclusive comunicación directa con otros usuarios en otras computadoras. [De la Cruz, 2006]

La principal diferencia entre Internet y cualquier otra red informática reside en que esta no pertenece a ningún país, ni organismo oficial, ni a una empresa determinada, es decir se trata de una red libre ya que cualquier persona puede acceder a ella desde cualquier punto del planeta.



Internet fue concebido por la agencia de nombre ARPA (Advanced Research Projects Agency) del gobierno de los Estados Unidos en el año de 1969 y se le conocía inicialmente como ARPANET. El propósito original fue crear una red que permitiera a los investigadores en un Campus poder comunicarse a través de los sistemas de cómputo con investigadores en otras Universidades.

Hoy en día, Internet es un medio de comunicación público, cooperativo y autosuficiente en términos económicos, accesible a cientos de millones de personas en el mundo entero. Físicamente, el Internet usa parte del total de recursos actualmente existentes en las redes de telecomunicaciones. Técnicamente, lo que distingue al Internet es el uso del protocolo de comunicación llamado TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

### **2.9.2. World Wide Web.**

World Wide Web, o simplemente Web, es un servicio basado en el Sistema de Hipertexto, que es un método para presentar información a través de la conexión entre documentos.

WWW es el universo de información accesible a través de Internet, una fuente inagotable del conocimiento humano.

El componente más usado en el Internet es definitivamente el Web. Su característica sobresaliente es el texto remarcado, un método para referencias cruzadas instantáneas. En la mayoría de los Sitios Web, ciertas palabras aparecen en texto de otro color diferente al resto del documento. Por lo general, este texto es subrayado.

Al seleccionar una palabra o frase, uno es transferido al sitio o página relacionado a esa frase. En algunas ocasiones hay botones, imágenes, o porciones de imágenes que pueden activarse mediante un clic. Si Usted mueve el apuntador sobre el contenido del documento y el apuntador cambia a un símbolo con una mano, eso indica que Usted puede realizar un clic para ser transferido a otro sitio.

Usando la Web, se tiene acceso a millones de páginas de información. La exploración en el Web se realiza por medio de un software especial denominado Browser o Explorador. La apariencia de un Sitio Web puede variar ligeramente dependiendo del explorador que use. Así mismo, las versiones más recientes disponen de una funcionalidad mucho mayor tal como animación, realidad virtual, sonido y música.

La Web sienta sus bases fundamentalmente en 3 pilares importantísimos:

- HTML
- URL
- HTTP

**HTML (Hypertext Markup lenguaje)**, es un *lenguaje* muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces (links) que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas y con inserciones multimedia (gráficos, animaciones, *audio*, etc.).

La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, etc.) así como los diferentes efectos que se requieren dar (especificar los lugares del documento donde se debe poner cierto tipo de letra y gráficos) y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice por un programa especializado.

Cabe destacar que la página que contiene exclusivamente código HTML, se las pueden desarrollar y probar sin la intervención de un Servidor Web, ya que el código HTML es interpretado y ejecutado en el navegador del Usuario. Esto es así inclusive en las páginas que incluyen código JavaScript, ya que también JS es una tecnología que se ejecuta en el navegador del Usuario.

**URL (Uniform Resource Locator)**, en español las siglas de Localizador de Recurso Uniforme, la dirección global de documentos y de otros recursos en la World Wide Web. En otras palabras es la cadena de caracteres con la cual se asigna una dirección única a cada uno de los recursos de información disponibles en Internet

La primera parte de la dirección indica que protocolo utilizar, la segunda parte especifica la dirección IP o nombre de dominio donde se localiza el recurso.

Por ejemplo, la URL de abajo apunta a un archivo PHP en el dominio es.php.net, en la que se especifica una página Web que se debe abrir usando el protocolo HTTP.

<http://es.php.net/docs.php>



HTTP (HiperText Transfer Protocol) en español significa Protocolo de Transmisión Hipertexto. Este Protocolo de comunicaciones es utilizado por los programas clientes y servidores de WWW para comunicarse entre si.

Todas las paginas web están escritas en Lenguaje de hipertexto (hyper-text markup language (HTML)), por lo que el hipertexto es el contenido de las paginas web.

El protocolo de transferencia es el sistema mediante el cual se transfiere información entre los servidores y los clientes (por ejemplo los navegadores).

Hay una versión de http para la transferencia segura de información llamada https que puede utilizar cualquier método de cifrado siempre que sea entendido tanto por el servidor como por el cliente.

### **2.9.3. Sitio Web.**

Sitio Web es un conjunto de paginas Web, ahora bien, una pagina Web es un documento electrónico que contiene información especifica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de computo que se encuentre conectado a la red mundial de información denominada Internet, de tal forma que este documento pueda ser consultado por cualesquier persona que se conecte a esta red mundial de comunicaciones y que cuente con los permisos apropiados para hacerlo. Una pagina Web es la unidad básica del World Wide Web.

Una Pagina Web es también un documento escrito en el lenguaje denominado HTML, que es el lenguaje de etiquetado de hipertexto.

Una pagina Web tiene la característica peculiar de que el texto se combina con imágenes para hacer que el documento sea dinámico y permita que se puedan ejecutar diferentes acciones, una tras otra, a través de la selección de texto remarcado o de las imágenes, acción que nos puede conducir a otra sección dentro del documento, abrir otra pagina Web, iniciar un mensaje de correo electrónico o transportarnos a otro Sitio Web totalmente distinto a través de sus hipervínculos.

El software especial que despliega la información o mejor dicho que permite la visualización de una Pagina Web, es llamado Navegador, Explorador o Browser. Los 2 mas utilizados

actualmente son Internet Explorer de la empresa Microsoft y Mozilla FireFox de Mozilla Foundation

Estos documentos pueden ser elaborados por los gobiernos, instituciones educativas, instituciones públicas o privadas, empresas o cualquier otro tipo de asociación, y por las propias personas en lo individual.

- **Paginas Dinámicas.**

Las paginas dinámicas son aquellas que permiten la interacción entre el sitio Web y el visitante, de modo que cada usuario que visita la pagina vea la información modificada para requisitos particulares y subjetivos.

Las aplicaciones dinámicas para la Web son frecuentes en los sitios comerciales (e-commerce), donde el contenido visualizado se genera de la información almacenada en una base de datos u otra fuente externa. [De la Cruz, 2000]

- **Paginas Estáticas.**

Son Las que se presentan sin movimiento y sin funcionalidades mas alla de los enlaces estas se construyen con el lenguaje HTML, que no permite grandes efectos ni funcionalidades mas allá de los enlaces.

Estas páginas son muy sencillas de crear, aunque ofrecen pocas ventajas tanto a los desarrolladores como a los visitantes, ya que solo se pueden presentar textos planos acompañados de imágenes y a lo sumo contenidos multimedia como pueden ser videos o sonidos.

#### **2.9.4. Arquitectura Web de Aplicaciones de 3 capas.**

Esta arquitectura recibe el nombre por que se fundamenta en 3 capas que son las siguientes

- **La Capa de Presentación o Interfaz de Usuario**

En este caso, esta formada por los formularios y los controles que se encuentran en los formularios. Capa con la que interactúa el usuario.

- **La Capa de negocio.**

Esta capa esta formada por las entidades empresariales, que representan objetos que van a ser manejados o consumidos por toda la aplicación. En este caso están presentados por las clases y los data tables que se crean.

- La Capa de acceso a datos.

Contiene clases que interactúan con la base de datos, estas clases altamente especializadas se encuentran en la arquitectura arqFD y permiten, utilizando los procedimientos almacenados generados, realizar todas las operaciones con la base de datos de forma transparente para la capa de negocio

### **2.9.5. Aplicación Web.**

Son llamadas también WebApp (Web Application), son un conjunto de información almacenada en un servidor conectado a Internet, con la característica fundamental de que una aplicación Web contiene, procesa y gestiona información dinámica. (De la Cruz, 2006]

El desarrollo de las aplicaciones informáticas evoluciona continuamente para adaptarse a las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. El auge de Internet y de la Web ha influido notablemente en el desarrollo de software durante los últimos años.

La World Wide Web e Internet han introducido a la población en general en el mundo de la informática, es decir en este mundo virtual se puede hacer todo lo que se desee y necesite, en estos momentos disponer de una dirección de correo electrónico, el acceso a la Web, ha dejado de ser una novedad para convertirse en algo normal en muchos países del mundo.

Inicialmente la Web era simplemente una colección de paginas estáticas, documentos, que podían consultarse o descargarse. En el siguiente paso en su evolución fue la inclusión de un método para confeccionar páginas dinámicas que permitan mayor interactividad entre la Web y el Visitante, proporcionándole herramientas dinámicas tales como buscadores, Chat, foros, sistemas de encuestas, que poseen un panel de control de administración de contenidos; que permite crear, actualizar y administrar cantidades ilimitadas de contenido.

Por este motivo las empresas, instituciones, administraciones y demás, están migrando rápidamente todos sus servicios, aplicaciones, tiendas, etc. A un entorno Web con la

finalidad de poder permitir a sus clientes y usuarios acceder a todo ello por Internet.

En la ingeniería del software se maneja el siguiente concepto: "Las Aplicaciones basadas en Web son programas que corren en servidores Web y utilizan paginas Web como interfaz de usuario. Los sistemas y aplicaciones basados en Web (WebApps), hacen posible que una población extensa de usuarios finales disponga de gran variedad de contenido y funcionalidad, aplicando un enfoque genérico como es la ingeniería Web que cumple con la necesidad de construir sistemas fiables, utilizables y adaptables". [Pressman, 1998]

Bien, pues para nosotros en el desarrollo del presente proyecto, las aplicaciones Web son formularios que envían datos e información de un usuario a otro usuario o al servidor para que sea almacenado en el; están diseñadas para interactuar con bases de datos con el fin de recoger, almacenar, organizar y distribuir información, creando herramientas poderosas para ser utilizadas en la administración consistente de la información.

El modelo clásico de aplicaciones Web funciona de la siguiente manera: la mayoría de las acciones del usuario o cliente en la interfaz disparan un requerimiento HTTP al servidor Web. El servidor efectúa un proceso (recopila información, procesa números, etc.), y le devuelve una página HTML al cliente.

El esquema general del modelo tradicional para las aplicaciones Web se puede observar en la figura 2.12 donde se muestran cada tipo de tecnología involucrada en la generación e interacción de aplicaciones Web.

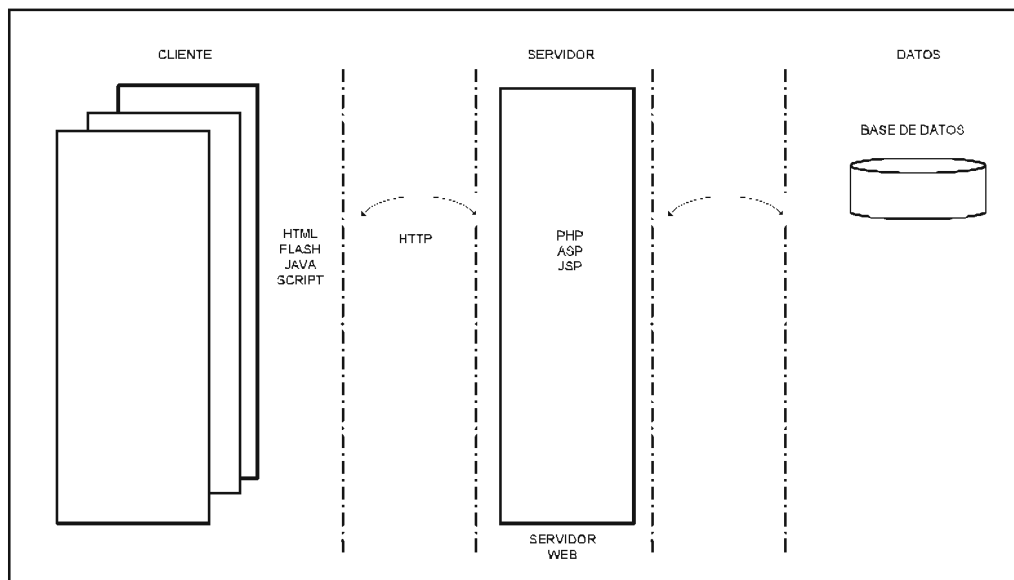


Figura 2.10: Esquema de las aplicaciones Web

## 2.10. BASE DE DATOS.

Bases de Datos es un conjunto de información almacenada en memoria auxiliar que permite acceso directo y un conjunto de programas que manipulan esos datos

Una base de Datos es información exhaustiva no redundante de datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en maquina accesibles en tiempo real y compatibles con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en tiempo.

Para representar el mundo real a través de esquemas conceptuales se han creado una serie de modelos; existen multitud de estos modelos que se conocen como Modelos de Datos, algunos de estos modelos y los mas importantes son:

- Modelo de Red
- Modelo Jerárquico
- Modelo Relacional de Datos

Haremos hincapié en el modelo Relacional de Datos llamado también Modelo Entidad-Relación, formado par un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante

un conjunto de representaciones gráficas y lingüísticas.

Una base de datos puede ser modelada como una colección de entidades y relaciones entre las entidades.

- **Entidad.**

Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso. En otras palabras es un objeto que existe y es distinguible de otros objetos.

Las entidades se representan gráficamente mediante rectángulos y su nombre aparece en el interior. Un nombre de entidad solo puede aparecer una vez en el esquema conceptual.

- **Atributos.**

Una entidad está representada por un conjunto de atributos; es decir, propiedades descriptivas que poseen todos los miembros del conjunto de entidades.

- **Relación (interrelación)**

Es una correspondencia o asociación entre dos o más entidades. Cada relación tiene un nombre que describe su función. Las relaciones se representan gráficamente mediante rombos y su nombre aparece en el interior.

Las entidades que están involucradas en una determinada relación se denominan entidades participantes. El número de participantes en una relación es lo que se denomina grado de la relación. Por lo tanto, una relación en la que participan dos entidades es una relación binaria; si son tres las entidades participantes, la relación es ternaria; etc.

- **Cardinalidad.**

La cardinalidad con la que una entidad participa en una relación especifica el número mínimo y el número máximo de correspondencias en las que puede tomar parte cada ocurrencia de dicha entidad. La participación de una entidad en una relación es obligatoria si la existencia de cada una de sus ocurrencias requiere la existencia de, al menos, una ocurrencia de la otra entidad participante. Si no, la participación es opcional.

- **Atributo**

Es una característica de interés o un hecho sobre una entidad o sobre una relación. Los atributos representan las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones. Toda la información extensiva es portada por los atributos. Gráficamente, se representan mediante bolitas que cuelgan de las entidades o relaciones a las que pertenecen.



### ▪ **Identificador**

Un identificador de una entidad es un atributo o conjunto de atributos que determina de modo único cada ocurrencia de esa entidad.

### **2.10.1. ORÍGENES Y ANTECEDENTES**

Surgen desde mediados de los años sesenta la historia de las bases de datos, en 1970 Codd propuso el modelo relacional, este modelo es el que ha marcado la línea de investigación por muchos años, ahora se encuentran los modelos orientados a objetos.

### **2.10.2 VENTAJAS DEL USO DE LA BASE DE DATOS.**

Las Bases de Datos presentan las siguientes ventajas en su utilización

- Presentan datos estructurados e interrelacionados.
- Control en la redundancia.
- Servicio a múltiples usuarios y aplicaciones.
- Independencia entre Datos y Tratamientos.
- Control centralizado: lo ostenta el administrador de la Base de Datos. *fó*  
Eliminación de inconsistencias.
  
- Los datos pueden compartirse.
- Mayor seguridad.
- Mayor facilidad en el chequeo de errores.
- Equilibran requerimientos opuestos.
- Independencia de datos y tratamiento.
- El Cambio en datos no implica cambio en mantenimiento).
- Coherencia de resultados.
- Reduce redundancia :
  - i. Acciones lógicamente únicas.
  - ii. Se evita inconsistencia.
- Mejora en la disponibilidad de datos
- Cumplimiento de ciertas normas.
- Restricciones de seguridad.
- Accesos (Usuarios a datos).
- Operaciones (Operaciones sobre datos).
- Otras ventajas:



- i. Mas eficiente gestión de almacenamiento.
- ii. Efecto Sinérgico

### 2.10.3. LA ARQUITECTURA DE BASE DE DATOS.

Las BD pueden ser estudiadas desde 3 niveles distintos:

**1. Nivel Físico.** Es el nivel real de los datos almacenados. Es decir como se almacenan los datos, ya sea en registros, o como sea. Este nivel es usado por muy pocas personas que deben estar cualificadas para ello. Este nivel lleva asociada una representación de los datos, que es lo que denominamos Esquema Físico.

**2. Nivel Conceptual.** Es el correspondiente a una visión de la base de datos desde el punto de vista del mundo real. Es decir tratamos con la entidad u objeto representado, sin importarnos como está representado o almacenado. Este nivel lleva asociado el Esquema Conceptual.

**3. Nivel Visión.** Son partes del esquema conceptual. El nivel conceptual presenta toda la base de datos, mientras que los usuarios por lo general solo tienen acceso a pequeñas parcelas de esta. El nivel visión es el encargado de dividir estas parcelas.

Los 3 niveles vistos, componen lo que conocemos como arquitectura de base de datos a 3 niveles.

A menudo el nivel físico no es facilitado por muchos DBMS, esto es, no permiten al usuario elegir como se almacenan sus datos y vienen con una forma estándar de almacenamiento y manipulación de los datos.

### 2.11. MySQL.

MySQL es un sistema de administración de base de datos relacional (ROBMS), se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir la necesidad de cualquier tipo de organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos. MySQL compete con sistemas ROBMS propietarios conocidos, como Oracle, SQL Server, OB2. [De la Cruz, 2006]

Incluye todos los elementos necesarios para instalar el programa, preparar diferentes niveles de acceso de usuario, administrar el sistema, proteger y hacer volcados de datos. Puede desarrollar sus propias aplicaciones de base de datos en la mayor parte de los lenguajes de programación utilizados en la actualidad y ejecutarlos en casi todos los sistemas operativos, incluyendo algunos de los que probablemente no hemos oído hablar.

Utiliza el lenguaje de consulta estructurado (SQL), se trata del lenguaje utilizado por todas las bases de datos relacionales. Este lenguaje permite crear base de datos, así como agregar, manipular y recuperar datos en función de criterios específicos.

## 2.12 PHP.

IP significa "Pre.Procesador Hipertexto"; como el mismo sugiere PHP es un pre-procesador de texto normal, se ejecuta en un servidor Web remoto para procesar páginas Web antes de que sean cargadas en el navegador. PHP es un Lenguaje de Programación simple que ha sido diseñado específicamente para el desarrollo de la producción de paginas Web Dinámicas. (De la Cruz, 2006)

Se ha elegido PHP debido a: que es un software de código abierto (Open Source) y puede ser adquirido por medio de una descarga gratuita, es fácil la forma de comprensión y de aplicación. Y por que presenta las siguientes características:

- .Es un Lenguaje de Script de Código Abierto para servidores.
- .Es independiente del sistema operativo y puede ser utilizado en cualquier de ellos, incluyendo Microsoft Windows, Mac OS, Linux, HP-UX y Solaris, por nombrar algunos.
- Utiliza una amplia gama de servidores Web, útiles como Apache, Microsoft Internet (Information Server, Netscape e iPlanet).
- .Se conecta a una gran cantidad de bases de datos, como MySQL, Ingres, Sybase, Oracle, Base, Infomix, FrontBilse y Uni dbm. Una de las características que distingue a PHP es que proporciona soporte de sitios Web para aplicaciones en línea.
- Se puede utilizar para crear imágenes y ficheros de lectura/escritura, así como para enviar mensajes de correo electrónico.

El PHP se inicio como una modificación a Perl escrita por Rasmus Lerdorf a finales de 1994. Su primer uso fue el de mantener un control sobre quien visitaba su curriculum en su web. En los siguientes tres años, se fue convirtiendo en lo que se conoce como PHP/FI 2.0. Esta forma de programar llego a muchos usuarios, pero el lenguaje no tome el peso actual hasta que Zeev Surasky y Andi Gutmans le incluyeron nuevas características en 1997, que dio por

resultado el PHP 3.0. La versión 4 es la más reciente, pero no la última, ya que la última es PHP5. Según estudios más de un millón de servidores tienen esta capacidad implementada y los números continúan creciendo.

Traduciendo la definición del F.A.Q. de <http://www.php.net>, tenemos que:

"PHP es un lenguaje de script incrustado dentro del HTML. La mayor parte de su *sintaxis* ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas".

Una de sus características más potentes es su soporte para gran cantidad de bases de datos. Entre su soporte pueden mencionarse InterBase, mSQL, MySQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, entre otras. PHP también ofrece la integración con las varias bibliotecas externas, que permiten que el desarrollador haga casi cualquier cosa desde generar documentos en pdf hasta analizar código XML.

Su sintaxis es muy similar a la del ASP, pues el código PHP va incrustado dentro del código HTML. Es necesario volver a destacar que el código PHP se encuentra embebido con código HTML, esto no quiere decir que este código se ejecuta en el servidor, ah! esta la diferencia entre el código HTML y el lenguaje de programación PHP.

El código HTML se ejecuta en cualquier navegador, como ya lo mencionamos anteriormente, como en el Internet Explorer o Mozilla Firefox, y no así en el servidor Web. Sin embargo PHP se ejecuta en el Servidor antes de que la página sea enviada y visualizada por el usuario que realizó la petición.

Cuando llega una petición a un servidor Web este localiza el documento solicitado por el cliente y en función de una serie de parámetros de la propia configuración del servidor decide la acción a realizar con el documento. Así por ejemplo en caso de tratarse de un documento puro y simple de HTML o un fichero con una imagen, el servidor Web se limita a enviar al cliente el documento que solicitó y dicho cliente lo visualiza en su navegador.

Para finalizar esta parte cabe destacar que, PHP ofrece una solución simple y universal para

las paginaciones dinámicas de la Web de fácil programación. Su diseño elegante, lo hace perceptiblemente más fácil de mantener y ponerse al día y actualizar o modificar código en comparación con otros lenguajes.

Debido a su amplia distribución PHP está perfectamente soportado por una gran comunidad de desarrolladores.

Como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se reparan rápidamente. El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP.

### **2.13. HERRAMIENTAS.**

#### **▪ Appserv 2.4.4a**

Appserv 2.4.4a. es un paquete de instalación que es impulsado por Phanupong Panyadee (fundación de AppServ) y AppServnetwork.

El nuevo concepto que implementa AppServ, es que es fácil instalar Apache, PHP, MySQL con un mínimo de complicación y de tiempo.

La distribución por Internet del primer paquete de instalación AppServ fue el 9 de octubre de 2001, muchas personas desde aquel entonces usan AppServ y la comunidad de personas que utilizan AppServ cada día va creciendo.

Cabe destacar que el sitio Web de AppServ tiene la posibilidad de cambiar a 11 diferentes idiomas, esto nos dice cuán grande es la expectativa y atención mundial con respecto a AppServ.

AppServ es un completo paquete de aplicaciones que incluye:

- Apache Web Server 1.3.33.. Servidor Web.
- PHP 4.3.11 Lenguaje de programación para aplicaciones Web
- MySQL 4.0.24. MySQL cliente y MySQL Servidor de Bases de Datos.
- .PhpMyAdmin Data Base Manager 2.5.7-pl1 Herramienta amigable para el manejo y gestión de Bases de Datos.

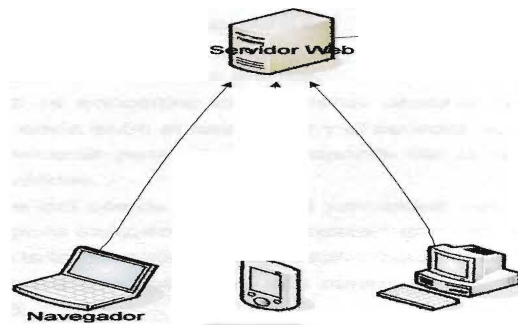


Figura 2.11: Esquema de las aplicaciones Web desarrolladas en PHP

## 2.14. SEGURIDAD EN INTERNET.

También llamada Seguridad en la Web, la seguridad en Internet tiene distintos significados dependiendo del punto de vista que se tome: Para algunos significa poder observar la Web en paz, sabiendo que nadie esta husmeando lo que se esta viendo. Para otros significa ejecutar en forma segura transacciones financieras. Para los operadores del Web significa la confianza de que sus sitios no serán invadidos por delincuentes o usados como una entrada para colapsar una red de área local.

En la actualidad la seguridad en Web, es muy simple y muy compleja a la vez. Simple por que es muy fácil *quebrar* la Web en partes y descubrir donde residen los problemas. Dificil por que no existen soluciones simples o mágicas que hagan a la Web segura. La seguridad es considerada desde 3 puntos de vista:

### 2.14.1. Desde el punto de vista del usuario.

El servidor es administrado por una organización que se supone que es la dueña de este. El documento que retoma el servidor se encuentra libre de virus malicioso. El servidor remoto no grabara y distribuirá información del usuario que este considere privada.

### 2.14.2. Desde el punto del administrador del servidor.

El usuario no irrumpirá el servidor y alterara su contenido. El usuario no ganara acceso a documentos no permitidos a el. El usuario no acaparara el servidor inhabilitando al resto de las personas. Si el usuario se identifica, que efectivamente corresponda a el.



### 2.14.3. Desde el punto de vista de ambos.

La conexión de red se encuentra libre terceras persona que están escuchando la comunicación. La información que se envía entre el navegador y el servidor se mantiene intacta, libre de la corrupción que le puedan hacer terceras personas. El propósito de la seguridad en Web es asegurar que estas suposiciones sean validas.

Seguridad por parte del cliente proteger la privacidad del usuario y la integridad de su computador. Soluciones tecnológicas incluyen "guardaespaldas" que protegen al computador de los virus, programas maliciosos, y limitan la transmisión de información desde el browser sin la autorización del usuario.

Un método que cubre y engloba estos tres puntos de vista es el Método de encriptación MD5, cabe destacar que el MD5

### 2.15. ALGORITMO MD5

En criptografía, MD5 (acrónimo de Message-Digest Algorithm 5, Algoritmo de Resumen del Mensaje 5) es un algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits ampliamente usado. El código MD5 fue diseñado por Ronald Rivest en 1991 del MIT (Massachusetts Institute of Technology, Instituto Tecnológico de Masachusets). Cuando un análisis indico que el algoritmo MD4 era inseguro, se decidió a programar el MD5 para sustituirlo en 1991.

#### 2.15.1. CODIFICACIÓN DE MD5

La codificación del MD5 de 128 bits es representada típicamente como un numero de 32 dígitos hexadecimal. El siguiente código de 28 bytes ASCII será tratado con MD5 y veremos su correspondiente salida:

*MD5("Esto si es una prueba de MD5") = e07186fbff6107d0274af02b8b930b65*

Un simple cambio en el mensaje nos da un cambio total en la codificación de salida, en este caso cambiamos dos letras, el "si" por un no".

*MD5("Esto no es una prueba de MD5") = dd21d99a468f3bb52a136ef5beef5034*

Otro ejemplo seria la codificación de un campo vacío:

*MD5("") = d41d8cd98f00b204e9800998ecf8427e*

### **2.15.2. Aplicación del algoritmo MD5**

En sistemas UNIX y GNU/Linux se utiliza el algoritmo MD5 para encriptar las claves de los usuarios. En el disco se guarda el resultado del MD5 de la clave que se introduce al dar de alta un usuario, y cuando este quiere entrar en el sistema se compara la entrada con la que hay guardada en el disco duro, si coinciden, es la misma clave y el usuario será autenticado. El algoritmo MD5 se encuentra en PHP3 y PHP4 como una función de cifrado tipo hash que acepta una cadena de texto como entrada, y devuelve un número de 128 bits.

Las ventajas de este algoritmo es la imposibilidad de reconstruir la cadena original a partir del resultado, y también la imposibilidad de encontrar dos cadenas de texto que generen el mismo resultado; así implementando un método seguro para la autenticación de usuarios y asignación de niveles de acceso y privilegios.

### **2.15.3. Sesiones y seguridad.**

Las sesiones son una herramienta muy usada en el desarrollo de Web, estas permiten recordar datos del usuario entre una visita y otra. Un ejemplo típico es recordar que un usuario está logreado en un sitio, para que no tenga que ingresar su password nuevamente cuando vuelve a entrar.

Las Sesiones trabajan por lo general con algoritmos de encriptación que hacen seguras las sesiones, al encriptar ciertos datos, se vuelve imposible que otros usuarios puedan espiar las sesiones de los usuarios y también impide que otros usuarios tomen el control de nuestras sesiones.

Las sesiones pueden usarse para muchas cosas pero la gran mayoría de las veces se usan para establecer los derechos de un usuario en el sitio luego de loggarse con un nombre de usuario y una contraseña.

Las variables de sesión se guardan en el servidor de forma inaccesible al cliente, a diferencia de las cookies que guardan la información en el cliente.

Entonces, con la utilización del algoritmo MD5 y el uso de Sesiones, ambas en PHP, se cubre de manera satisfactoria los aspectos de seguridad desde sus 3 puntos de vista.





## **CAPITULO III MARCO PRÁCTICO**

### **3.1 ANALISIS DEL SISTEMA**

#### **3.1.1 PROBLEMA DE ASIGNACIÓN MEDICO-PACIENTES**

El problema de asignación Medico-paciente pretende realizar una asignación optima de pacientes a médicos generales o de especialidad dentro del Hospital de Segundo Nivel Viacha, a fin de lograr la mayor eficiencia y un buen servicio a la población , evitando largas esperas en la cola de atención.

La información necesaria para resolver el problema, necesita del conocimiento de teoría de colas para determinar el tiempo promedio que un paciente permanece en cola de espera para ser atendido, la tasa promedio de llegadas al hospital y el tiempo promedio en que el medico tarda en atender a un paciente. La característica principal en la que se centra la teoría de colas, es la línea de espera que refiere a la **DISCIPLINA EN LA COLA** mediante la cual los pacientes reciben la atención. En la mayoría de los sistemas usan la regla **Primero En Entrar Primero En Salir (First In First Out) [PEPS (FIFO)]**. Se denomina también **FIFS (First In First Served)**, pero en las áreas de emergencia del hospital sin embargo se omite esta regla dependiendo de la gravedad de las lesiones de las personas que llegan por auxilio médico.

Por otra parte, la distribución probabilística de llegadas de pacientes al hospital es **POISSON** con tiempo de llegadas exponencial. Bajo este punto de vista, su resolución implica de información cuantitativa, por las relaciones a cumplir, en cuanto a adyacencias, entre las distintas especialidades.

El problema consiste en determinar en forma eficiente la forma asignar un paciente a una especialidad.

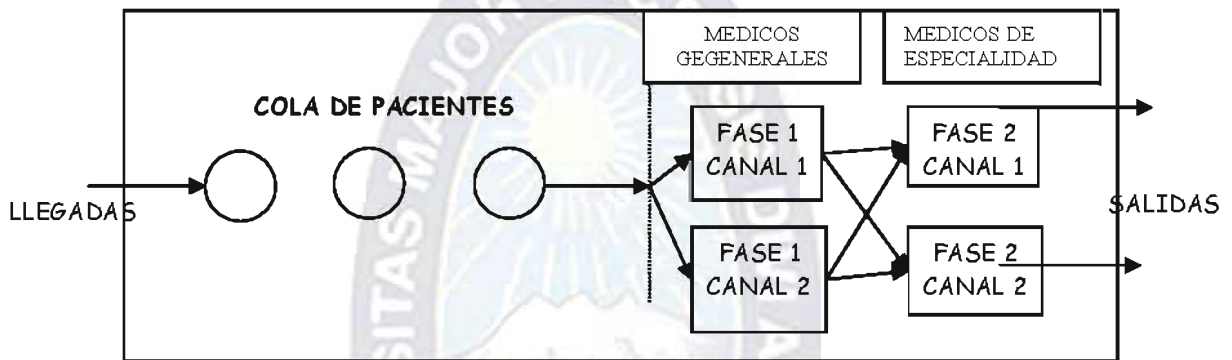
#### **3.1.2 Situación actual**

Los pacientes recaban una ficha de atención en recaudaciones, quien asigna al paciente a los médicos generales de turno, quienes a la ves dependiendo del estado del paciente los deriva a médicos de especialidad según el diagnostico.

### 3.1.3 Modelo m/m/s de la teoría de colas

El modelo m/m/s de colas permitirá realizar la asignación de pacientes a médicos de especialidad, para que la atención sea eficaz y eficiente; utilizando el promedio de tiempo de atención y el número de llegadas del paciente al Hospital (demanda) para lograr que muchos de los pacientes sean atendidos en las distintas especialidades que ofrece el Hospital.

Obtención de la Probabilidad de atenciones realizadas, para la asignación de un nuevo paciente.



#### SISTEMA MULTICANAL MULTIFASE

- Obtención del tiempo de atención del paciente
- Numero de Pacientes atendidos por cada medico general
- Asignación de paciente al medico cuya cantidad de pacientes atendidos sea menor.

Datos para el cálculo obtenidos en la unidad de recaudaciones:

$M = 3$  (Medicos Generales)

$\lambda = 60$  (pacientes)

$\mu = 20$  (pacientes atendidos por cada medico general)

Obtención de datos probabilísticos para toma de decisiones según la cantidad de pacientes atendidos por medico general. .

### 3.2 OBTENCIÓN DE REQUISITOS

Esta etapa representa gran importancia para el análisis y diseño del Sistema Integrado Medico Administrativo – Hospital 2do Nivel Viacha. En esta fase se denotara los los procesos Medico Administrativos que se realizan en el Hospital.

Mediante entrevistas personales, y encuestas sobre la atención que reciben los pacientes en la Red de Salud Viacha. En el área administrativa el control del personal.

Se presenta a continuación los requerimientos:

IDENTIFICADOR	REQUERIMIENTO
R1	El Hospital de Viacha requiere de un sistema integrado que permita gestionar una buena atención hacia los pacientes.
R2	El personal medico requiere de una optimización en el manejo del Historial Clínico.
R3	El personal administrativo requiere estar constantemente informado sobre el personal medico de turno, y del personal administrativo.
R4	El director de la Red de Salud Viacha requiere de reporte oportunos para la toma de decisiones, en caso de presentarse eventualidades

#### 3.2.1 Identificación de Roles y Tareas.

Es esta etapa se detallará todos los roles y tareas desempeñados de los usuarios del sistema. Estableciendo las tareas especificas que desempeñara el sistema para cada rol presentado.

Rol:	Paciente
Tarea:	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar la consulta médica.</li> <li>➤ Recabar la ficha medica.</li> <li>➤ Realizar la declaración de los síntomas que padece.</li> <li>➤ Solicita información de la próxima consulta.</li> </ul>

Tabla 3.2: Identificación de roles del paciente.

Rol:	Enfermera
Tarea:	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar la recolección de los datos generales del paciente.</li> <li>➤ Realizar la consulta de los médicos de turno.</li> <li>➤ Preparar o habilitar la sala de internación de pacientes.</li> </ul>

Tabla3.3: Identificación de roles del auxiliar de enfermería.

Rol	Medico
Tarea:	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar la atención al paciente.</li> <li>➤ Extender la receta médica.</li> <li>➤ Fijar próxima fecha de consulta al paciente.</li> <li>➤ Realizar la internación del paciente, a pacientes de gravedad o emergencia.</li> <li>➤ Asigna paciente a médicos de especialidad.</li> </ul>

Tabla 3.4: Identificación de roles del medico general.

Rol:	Administrador
Tarea:	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar el control del personal médico administrativo.</li> <li>➤ Asignación de horarios de turnos al personal médico administrativo.</li> <li>➤ Regularizar la asistencia del personal.</li> <li>➤ Verificar que se cumplan las cargas horarias del personal médico.</li> <li>➤ Registrar al personal médico administrativo.</li> <li>➤ Realizar las altas, modificaciones y bajas del personal.</li> </ul>

Tabla 3.5: Identificación de roles del administrador.

Rol:	Informaciones.
Tarea:	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proveer la información necesaria a familiares y/o amistades del paciente sobre la situación actual e que se encuentra con la mayor discreción posible.</li> <li>➤ Supervisar las comisiones del personal.</li> <li>➤ Proporcionar la información al personal médico administrativo del hospital de segundo nivel viacha.</li> </ul>

Tabla 3.6: Identificación de roles del usuario de informaciones.

Rol:	Recaudaciones.
Tarea:	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizar el registro de un nuevo paciente.</li> <li>➤ Asigna pacientes al medico general de turno personal.</li> <li>➤ Proporcionar la información al personal médico.</li> </ul>

Tabla 3.7: Identificación de roles del usuario de recaudaciones.

### 3.2.2 Especificación de escenarios.

En esta etapa se especifica cómo la aplicación será utilizada por los actores que utilizarán el SIMA. Esta sub etapa es consecuencia de conversaciones y entrevistas personales que se realizó al personal medico administrativo y los pacientes que visitan este centro hospitalario.

#### Recaudaciones:

##### **Registro de nuevo paciente**

Para que pueda registra al paciente si este es nuevo, y luego asignar al medico general de turno.

Figura 3.1: Escenario de registra de nuevo paciente.

##### **Búsqueda de información de médicos de turno**

Para el personal de recaudaciones es vital tener, la información de que médicos esta de turno para poder realizar la asignación.

Figura 3.2 Escenario de busque de información de medico.



### 3.2.3 Especificación de casos de uso

#### Diagrama de saco de uso principal

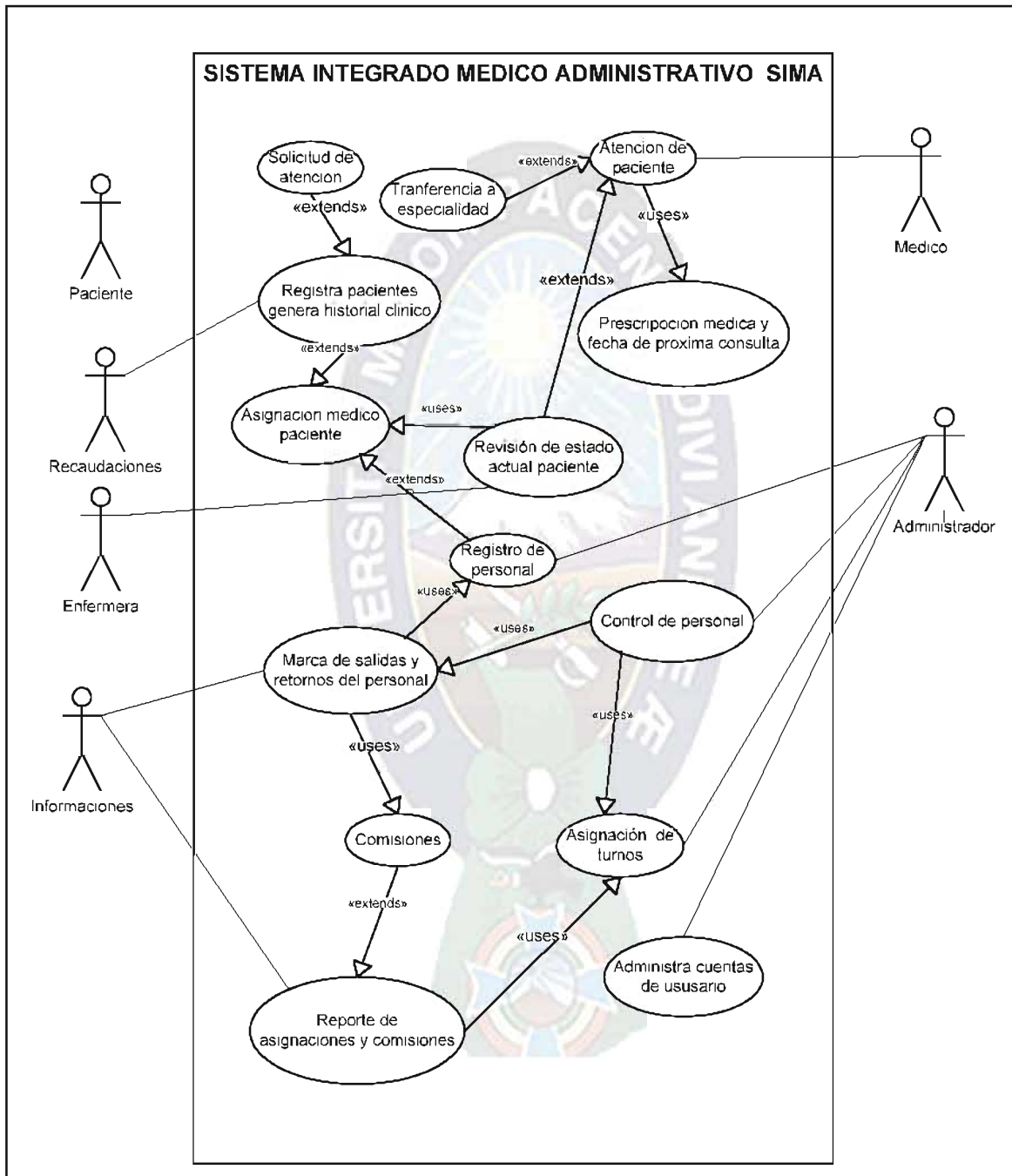


Figura 3.1: Diagrama de caso de uso principal

A continuación en las siguientes tablas, se presentan alguno de los casos extendidos de uso.

### Caso de uso Registra Paciente

<b>Caso de uso:</b> Registra paciente	
<b>Actores:</b> Recaudaciones	
<b>Propósito:</b> Efectuar los registro de pacientes que vienen realizar la solicitud de atención.	
<b>Tipo:</b> Primario esencial.	
<b>Usa:</b> Solicitud de atención.	
<b>Curso Normal de Eventos:</b>	
<b>Actividades de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Este caso de uso comienza cuando el paciente solicita ser atendido. Este paciente es registrado.	Proceso de solicitud es registrado en el sistema. Muestra la información del paciente si este ya existe

Tabla 3.8: Caso de uso extendido "Registra paciente"

### Caso de uso Registra Personal

<b>Caso de uso:</b> Registro personal	
<b>Actores:</b> Administración	
<b>Propósito:</b> Efectuar los registro de nuevo personal.	
<b>Tipo:</b> Primario esencial.	
<b>Usa:</b>	
<b>Curso Normal de Eventos:</b>	
<b>Actividades de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Este caso de uso comienza cuando el hospital requiere contratar los servicio de un nuevo personal.	Proceso de solicitud es registrado en el sistema.

Tabla 3.9: Caso de uso extendido "Registro personal"

## Caso de uso Control de personal

<b>Caso de uso:</b> Control de Personal	
<b>Actores:</b> Administrador	
<b>Propósito:</b> ejecutar el control correspondiente del personal medico administrativo.	
<b>Tipo:</b> Primario esencial.	
<b>Usa:</b> Marca de salidas y retornos del personal, asignación de turnos.	
<b>Curso Normal de Eventos:</b>	
<b>Actividades de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Este caso de uso comienza cuando el personal solicita regularizar y actualizar sus salidas a comisión.	Procesa la solicitud y el sistema actualiza su asistencia. Muestra la información del historial del personal.

Tabla 3.10: Caso de uso extendido "Registra paciente"

**Especificación de UIDs.** A continuación se presentan algunos de los UIDs en relación con el diseño del sistema.

**Actor:** Recaudaciones

**Caso de uso:** Registra paciente

**UID:**



Figura 3.3 UID Registrar personal.

**Actor:** Administrador

**Caso de uso:** Registra personal

**UID:**



Figura 3.4 UID Registrar paciente.

**Actor:** Administración

**Caso de uso:** Control de personal

**UID:**

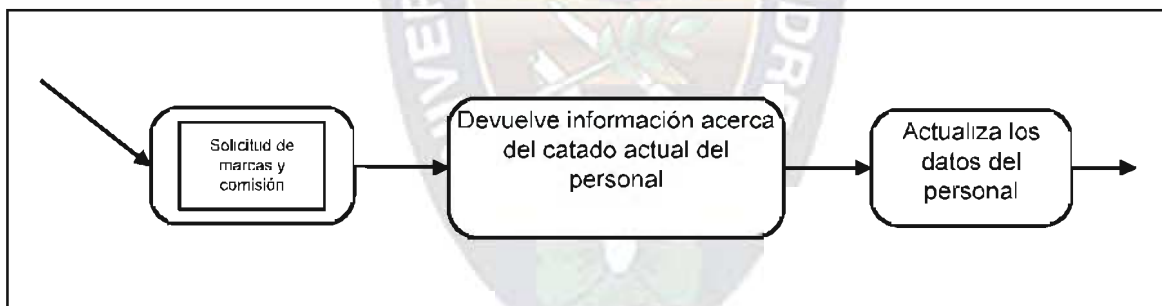
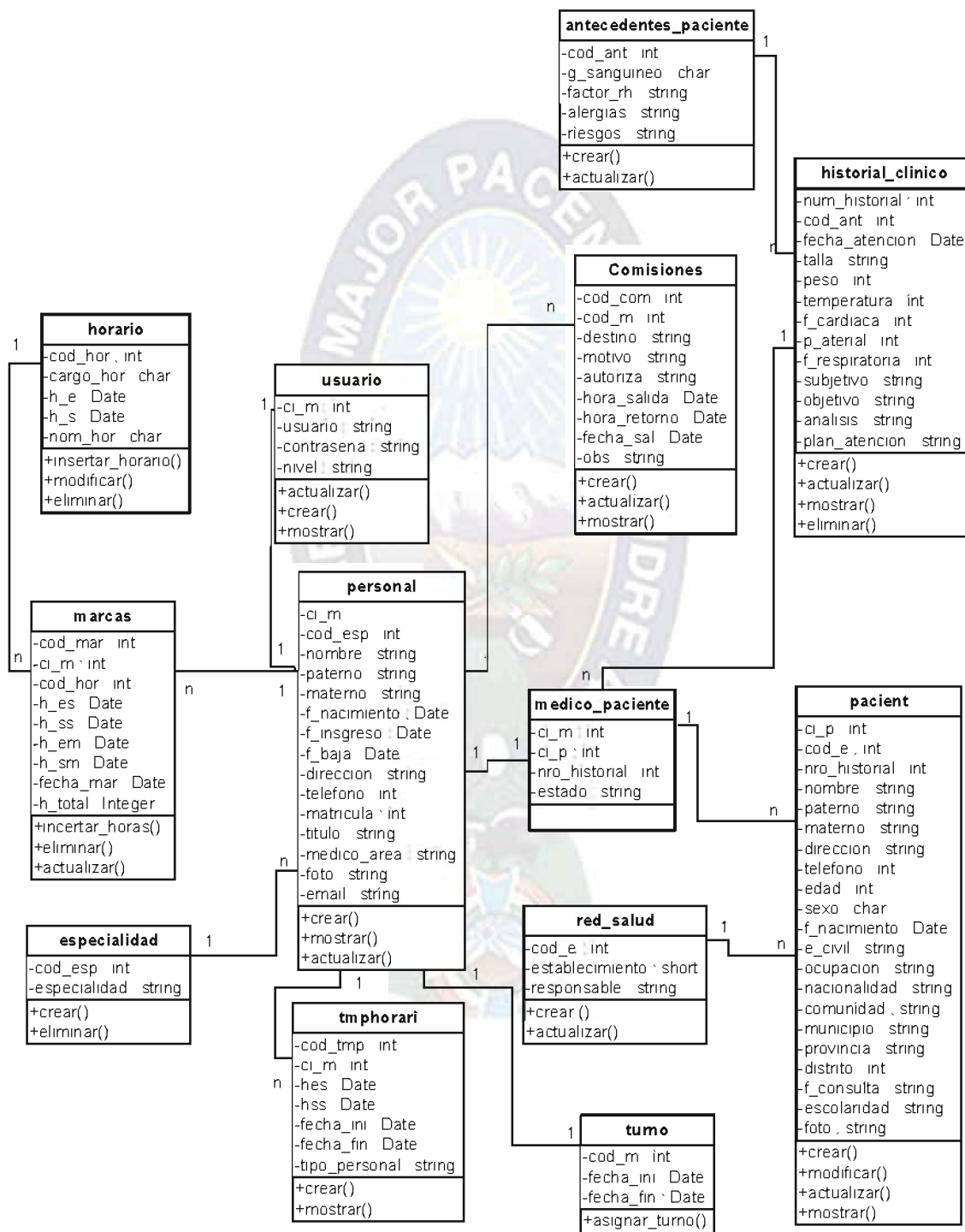


Figura 3.5 UID Control de personal

### 3.3 MODELO CONCEPTUAL

En el modelo conceptual se muestran conceptos (objetos) asignaciones entre conceptos (relaciones) y atributos de conceptos (atributos) que son parte del SIMA.



### 3.4 Diseño navegacional

En esta etapa se pretende graficar todas las operaciones requeridas por el usuario, se creara para cada UID un diagrama de contexto.

#### Esquema de clases navegacionales para el proyecto SIMA

Usuario: Recaudaciones

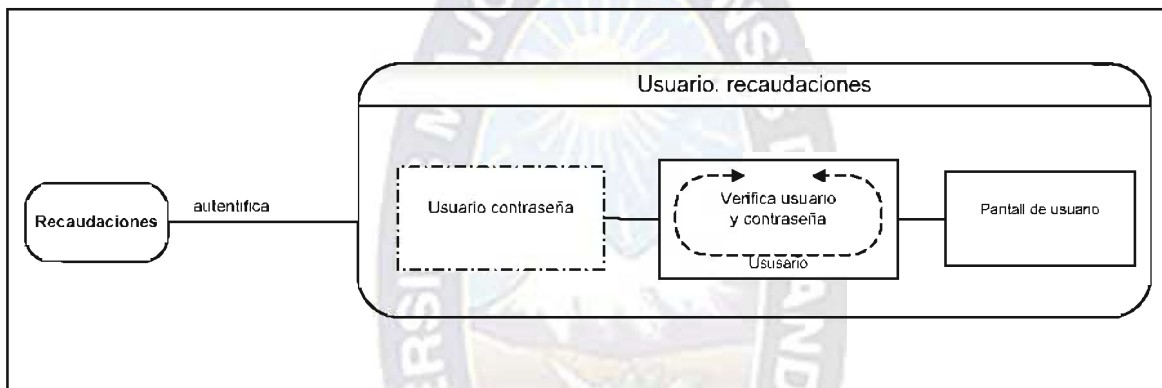


Figura 3.5 Esquema de clases para Usuario Recaudaciones para la autenticación.

Se presenta el esquema navegacional para el perfil de usuario recaudaciones, en este es esquema se visualiza la visión de navegación enfocada para el ingreso al sistema.



Figura 3.6 Esquema de clases para Usuario Recaudaciones para el registro de nuevo paciente.



Se presenta el esquema navegacional para el perfil de usuario recaudaciones, en este es esquema se visualiza la visión de navegación enfocada para el registro de paciente.

**Usuario: Administrador**

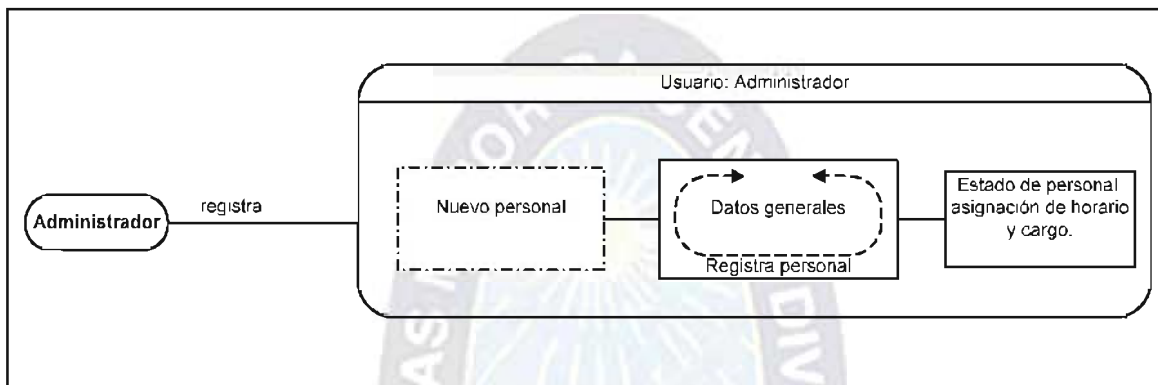


Figura 3.7 Esquema de clases para Usuario Administrador para el registro del personal.

Se presenta el esquema navegacional para el perfil de usuario administrador, en este es esquema se visualiza la visión de navegación enfocada para el registro de personal.

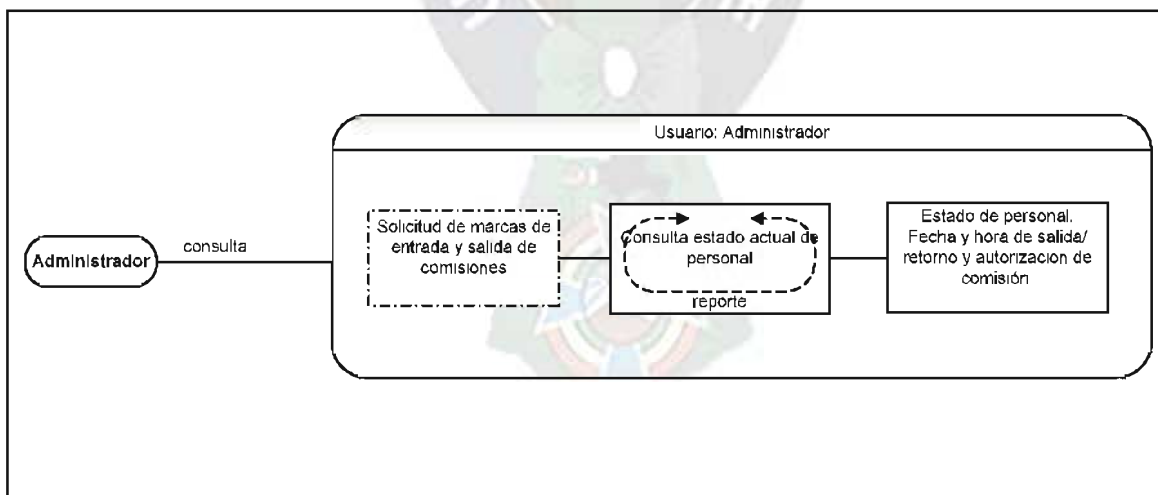


Figura 3.8 Esquema de clases para Usuario Administrador para el control del personal.

Se presenta el esquema navegacional para el perfil de usuario administrador, en este es esquema se visualiza la visión de navegación enfocada para el control de personal.

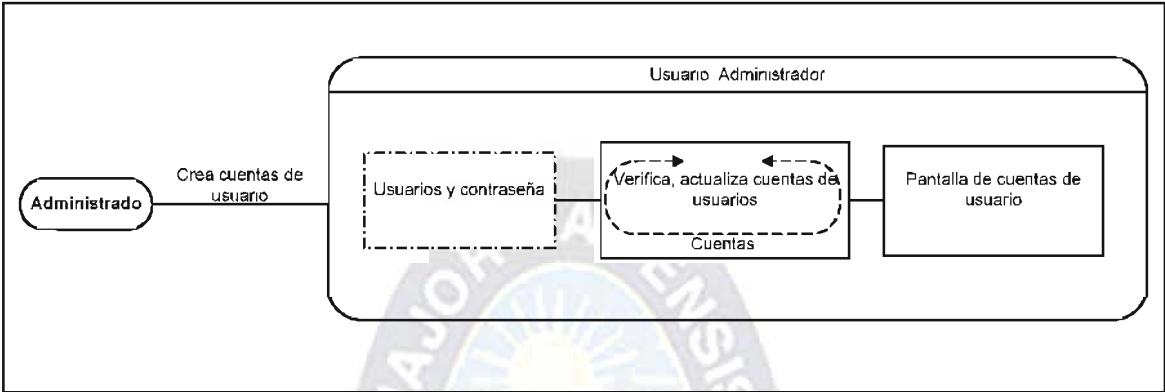


Figura 3.9 Esquema de clases para Usuario Administrador para el registro de cuentas de usuario.

Se presenta el esquema navegacional para el perfil de usuario administrador, en este es esquema se visualiza la visión de navegación enfocada para creación y actualización de cuentas de usuario.

**Usuario: Enfermera**

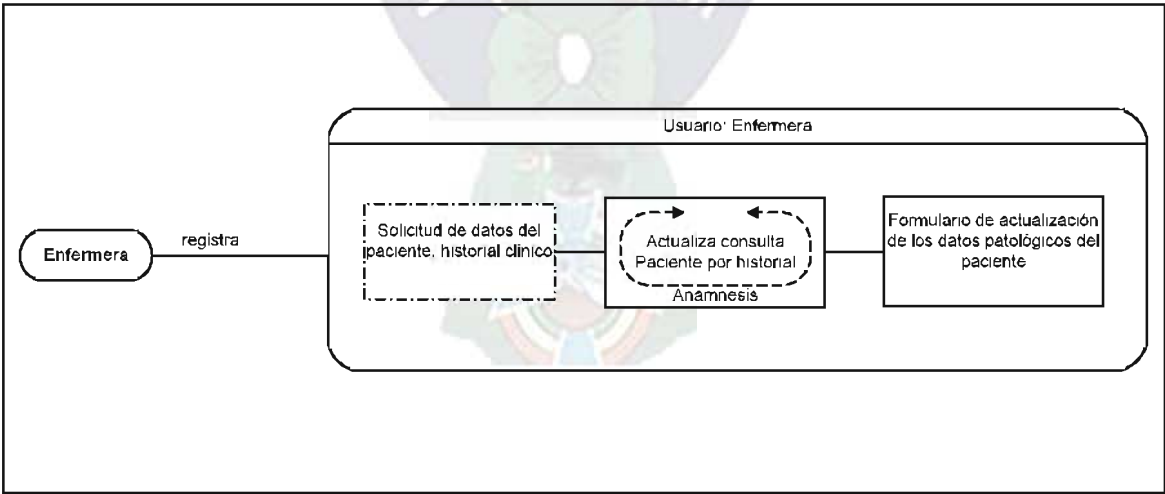


Figura 3.10 Esquema de clases para Usuario Enfermera para el análisis patológico del paciente.

Se presenta el esquema navegacional para el perfil de usuario enfermera, en este es esquema se visualiza la visión de navegación enfocada para el registro actual de los síntomas que el paciente presenta.

**Usuario: Informaciones**

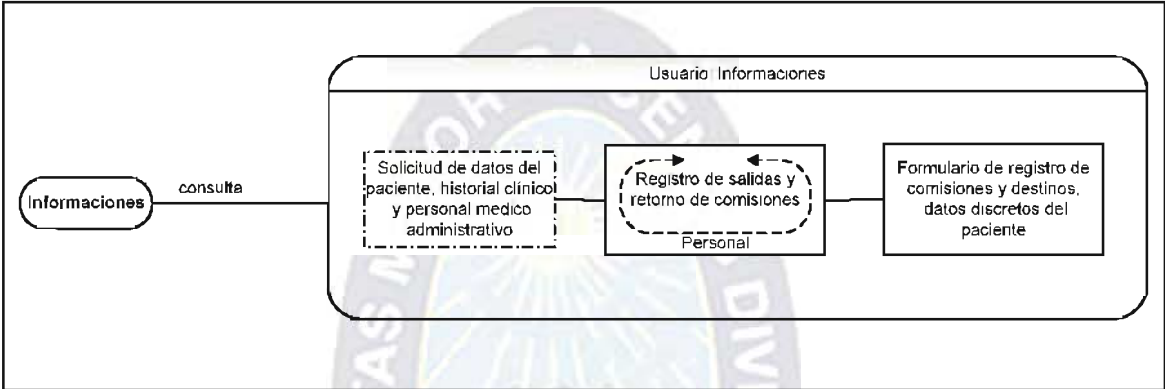


Figura 3.11 Esquema de clases para Usuario Informaciones para las consultas y asignaciones a comisión.

Se presenta el esquema navegacional para el perfil de usuario enfermera, en este es esquema se visualiza la visión de navegación enfocada para el registro actual de las salidas y retornos (comisiones) y reporte de pacientes atendidos en el hospital.

**Usuario: Medico**

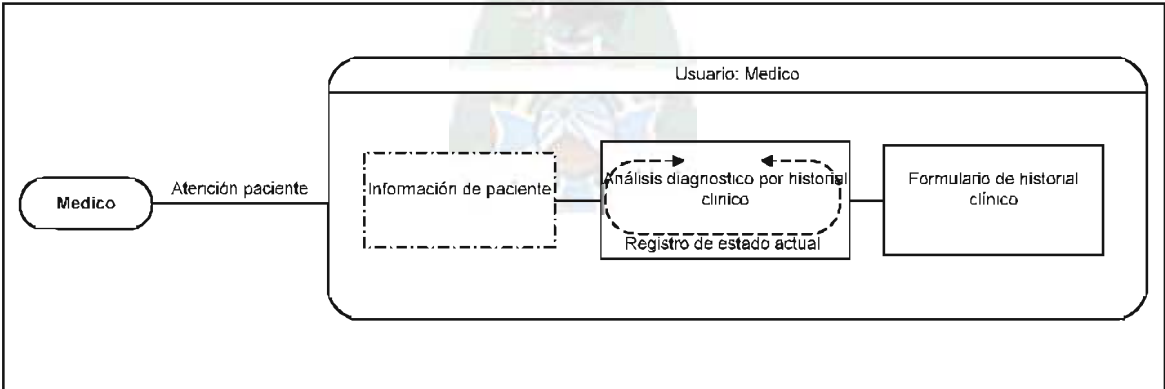


Figura 3.12 Esquema de clases para Usuario Medico para las asignaciones a especialista y diagnóstico general del paciente.

Se presenta el esquema navegacional para el perfil de usuario enfermera, en este es esquema se visualiza la visión de navegación enfocada para la actualización del historial clínico de paciente.

### 3.3.1 Aplicación del diseño navegacional SIMA.

Agrupar a todos los anteriores de manera general.

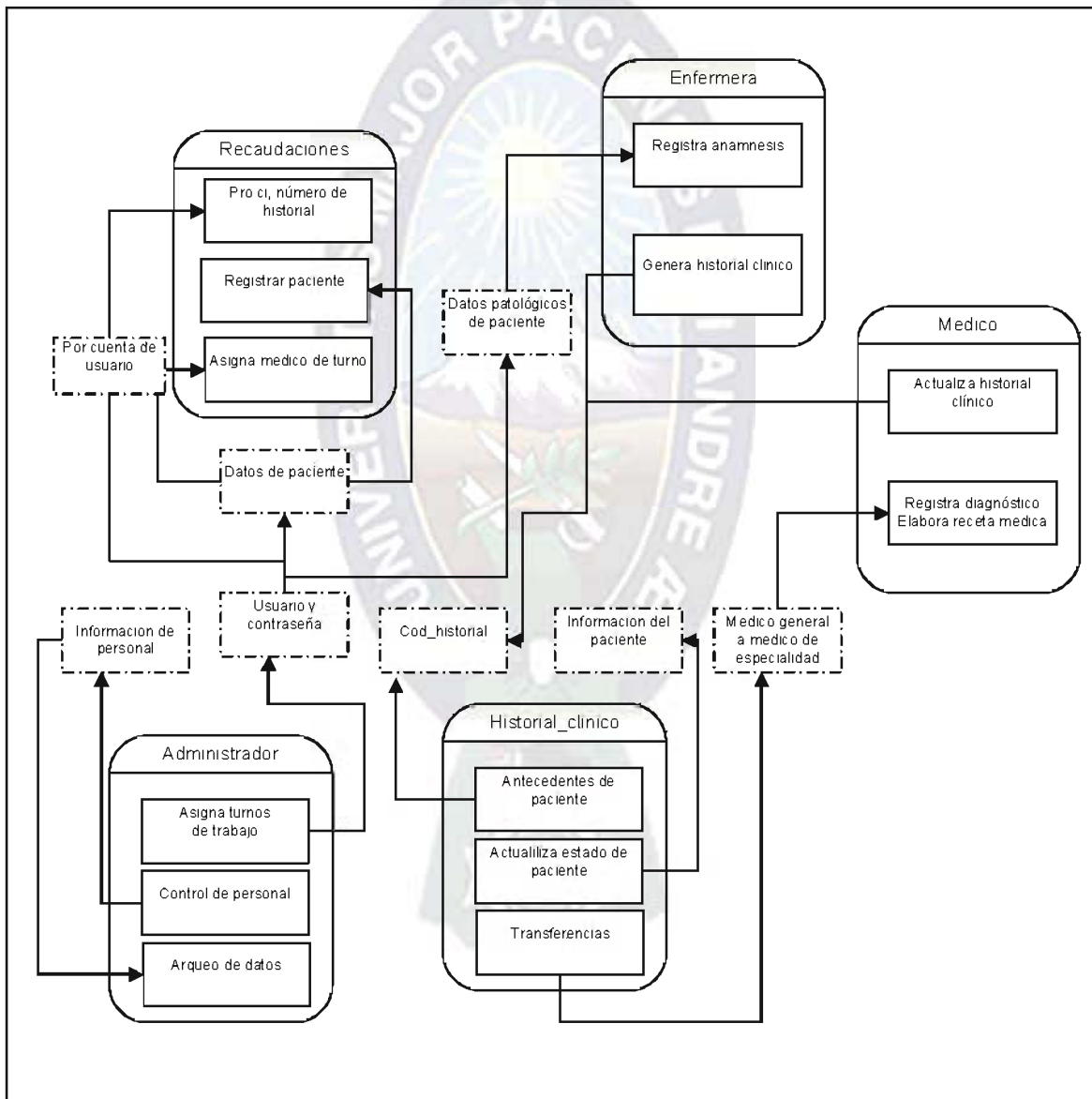


Figura 3.13 Esquema del diseño navegacional.

### 3.3.2 Esquema de clases navegacionales

Usuario: Recaudaciones.

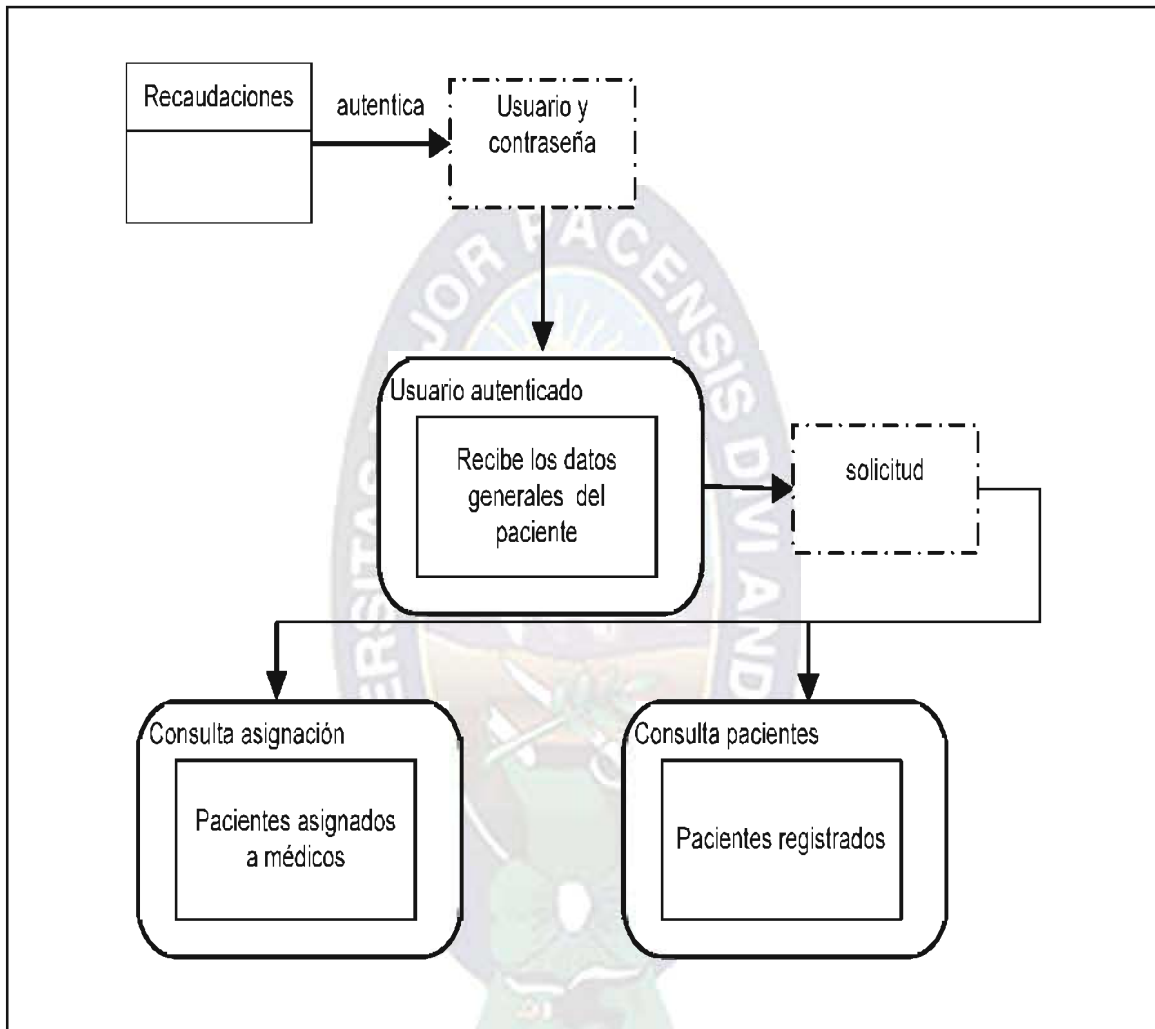


Figura 3.14 Esquema de clase navegacional del Usuario Recaudaciones.

**Usuario: Administrador**

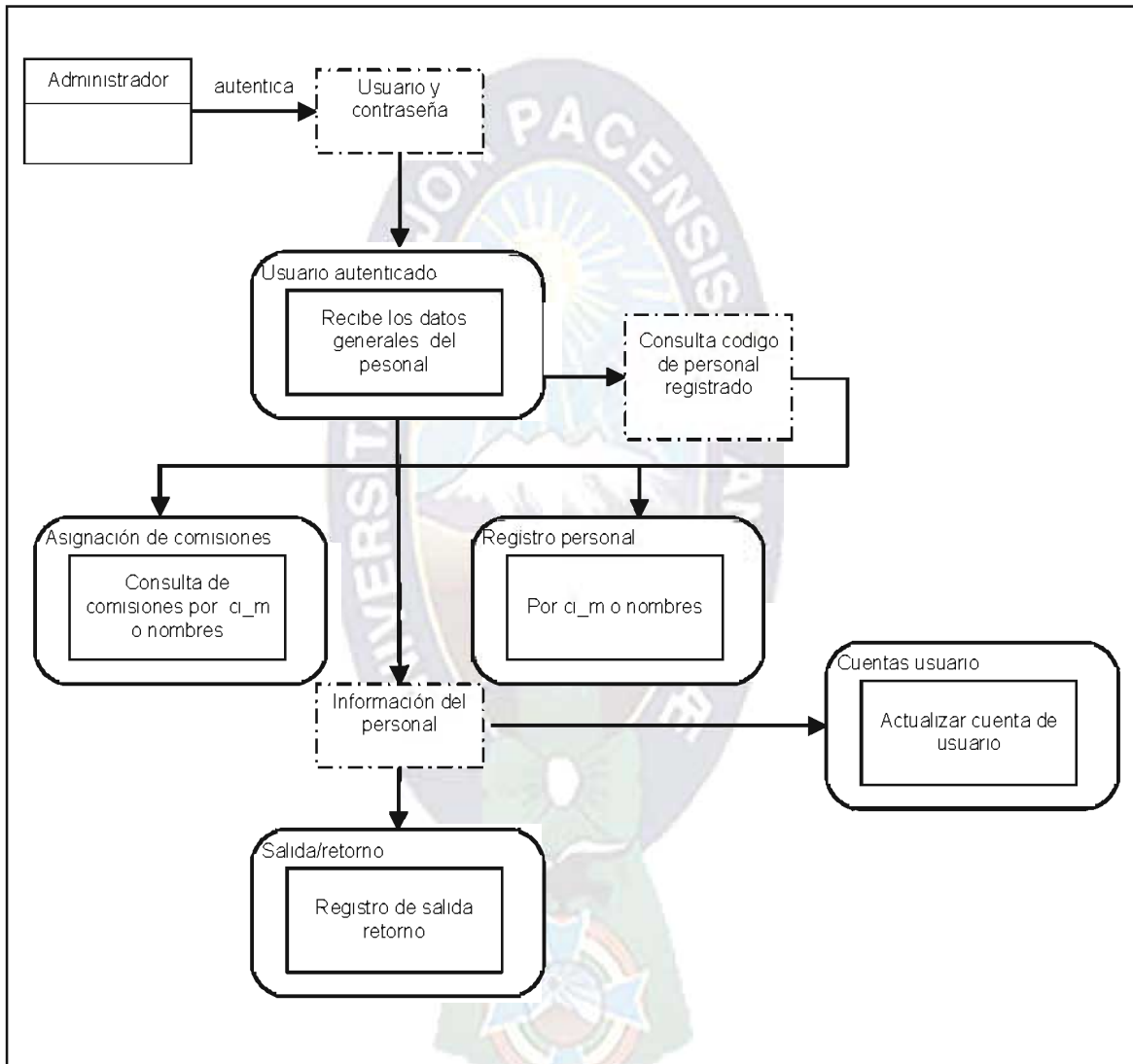


Figura 3.15 Esquema de clase navegacional del Usuario Administrador.



### Usuario: Enfermera

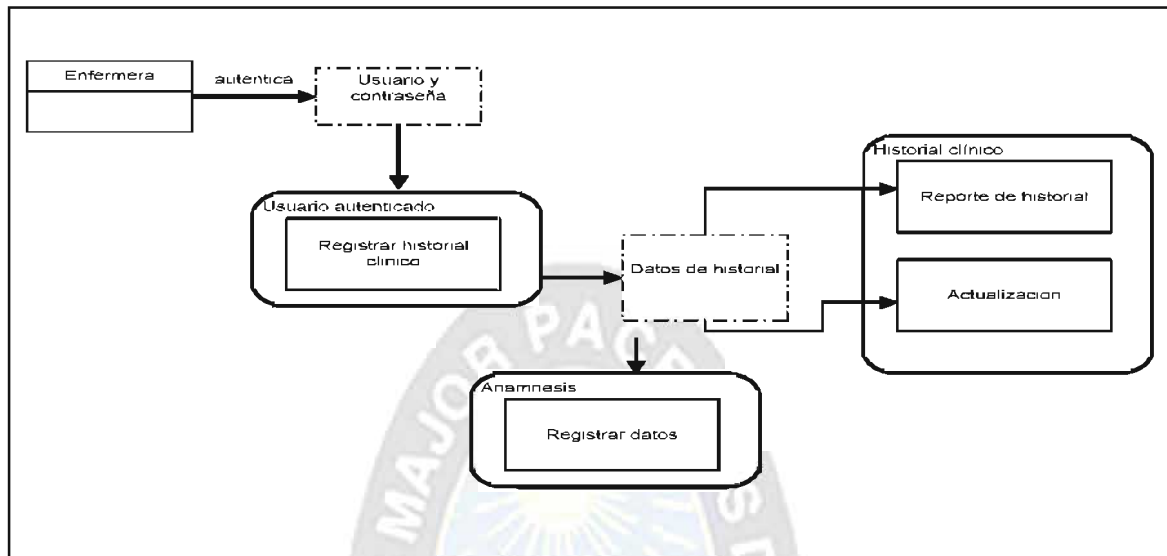


Figura 3.16 Esquema de clase navegacional del Usuario Enfermera

### Usuario: Medico

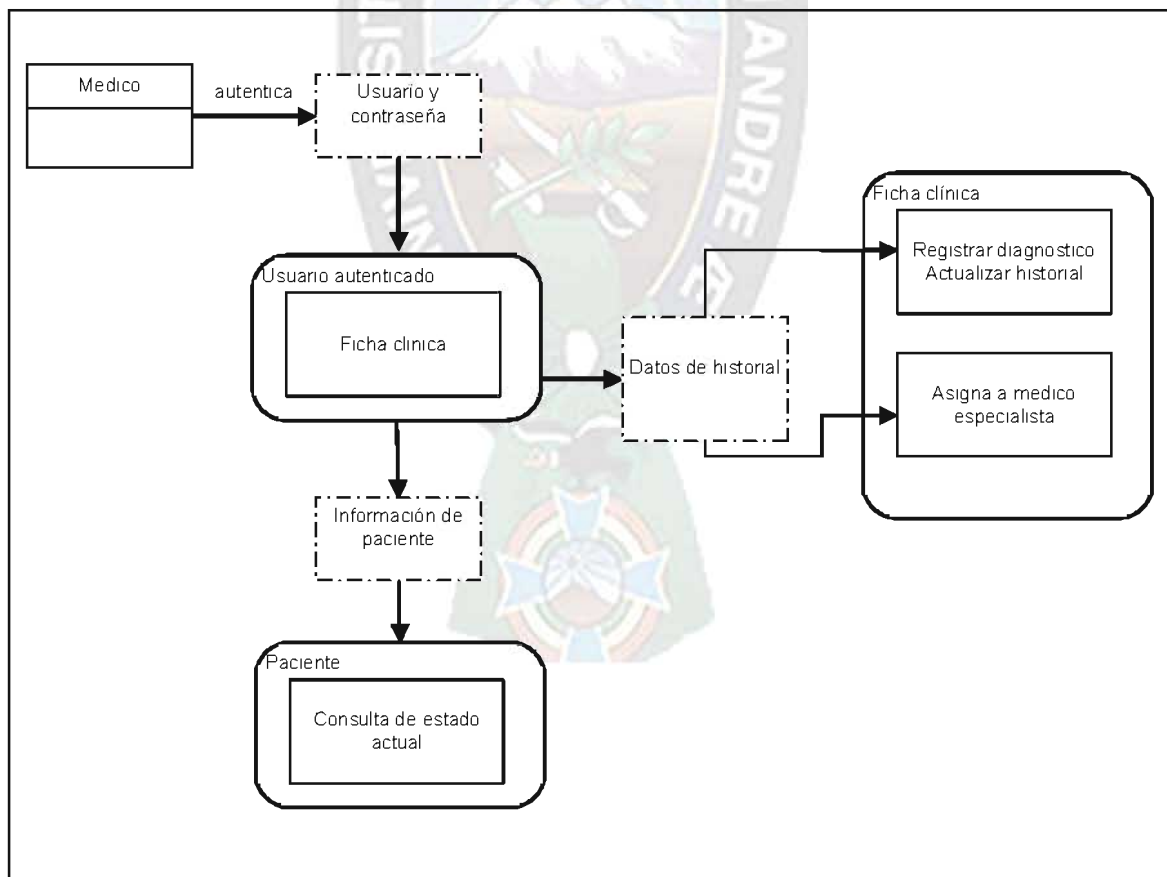


Figura 3.17 Esquema de clase navegacional del Usuario Medico.

### 3.5 Diseño de internas abstracta

#### Diseño ADV página principal del sistema SIMA

En la figura 3.18 se muestra el diseño de internas abstracta ADV de la página principal del Sistema SIMA.

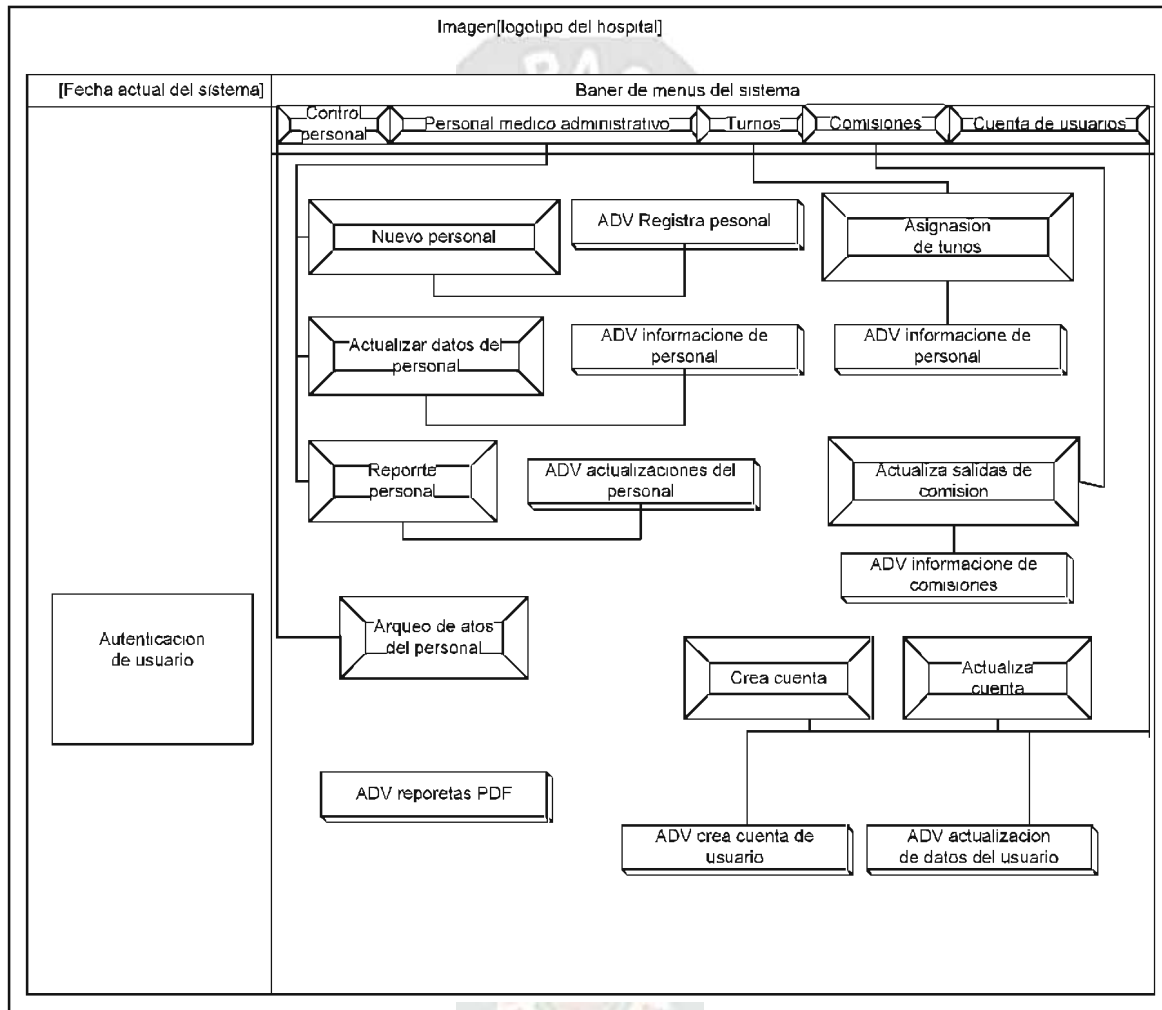


Figura 3.18 ADV Pagina Principal del Sistema Integrado Medico Administrativo

## Diseño ADV RECAUDACIONES

El ADV- Recaudaciones se muestra en la figura 3.19, representa la interfaz de navegación del Usuario Recaudaciones

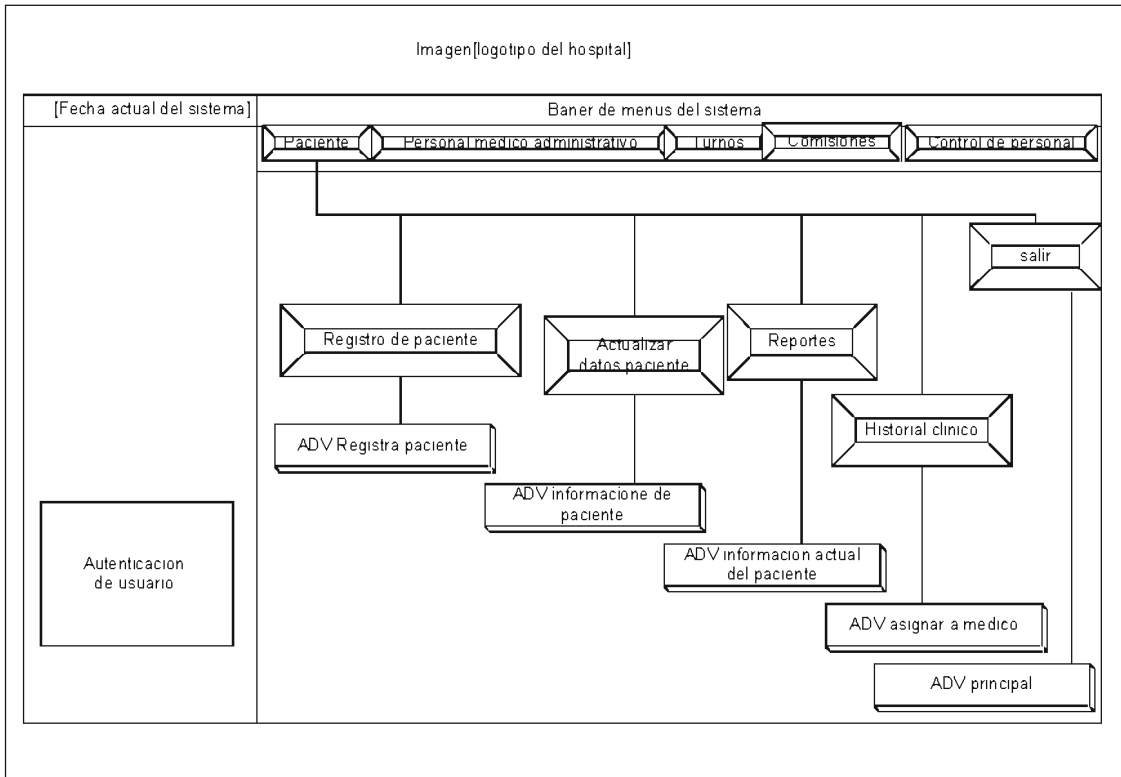


Figura 3.19 ADV Pagina Principal del usuario Recaudaciones

## Diseño ADV MEDICO

El ADV- Recaudaciones se muestra en la figura 3.20, representa la interfaz de navegación del Usuario Medico.

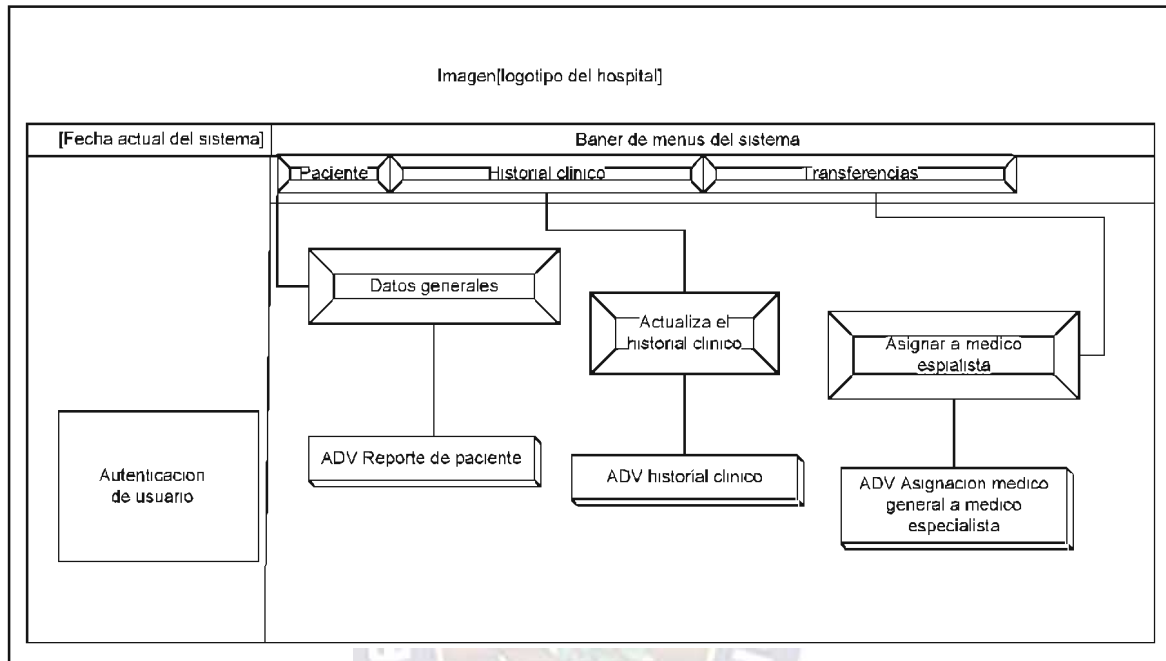


Figura 3.20 ADV Pagina Principal del usuario Medico

## Diseño ADV ENFERMERA

El ADV- Recaudaciones se muestra en la figura 3.21, representa la interfaz de navegación del Usuario Enfermera.

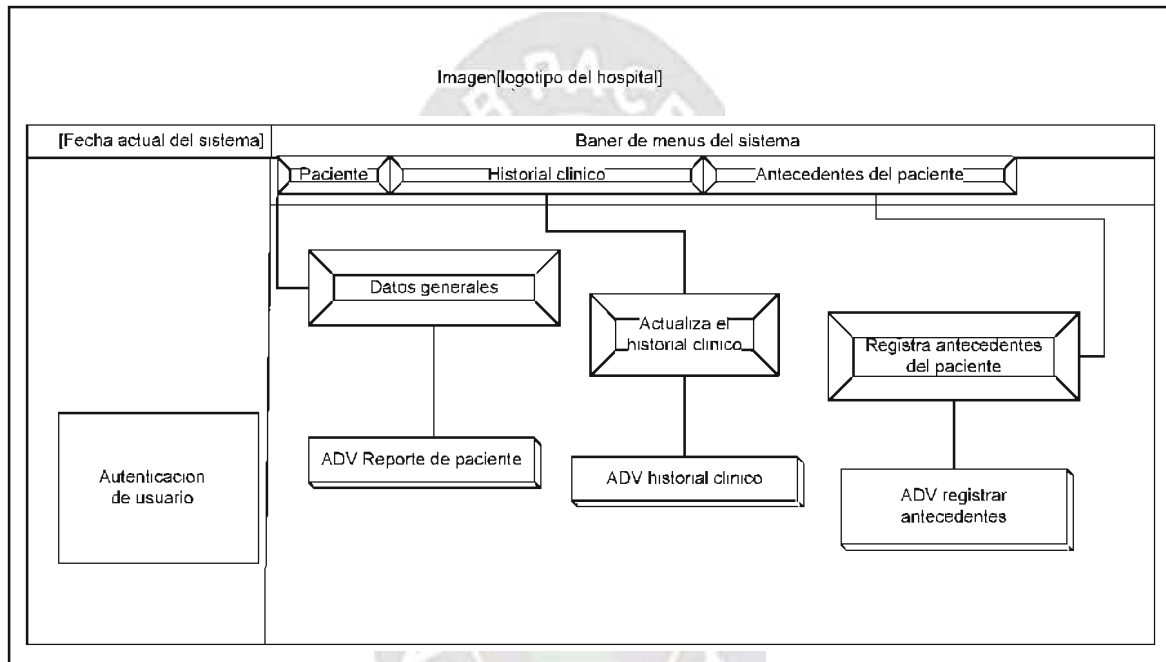


Figura 3.21 ADV Pagina Principal del usuario Enfermera

### 3.6 INTERFAZ DEL USUARIO

#### AUTENTICACION DE USUARIO

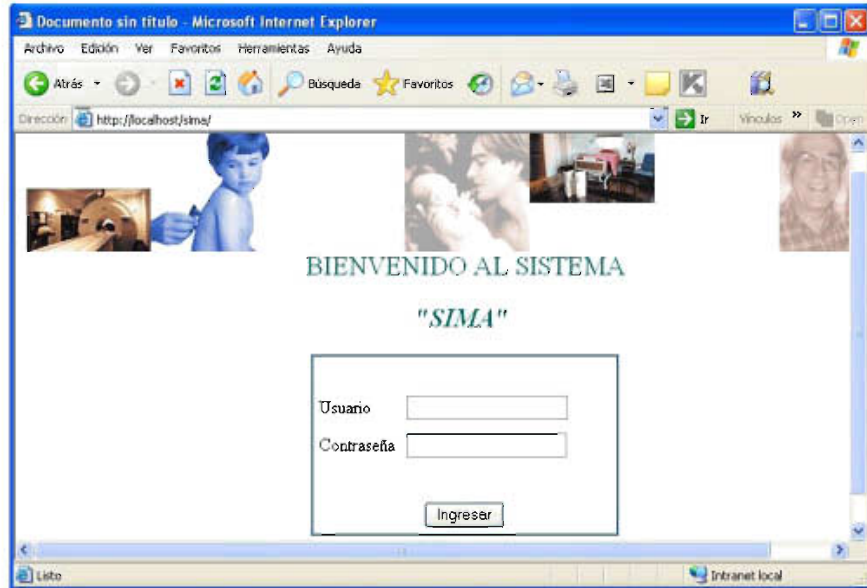


Fig. 3.22 El usuario ingresa el nombre de usuario y contraseña.

#### USUARIO ADMINISTRADOR



Fig. 3.23 Menú del usuario administrador



## REGISTRO DE PERSONAL MEDICO ADMINISTRATIVO

The screenshot displays a web browser window with the title 'SISTEMA INTEGRADO MEDICO ADMINISTRATIVO-SIMA v1.0 - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows 'http://localhost/sima/control\_usuario.php'. The main content area features a navigation menu with 'Personal' selected, and sub-links for 'Nuevo Personal', 'Reporte de Personal', and 'Actualizar datos Personal'. The central form is titled 'REGISTRO DE PERSONAL MEDICO - ADMINISTRATIVO' and contains the following fields:

Nombre	Paterno	Materno	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Cedula de Identidad	Fecha de Nacimiento	Sexo	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Dirección	Telefono	Celular	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Mat. Profesional	Titulo	Especialidad	Medico de area
<input type="text"/>	<input type="text" value="Tec. Med."/>	<input type="text" value="MEDICO GENERAL"/>	<input type="radio"/> si <input type="radio"/> no

Buttons for 'Grabar' and 'Cancelar' are located below the form. A sidebar on the left shows a 'BIEN VENIDO:' message, a profile picture, and the name 'JAVIER CORONEL'. A '[Cerrar sesion]' link is at the bottom left.

Fig. 3.24 Registro de personal

# REGISTRO DE ANAMNESIS DEL PACIENTE

## USUARIO: ENFERMERA

SISTEMA INTEGRADO MEDICO ADMINISTRATIVO-SIMA v1.0 - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos

Dirección http://localhost/sima/control\_usuario.php Ir Vínculos Open

Paciente Personal Herramientas Turnos Cuenta Usuario

Haga clic para activar y usar este control

Asigna Horario Reporte Turnos

Antecedente de Paciente

Mostrar Buscar

Nombre:

Anamnesis de Paciente

Talla  Peso

Temperatura  Frec. Cardíaca

Presión Arterial  Frec. Respiratoria

Factores de Riesgo

Alergias:

Grupo Sanguíneo:  Factor RH:

Riesgos Personales

Diabetes  Endocrinopatías  Hipertensión

BIENVENIDO:

SOFIA GOMEZ

Listo Intranet local

Fig. 3.25 Registro de Anamnesis.





# **CAPITULO IV**

# **CALIDAD DE SOFTWARE**

## **4.1 FACTORES DE CALIDAD ISO 9126**

#### 4.1.1 Calidad

La confiabilidad del sistema es directamente proporcional a la calidad de sus componentes.

$$R_j(t) = e^{-s \cdot t}$$

Donde:

$R(t)$  = Función de confiabilidad de un componente en el tiempo  $t$

$s$  = Tasa constante de fallo.

$T$  = Periodo de operación de tiempo.

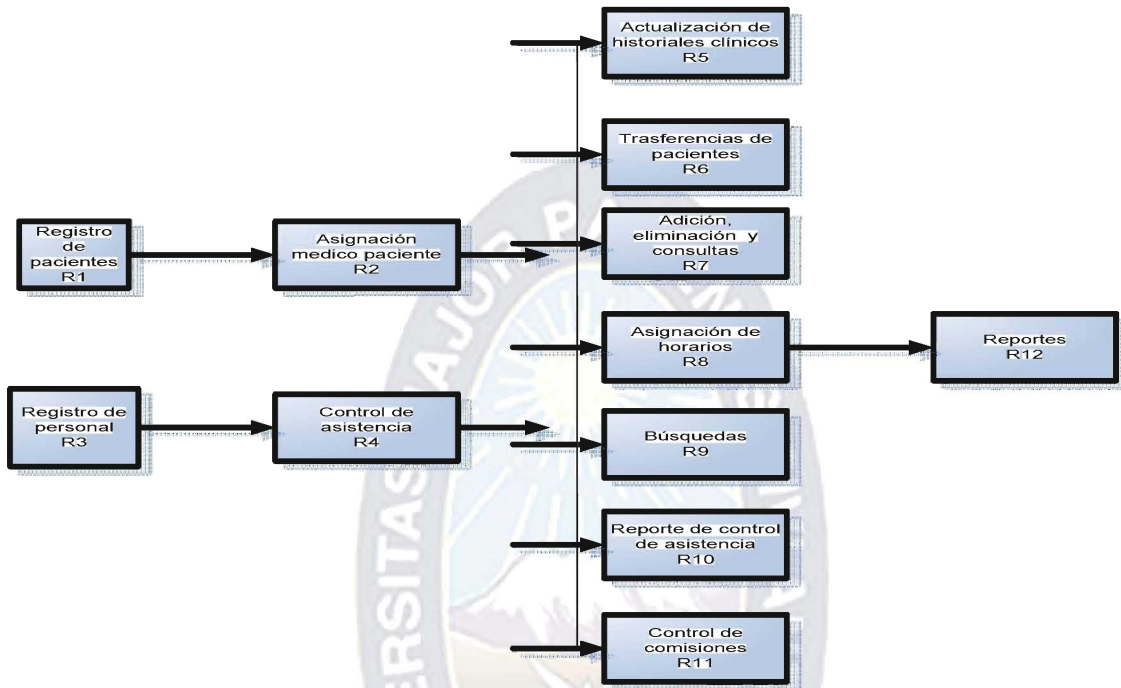
**Teorema 1.** Si  $n$  componentes, funcionan independientemente conectados en serie y el  $i$ -ésimo componente tiene confiabilidad  $R_j(t)$ , entonces la confiabilidad total está dada por:

$$R(t) = R_1(t) \cdot R_2(t) \cdot R_3(t) \cdot \dots \cdot R_n(t)$$

**Teorema 2.** Si  $n$  componentes funcionan independientemente y actúan en paralelo y el  $i$ -ésimo componente tiene confiabilidad  $R_j(t)$ , entonces la confiabilidad está dada por:

$$R(t) = 1 - [1 - R_1(t)] \cdot [1 - R_2(t)] \cdot [1 - R_3(t)] \cdot \dots \cdot [1 - R_n(t)]$$

Se tiene el siguiente diagrama de transferencia:



Luego obtenemos la siguiente tabla

$R_j ()$	$s$	$t[\text{hrs}]$	$e^{-s \cdot t}$
$R_1 ()$	0.01	10	0.90
$R_2 ()$	0.005	10	0.95
$R_3 ()$	0.01	10	0.90
$R_4 ()$	0.01	10	0.90
$R_5 ()$	0.005	10	0.95
$R_6 ()$	0.01	10	0.90
$R_7 ()$	0.01	10	0.90
$R_8 ()$	0.01	10	0.90
$R_9 ()$	0.005	10	0.95



$R_{10}(t)$	0.01	10	0.90
$R_{11}(t)$	0.01	10	0.90
$R_{12}(t)$	0.005	10	0.95

Tabla: calculo de confiabilidad  
Fuente elaboración propia

Utilizando los teoremas 1 y 2 calculamos:

$$R_t = \{1-[1-R_5(t)] * [1-R_6(t)] * [1-R_7(t)] * [1-R_8(t)] * [1-R_9(t)] * [1-R_{10}(t)] * [1-R_{11}(t)]\} * R_1(t) * R_2(t) * R_3(t) * R_3(t) * R_4(t)$$

$$R_t = \{1-[1-0.95] * [1-0.90] * [1-0.90] * [1-0.90] * [1-0.95] * [1-0.90] * [1-0.90]\} * 0.90 * 0.95 * 0.90 * 0.90$$

$$R(t) = 0.88$$

$$\text{Confiabilidad} = R(t) * 100\% = 88\%$$

#### 4.1.2 Funcionalidad

El punto función es una métrica orientada a la función del software y del proceso por el cual se desarrolla. Se centra en la funcionalidad o utilidad del programa, los puntos función se calculan realizando una serie de actividades comenzando por determinar los siguientes números:

- ✓ Numero de entrada de usuarios, se cuenta cada entrada de usuario que proporciona al software diferentes datos orientados a la aplicación.
- ✓ Numero de salidas de Usuario, estas se refieren a informes, mensajes de error y toda forma de interacción con el usuario.
- ✓ 'Numero de peticiones de usuario, una petición esta definida como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida interactiva.

- ✓ Numero de archivos, se cuenta cada archivo maestro lógico.
- ✓ Numero de interfaces externas, se cuenta todas las interfaces legibles por el ordenador que son solicitados para transmitir información a otro sistema.

De acuerdo a lo mencionado es que se tiene los resultados en la siguiente tabla:

Numero de entrada de Usuario	Registro de personal Registro de pacientes Registro de anamnesis Registro de historial clínico Registro de horarios Registro de comisiones Consultas
Numero de Salida de Usuarios	Reporte de historial clínico Reporte control de asistencia Reporte de estadísticas
Numero de peticiones del usuario	Autenticación del usuario Menú principal del sistema Búsquedas de: personal, historial clínico, historial de asistencias, actualizaciones.
Numero de archivos	Personal, medico_paciente, red_salud, turno, comisione, antecedentes_paciente, historial_clinico, paciente, usuario, tmphorario, horario, marcas, especialidad.
Numero de interfases externas	Flash, cd, copias de respaldo(bakups), información de respaldo

Entradas de usuario	7
Salidas de usuario	3
Consultas de usuario	6
Numero de archivos	13
Interfaces externas	4

Tabla 4.1: Tabla síntesis para hallar el Punto Función.

Los puntos función se calculan rellorando la tabla siguiente con los datos obtenidos, considerando un factor de ponderación medio.

Parámetros de Medición	Cuenta	Multiplicado por	Factor de Ponderación Media	Igual	Total
Entradas de usuario	7	*	4	=	28
Salidas de usuario	3	*	5	=	15
Consultas de usuario	6	*	4	=	24
Numero de archivos	13	*	10	=	130
Interfaces externas	4	*	7	=	28
Cuenta Total					325

Tabla 4.2: Tabla con datos obtenidos con el factor de ponderación media

La relación que permite calcular los puntos función es la siguiente;

$$PF = CUENTA\_TOTAL * (GRADO\_DE\_CONFIABILIDAD + TASA\_DE\_ERROR * \sum Fi)$$

Donde: PF: medida de funcionalidad

CUENTA\_TOTAL: es la suma del valor de las entradas, salidas, peticiones, interfaces externas y archivos. GRADO\_DE\_CONFIABILIDAD: es la confiabilidad estimada del sistema.

TASA DE ERROR: probabilidad subjetiva estimada del dominio de la información (1%).

Fi: son los valores de ajuste de complejidad que toman los valores de la tabla y que dan respuesta a los siguientes datos en la tabla:

Sin importancia	0
Incidental	1
Moderado	2
Medio	3
Significativo	4
Esencial	5

Tabla 4.3: Tabla Niveles de ponderación

	Escala
1. Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?	5
2. Se requiere comunicación de datos?	4
3. <i>Existen funciones de procesos distribuidos?</i>	1
4. Es crítico el <i>rendimiento</i> ?	1
5. Será ejecutado en el SO existente?	5
6. Requiere el sistema de entrada interactiva?	3
7. Requiere el sistema entrada de datos interactiva sobre múltiples ventanas?	3
8. Se actualizan los archivos maestros de manera interactiva?	3
9. Son complejas las entradas, salidas, los archivos y las peticiones?	1
10. Es complejo el procesamiento interno?	2
11. Se ha diseñado el código para ser re utilizable?	3
12. Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	4
13. Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones?	4
14. Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	5
TOTAL $\Sigma F_i$	44

Tabla 4.4: Tabla de Factores y Valores

Con la obtención de los anteriores datos y considerando un grado de confiabilidad mínimo del 65% es que a continuación calculamos el valor de PF:

Reemplazamos en la ecuación , para un nivel de confianza del 65%

$$PF = CUENTA\_TOTAL * (GRADO\_DE\_CONFIABILIDAD + TASA\_DE\_ERROR * \Sigma F_i)$$

$$PF = 325 * (0.65 + 0.01 * 44)$$

$$PF = 354.25$$

Ahora calculamos para un nivel de confianza del 100%

$$PF = CUENTA\_TOTAL * (GRADO\_DE\_CONFIABILIDAD + TASA\_DE\_ERROR * \Sigma F_i)$$

$$PF = 325 * (1 + 0.01 * 44)$$

$$PF = 468$$

El porcentaje de funcionalidad sera como sigue

$$PF = PF_{\text{REAL}}/PF_{\text{ESPERADO}}$$

$$PF = 354.25/468 = 0.75$$

Por lo tanto la funcionalidad del sistema es de 75% tomando en cuenta el punto función máximo.

#### 4.1.3. Portabilidad.

Para el presente sistema se tiene que el hardware en el que funciona de manera estable del lado del servidor esta dado por un equipo Pentium IV, el acceso a este servidor es por media de sesiones de usuario, donde los usuarios autenticados pueden ingresar a información que el sistema brinda. Las terminales de donde se accede al servidor tienen las características de ser equipos:

- ✓ Pentium III
- ✓ Sistema Operativo XP/Vista.

El software es apto para funcionar bajo distintas plataformas, específicamente Linux GNU, debido a que es una aplicación hecha en el lenguaje de programación PHP y como gestor de Bases de Datos MySQL y Servidor Apache que son ampliamente compatibles con toda la tecnología que nos brinda Linux.

#### 4.1.4. Mantenibilidad.

##### ◆ Mantenimiento Correctivo.

Que se realiza para corregir errores encontrados por el usuario final. Para hallar un tiempo media entre fallas que pueden ocurrir en el software utilizamos la siguiente relación.

$$TMEF = TMDF + TMC$$

Donde:

TMEF: tiempo medio entre fallas que pueden ocurrir

TMDF: tiempo media de fallas que ocurrirán

TMC: tiempo medio de cambio que se tarda

Para encontrar el valor de TMC se tiene la siguiente ecuación:

$$TMC = TMAC + TMIC + TMPC + TMDC$$

Donde:

TMAC: tiempo media de analizar cambios a realizar

TMIC: tiempo media de implementar los cambios a realizar

TMPC: tiempo media de probar los cambios realizados

TMDC: tiempo media de distribuir los cambios

Para la obtención de los valores de las anteriores variables se realizó una muestra durante los últimos 15 días, es decir que la unidad de medida de tiempo serán los días, y los resultados obtenidos son los que se muestran a continuación en la tabla:

TMDF	15
TMAC	3
TMIC	3
TMPC	2
TMDC	2

**Tabla 4.5:** Tabla de Valores obtenidos en 15 días.

Entonces tenemos en la ecuación:

$$TMC = TMAC + TMIC + TMPC + TMDC$$

$$TMC = 10$$

Entonces el valor de TMEF será:

$$TMEF = 15 + 10$$

$$TMEF = 25$$

Lo cual significa que 25 días es el tiempo estimado medio en el que pueden ocurrir fallas y realizar las respectivas correcciones a estas.

#### ◆ **Mantenimiento Adoptivo.**

El mantenimiento adoptivo ocurrirá cuando:

- ✓ Se cambien las políticas
- ✓ Se cambie la estructura organizacional



- ✓ Se cambie el personal

Modificaciones que harán que el sistema cambien en poca o gran magnitud, cambios para los cuales el sistema esta preparado para adaptarse a algunos de estos ajustes en la institución, pero para otros mas complejos, se deberá hacer una revisión de los procesos y su adaptación con los nuevos cambios que se generen.

#### ◆ **Mantenimiento Perfectivo.**

El sistema esta completamente abierto a añadir o adicionar nuevas funcionalidades de acuerdo a los nuevos requerimientos del cliente, siempre y cuando sean relacionados con el servicio e información que brinda el sistema.

#### **4.1.5. Facilidad de Uso.**

La medición de la facilidad de uso se puede entender como la facilidad que el usuario tiene para conocer al sistema, tanto como para comprenderlo, aprenderlo y operarlo. A continuación presentamos en la siguiente tabla los resultados obtenidos en pequeños talleres de capacitación a los usuarios.

USUARIOS	Facilidad de comprensión	Facilidad de aprendizaje	Facilidad de Operación
Administrador Hospital	100%	95%	100%
Recaudaciones	100%	95%	100%
Medico	90%	88%	90%
Enfermera	90%	90%	89%
Administrador de Usuarios	95%	95%	89%
<b>PROMEDIO</b>	<b>95%</b>	<b>92.6</b>	<b>93.6</b>

Tabla 4.6: Tabla de Valores en porcentajes de Facilidad de Uso

Por lo tanto de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede apreciar que se tuvo una facilidad de uso del sistema del 93.6%.



# CAPITULO V

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones.

Si el sistema integrado medico administrativo para el hospital de segundo nivel viacha, ha sido concluido de manera satisfactoria y de esta forma cumpliendo con el fin principal que implica la Implementación adecuada de un entorno informático que optimiza el registro de historiales clínicos, la asignación de manera eficiente de paciente a medico y control del personal del Hospital

También es necesario indicar que se ha logrado:

Proporcionar información actualizada del historial del paciente.

Se ha establecido un medio adicional de registro y almacenamiento de los historiales clínicos.

Se ha reducido el tiempo empleado para búsqueda de información requerida sobre historiales clínicos.

Se ha implementado un registro automatizado de la asignación de los pacientes que necesiten ser atendidos según la disponibilidad de medico.

Se ha establecido un medio adecuado para determinar el estado actual del paciente.

Se ha desarrollado un sistema vía Web con distintos niveles de acceso de usuarios, el cual permite que la información administrada por el sistema sea resguardada y restringida.

El análisis y diseño en función a la metodología OOHDM, facilita de gran manera al desarrollo del SIMA, traduciéndose esto en los niveles de funcionalidad, usabilidad eficiencia y confiabilidad que presenta el sistema.

Por todo lo anteriormente expuesto se concluye que el Sistemas Integrado Medico Administrativo del Hospital de Segundo Nivel -Viacha, ha cumplido satisfactoriamente con los objetivos enmarcados en la fase inicial.

## 5.2 Recomendaciones.

Con la puesta en marcha del SIMA, y observando los logros obtenidos con el mismo me permito recomendar:

Mantener actualizada la información contenida en el SIMA, para que de esta manera se ofrezca a los usuarios, información que le sea útil.

Realizar revisiones periódicas del software y hardware de las terminales y del Servidor Web, para hacer optima la conexión de los usuarios del SIMA.

Monitorear periódicamente el nodo de radioenlace para garantizar la transmisión de los datos en toda la red de información.





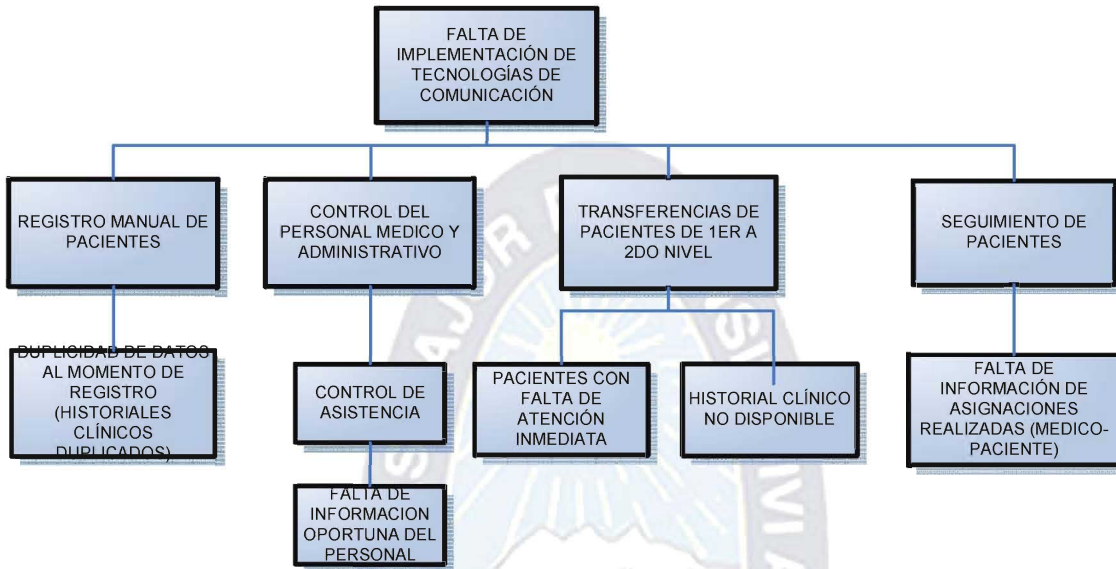
## ANEXO A

## MARCO LÓGICO

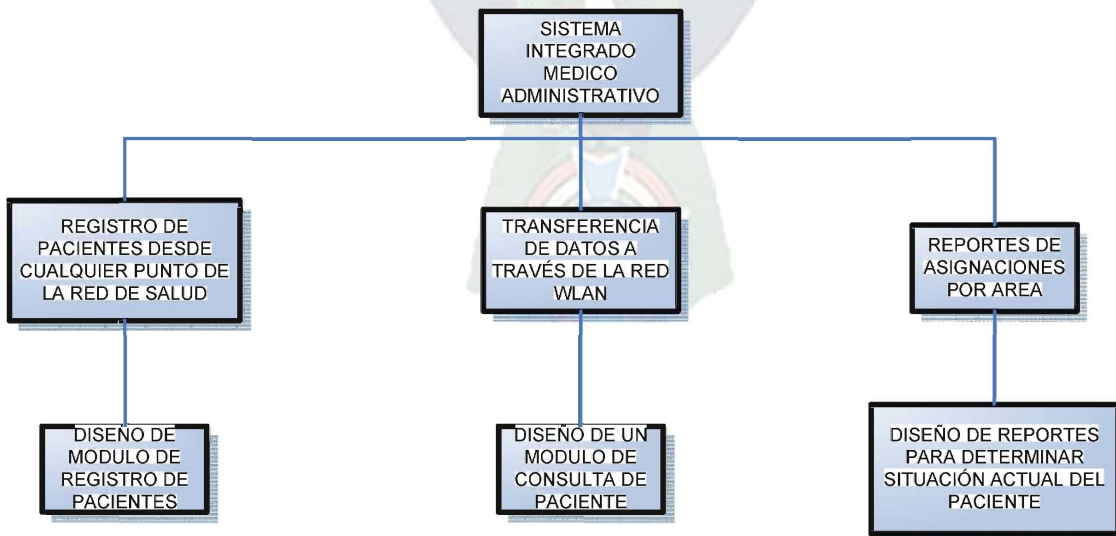
El proyecto tendrá los siguientes aspectos para mejorar la situación actual, y se detalla en el siguiente cuadro:

Jerarquía de Objetivos	Indicadores Objetivamente Verificables	Fuentes de Verificación	Supuestos
Desarrollar un Sistema de Información basado en la Web, para el registro, y seguimiento de historial clínico y asignación médico - paciente	Seguimiento de paciente.	Registros y reportes Oportunos sobre la situación actual del paciente.	Datos no fidedignos.
Realizar una Gestión administrativa principalmente durante el registro, y transferencia de los pacientes.	Seguimiento del paciente desde el momento de ingreso al hospital.	Reporte sobre la situación actual del paciente atendido.	Datos registrados manualmente retardando siendo no óptimo el procedimiento actual.
<ul style="list-style-type: none"> <li>® Optimizar el tiempo de registro de pacientes.</li> <li>® Elaborar informes estadísticos inmediatos y actualizados sobre la asignación de pacientes a especialidades.</li> <li>® Establecer la situación actual del paciente, ubicación y tratamiento.</li> <li>Implementar la identificación, Autenticación y Autorización de Usuarios al Sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de pacientes.</li> <li>• Seguimiento del paciente por especialidad.</li> <li>® Seguimiento de paciente.</li> <li>• Formularios electrónicos de registro y asignación de pacientes con respaldo físico y en sustitución al libro de registros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de Pacientes a Especialidad y Estadísticas.</li> <li>• Reporte de Estadísticas por especialidad.</li> <li>• Reporte de la situación actual del paciente.</li> <li>• Respaldo de información en medio digital y físico.</li> </ul>	Debido a que no se dispone de medios necesarios para la obtención inmediata de información, ya que todo está en medio físico.
<p>Requerimiento: Infraestructura de Telecomunicaciones</p> <p>Cronograma:</p>	<p>Transferencia de información desde distintos puntos de la red.</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño (3 meses)</li> <li>- Implementación (1 mes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferencia de historial clínico para transferencia de pacientes en la red de centros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen redes de telecomunicación.</li> <li>- Falta de Implementación de Tecnología en Telecomunicaciones</li> </ul>

## ARBOL DE PROBLEMAS



## ARBOL DE OBJETIVOS







## ANEXO B

## IDENTIFICACION DE ROLES

### Medico:

#### **Registro y actualización del historial clínico del paciente**

Para que el medico pueda registrar el diagnostico y actualizar el historial clínico del paciente y poder extender la receta medica junto con la próxima fecha de consulta.

#### **Búsqueda de información del historial clínico**

Para el medico es vital tener, la información de la anamnesis del paciente que es registrado por la enfermera cuando el paciente viene a realizar su consulta.

### Enfermera:

#### **Registro de historial clínico (anamnesis de paciente)**

Realiza un registro de los datos del estado actual del paciente como ser: talla, peso, temperatura, hábitos, alergias; en el historial clínico del paciente.

## Informaciones:

### **Buscando datos del paciente y el personal**

Para que pueda que pueda brindar información de los paciente atendidos por un medico, fecha de atención, costo de la consulta y ofrecer información del personal, si esta presente o salio de comisión o esta de vacaciones.

### **Búsqueda de información de pacientes y personal del hospital**

Para que un familiar o amistades se informen sobre la atención que tuvo en el hospital el paciente.

Para que un familiar o amistades se informen sobre la presencia del personal.

## Administrador:

### **Ingresa y/o actualiza los datos de los usuarios del sistema**

Realiza el registro o actualización de los datos de la información de los usuarios que accederán al sistema.

Realiza el registro o actualización de los datos de la información de todo el personal del hospital.

Realiza consultas o reportes de las actividades que realiza el personal.

### Casos extendidos de uso

<b>Caso de uso:</b> Atención de paciente	
<b>Actores:</b> Medico	
<b>Propósito:</b> Efectuar la atención correspondiente al paciente que se le asigne.	
<b>Tipo:</b> Primario esencial.	
<b>Usa:</b> transferencia a especialidad, revisión de estado actual del paciente	
<b>Curso Normal de Eventos:</b>	
<b>Actividades de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
<p>Este caso de uso comienza cuando el paciente es asignado a un medico de especialidad.</p> <p>El historial clínico del paciente asignado es enviado al medico.</p>	<p>Proceso de atención es registrado en el historial clínico del sistema.</p> <p>Muestra la información del historial clínico al medico</p>

<b>Caso de uso:</b> Revisión del estado actual del paciente	
<b>Actores:</b> enfermera	
<b>Propósito:</b> Efectuar la anamnesis del paciente en su historial clínico.	
<b>Tipo:</b> Primario esencial.	
<b>Usa:</b>	
<b>Curso Normal de Eventos:</b>	
<b>Actividades de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Este caso de uso comienza cuando el paciente realiza la consulta médica. Se genera el historial clínico del paciente.	Proceso de consulta es registrado en el historial clínico del sistema. Registro de anamnesis del paciente

<b>Caso de uso:</b> marca de salida y retornos del personal	
<b>Actores:</b> Informaciones	
<b>Propósito:</b> Efectuar el registro de la hora de salida y llegada del personal.	
<b>Tipo:</b> Primario esencial.	
<b>Usa:</b> comisiones, registro de personal	
<b>Curso Normal de Eventos:</b>	
<b>Actividades de los Actores</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
Este caso de uso comienza cuando el personal de planta del hospital realiza sus actividades fuera de él, caso comisiones.	Proceso de salidas y retornos del personal

**Actor:** Medico

**Caso de uso:** Atención de paciente

**UID:**



Figura 3.4 UID Registrar paciente.

**Actor:** Enfermera

**Caso de uso:** Revisión del estado actual del paciente

**UID:**



Figura 3.4 UID Registrar paciente.



## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**



## BIBLIOGRAFIA

- ® Zavala J., Ingeniería del Software, 2002,  
<http://www.angelfire.com/scifi/jzabalar/apuntes/apuntes.html>.
- ® Pressman R., Ingeniería del Software un enfoque practico, 5ta edición, McGraw Hill, España, 2002.
- ® Asociación de investigación en Software Inteligente – AISI, Ingeniería Web, Diseño y Programación aplicada a la Web utilizando UWE, La Paz – Bolivia, 2007.
- ® Booch G., Análisis y diseño orientado a objetos con aplicaciones, 2da Edición, Addison Wesley, 1996.
- ® Rumbaugh J. Jacobson I. y Booch G., El lenguaje Unificado de Modelado, Manual de Referencia, Addison Wesley, Madrid – España, 1999.
- ® Rumbaugh J. Jacobson I. y Booch G., El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, Manual de Referencia, Addison Wesley, Madrid – España, 1999.
- ® Pavon J., El Proceso Unificado, Departamento de Sistemas Informáticos y Programación, Universidad Complutense Madrid, <http://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/fs2>.
- ® Weitzenfeld J., Ingeniería del Software Orientado a Objetos con UML, Java e Internet, Thomson, México, 2005
- ® Normas SEDES, Normativa SUMI, Reglamento Interno.
- ® Sist. de Seguimiento Clínico a pacientes y control de inventario, Salazar F, Fernando: 1999
- ® Sistema de Información Integral Clínica "Usutan Utapa, Flores Perez, Emilio Donato:1998
- ® Historial Clínica - Bienestar UMSA, Tanacara Quispe, Antenor: 2001  
Seguimiento y Control de Historiales Clínicos y Tareas Administrativas, Chura Valencia,
- ® Investigación de Operaciones I