

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES**

**CARRERA DE INFORMÁTICA**



**PROYECTO DE GRADO**

**“SISTEMA DE GESTION DE INTERNACION QUIROFANO Y ENFERMERÍA  
CASO: RED PUBLICA Y SU HOSPITAL MUNICIPAL BOLIVIANO HOLANDES”**

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

**Postulante:** Marythe Johanna Sansuste Maceda

**Tutor:** Lic. Efraín Silva Sánchez

**Revisor:** Lic. Mario Loayza Molina M.Sc.

**LA PAZ – BOLIVIA  
2008**

## *Dedicatoria*

---

*A mis papás Freddy y Amalia, quienes supieron guiarme con firmeza y a la vez con cariño para así poder dar un ejemplo no solo a mis hermanos sino a aquellos quienes confían en mí.*

*A Freddy, Janneth y Jorge, mis hermanos y cómplices por el apoyo y aliento que supieron darme en los momentos más difíciles que pasamos juntos.*

*A Jorgito, Fernandito y al bebe mis sobrinos, quienes a pesar de su corta edad supieron recordarme que la vida puede ser mejor si cada día te levantas con una sonrisa.*

*A mi hermanito Fernandito y a mis abuelitos Bertha, Maria, Fernando y Jacinto quienes ya no están en este mundo pero de seguro me apoyaron y cuidaron siempre.*

*A Mis amigos tanto de colegio como de la Universidad, aquellos con los que compartí alegrías, penas, y pérdidas tal vez irreparables pero supimos pasarlo juntos.*

*Marythe Johanna Sansuste Maceda*



## *Agradecimientos*

*Primero a Dios por guiar mis pasos y darme la fortaleza para seguir adelante.*

*Agradecer a mi familia, por ayudarme a culminar esta etapa tan importante de mi vida.*

*Al Licenciado Mario Loayza, por su supervisión, apoyo y correcciones a lo largo no solo de este proyecto sino de todas las materias que curse con él.*

*Al Dr. Adolfo Martínez Valdéz y Erick Troche por la oportunidad de implementar este sistema.*

*A mis mejores amigos Isabel, Geovana, Vanesa, Patricia, Marisol y Gabriel por el apoyo,, voz de aliento y sobre todo por que estuvieron a mi lado en los momentos más difíciles, muchos desde los inicios de la carrera y otros recientemente pero igual de importantes en mi vida, a Américo por el apoyo, confianza y sobre todo por la fe que siempre tuvo cuando estuvo a mi lado.*

*A Fernando por el amor, el apoyo y compañía que me brinda cada día que está a mi lado.*

*Finalmente pero no menos importante agradecer a nuestro querido amigo bibliotecario don Fernando por su colaboración y paciencia desde el inicio de mi carrera.*

*Gracias...* 

## Resumen

Los centros hospitalarios atienden a un número muy grande de personas, es por eso que existe la necesidad de automatizar los procesos que se realizan ya que la información que se maneja llega a tener un volumen muy grande, lo que llega a provocar que el trabajo que se realiza sea muy pesado y en ocasiones muy lento.

Los sistemas informáticos han sido una ayuda importante en el manejo de gran cantidad de información, es así que tomando el caso del Hospital Boliviano Holandés y el volumen de información que genera dicha institución, puesto que brinda un servicio a todos sus afiliados y con entidades que cuenten con un convenio y a personas particulares, hace que esta entidad tenga la necesidad de desarrollar un sistema de gestión que cuente con la información oportuna y rápida en el momento preciso debido a que para seguir con la ayuda a esta institución la ONG "Manos Solidarias" debe tener a mano la información necesaria.

El presente proyecto tiene como objetivo concebir un sistema de gestión que cumpla con las expectativas y requerimientos del área de internación, enfermería y quirófano, que administre y genere la información necesaria de los procesos que se lleva a cabo el Hospital Boliviano Holandés.

Lo que se pretende con este sistema es la calidad y la unicidad de la Información y la administración adecuada para agilizar los procesos que esta unidad desarrolla.

Para lograr que el sistema propuesto cumpla con los requerimientos, se desarrolló el mismo utilizando herramientas técnicas de actualidad tomando en cuenta las necesidades de la institución. No dejando de lado la calidad del software desarrollado, se ha tenido en cuenta la portabilidad y usabilidad mediante la ISO 9126, además de evaluar la funcionabilidad mediante el punto función según Pressman y midiendo la confiabilidad en función del tiempo y las probabilidades de errores.

Dando así mayor validez a todo el proyecto.

## INDICE GENERAL

<b>CAPITULO I. MARCO INTRODUCTORIO</b> .....	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCION .....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	2
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.3.1. Problema General .....	3
1.3.2. Problemas Específicos .....	3
1.3.3. Definición Del Problema .....	4
1.4. OBJETIVOS .....	5
1.4.1. Objetivo General .....	5
1.4.2. Objetivos Específicos .....	5
1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES .....	5
1.6. JUSTIFICACION .....	5
1.6.1. Justificación Económica .....	6
1.6.2. Justificación Técnica. ....	6
1.6.3. Justificación operacional .....	6
1.6.4. Justificación Institucional y Social.....	6
1.7. METODOS Y TECNICAS .....	7
1.8. APORTES.....	7
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO</b> .....	<b>8</b>
2.1. MARCO TECNICO (DESCRIPCION DE METODOLOGIAS Y TECNICAS) .....	8
2.1.1. Metodología RUP .....	8
• Disciplina de Desarrollo .....	8
• Requerimientos .....	8
• Análisis y Diseño: .....	8
• Implementación .....	8
• Pruebas .....	8
• Disciplina de Soporte.....	8
• Tamaño de los equipos.....	10
• Obtención de requisitos .....	10
• Carga de trabajo .....	10
• Relación con el cliente .....	10
• Desarrollo .....	11
• Conocimiento sobre la arquitectura .....	11
• Evaluación del estado del proyecto.....	11
• Puntos flacos.....	11
• Resumen de puntos clave .....	12
2.1.2. Sistemas de Información Informáticos.....	12
2.1.3. Métricas de calidad de software .....	12
2.1.3.1. Confiabilidad.....	13
2.1.3.2. Funcionalidad - Punto Función .....	14
• Numero de entradas de usuario.....	14
• Numero de salidas de usuario .....	14
• Número de peticiones de usuario .....	15
• Numero de archivos.....	15
• Numero de interfaces externas .....	15
2.1.4. M.V.C.(Model View Controller) "MODELO-VISTA-CONTROLADOR". .....	16

2.1.5. Herramientas de Desarrollo: Plataforma MICROSOFT.NET .....	17
2.1.6. Microsoft SQL Server 2005. ....	19
2.1.7. Programación Visual Basic.Net .....	19
2.2. MARCO CONCEPTUAL .....	21
2.2.1. Programación Visual Basic.....	21
• CLR:.....	21
• CLS:.....	21
• CTS:.....	21
• DLLs:.....	22
• Frame Work:.....	22
• MSIL.....	22
2.2.2. Gestor de Base de datos.....	22
• DDL.....	22
• DCL.....	22
• DML.....	22
• QBE.....	22
• SQL.....	22
2.2.3. RUP .....	23
• Fase.....	23
• Fase de inicio.....	23
• Fase de elaboración.....	23
• Fase de construcción.....	23
• Fase de transición.....	23
• UML.....	23
2.2.4. Teoría de Costos.....	23
• COCOMO.....	23
2.2.5. Métricas de calidad.....	23
• Archivos.....	23
• Interfaz externa.....	23
• Punto función.....	24
• Salida.....	24
<b>CAPITULO III. MARCO APLICATIVO.....</b>	<b>25</b>
3.1. INTRODUCCION.....	25
3.2. SISTEMA ACTUAL.....	25
3.3. FASE DE INICIO.....	25
3.3.1. Proceso de hospitalización.....	27
3.3.1.1. Descripción del proceso de hospitalización.....	27
3.3.1.2. Procedimiento hospitalización vía emergencia.....	28
• UNIDADES Y FUNCIONARIOS PARTICIPANTES.....	28
• DOCUMENTOS Y FORMULARIOS.....	28
• PROCEDIMIENTO.....	28
3.3.1.3. Procedimiento tratamiento hospitalario interacción-cirugía.....	29
• UNIDADES Y FUNCIONARIOS PARTICIPANTES.....	29
• DOCUMENTOS Y FORMULARIOS.....	29
• OPERATORIA.....	30
3.3.1.4. Procedimiento de hospitalización vía consulta externa.....	31
• OBJETIVO.....	31
• UNIDADES Y FUNCIONARIOS PARTICIPANTES.....	31

•	DOCUMENTOS Y FORMULARIOS.....	31
•	OPERATORIA.....	31
3.3.1.5.	Procedimiento quirófono.....	34
•	OBJETIVO.....	34
•	UNIDADES Y FUNCIONARIOS PARTICIPANTES.....	35
•	DOCUMENTOS Y FORMULARIOS.....	35
•	OPERATORIA.....	35
3.3.1.6.	Procedimiento Enfermería.....	38
3.4.	ANALISIS.....	39
3.4.1.	Actores.....	39
3.4.2.	Resultados de la Fase de Inicio.....	42
3.4.3.	Entidades identificadas.....	42
3.5.	FASE DE ELABORACION.....	43
3.5.1.	Caso de uso General.....	43
3.5.2.	Casos de uso Esenciales.....	44
3.5.2.1.	Hospitalización.....	44
3.5.2.2.	Quirófono.....	45
3.5.2.3.	Enfermería.....	47
3.5.3.	Diagramas de secuencia.....	48
3.5.3.1.	Hospitalización.....	48
3.5.3.2.	Quirófono.....	53
3.5.3.3.	Enfermería.....	59
3.5.4.	Diagrama de clase.....	62
3.5.5.	Diagrama de componentes.....	63
3.5.6.	Diagrama de despliegue.....	68
3.5.7.	Resultados de la fase de elaboración.....	68
3.6.	FASE DE CONSTRUCCION.....	68
3.6.1.	Descripción de tablas.....	69
3.6.2.	Arquitectura y modelado del sistema.....	77
3.6.3.	Interfaz de usuario.....	79
3.6.4.	Resultados de la fase de construcción.....	92
3.7.	FASE DE TRANSICION.....	92
	<b>CAPITULO IV: CALIDAD DEL SOFTWARE.....</b>	<b>93</b>
4.1.	FUNCIONALIDAD.....	93
4.2.	CONFIABILIDAD.....	97
4.3.	USABILIDAD.....	98
4.4.	PORTABILIAD.....	98
	<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMNEDACIONES.....</b>	<b>100</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	100
5.1.1.	Conclusiones de los objetivos.....	100
5.1.2.	Conclusión de la metodología Utilizada.....	100
5.1.3.	Conclusión del sistema.....	100
5.2.	RECOMENDACIONES.....	100
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>102</b>
	CRONOGRAMA DEL SISTEMA.....	110

## INDICE DE FIGURAS

Fig 2.1: Fases e Iteraciones de la Metodología RUP .....	9
Fig 2.2: Flujos de trabajo de RUP .....	9
Fig. 2.4. Modelo Vista Controlador.....	16
Fig. 3.4. Caso de Uso General.....	43
Diagrama de secuencia de verificación de usuario .....	48
Diagrama de secuencia de solicitud de internación .....	49
Diagrama de secuencia Ingreso de paciente .....	50
Diagrama de secuencia Evolución Internación .....	51
Diagrama de secuencia Solicitud Quirófano .....	52
Diagrama de secuencia de Agenda quirófano .....	53
Diagrama de secuencia de Control preoperatorio.....	54
Diagrama de secuencia Control operatorio.....	55
Diagrama de Secuencia Control de Área Quirúrgica.....	56
Diagrama de secuencia Record de recuperación.....	57
Diagrama de Secuencia Resumen anesthesiólogo.....	58
Diagrama de secuencia Designación de turnos .....	59
Diagrama de secuencia Designa Actividades .....	60
Diagrama de secuencia de Curaciones .....	61
Diagrama de componentes del Sistema.....	63
Diagrama de componentes Comunes.....	64
Diagrama de componentes Modulo Hospitalización.....	65
Diagrama de componentes: Modulo quirófano.....	66
Diagrama de Colaboración: modulo enfermería .....	67
Diagrama de Despliegue del Sistema .....	68
Fig. 3.3. Búsqueda de pacientes internados .....	80
Fig. 3.4. Evolución Internación .....	80
Fig. 3.5. Ficha de Evolución.....	81
Fig. 3.6. Búsqueda Cie 10 .....	81
Fig. 3.7. Ficha de indicaciones.....	82
Fig. 3.8. Búsqueda de medicamentos.....	82
Fig. 3.9. Ficha de servicios .....	83
Fig. 3.10. Ficha de epicrisis .....	83
Fig. 3.11 Solicitudes hechas a quirófano.....	84
Fig. 3.12 Agenda quirófano de quirófano .....	84
Fig. 3.13 Búsqueda de internos operados.....	85
Fig. 3.14 Protocolo operatorio .....	85
Fig. 3.15 resumen anesthesiólogo .....	86
Fig. 3.16 Control de área quirúrgica.....	86
Fig. 3.17 Record de recuperación .....	87
Fig. 3.18 Control de internos.....	87
Fig. 3.19 Térmico.....	88
Fig. 3.20.....	88
Fig. 3.21. Reversiones .....	89
Fig. 3.22 control preoperatorio .....	89
Fig. 3.23 Toma de signos vitales .....	90
Fig. 3.24 Curaciones.....	90
Fig. 3.25 Asignación de actividades.....	91
Fig. 3.26 Designación de turnos .....	91

## INDICE DE TABLAS

Lista 2: Actividades de RUP.....	9
Tabla 1.1 Punto función .....	14
Fuente: Pressman .....	14
Tabla3.1. de proceso RUP.....	25
Tabla 2. Fases del Rup para el proyecto.....	26
Tablas de internación.....	69
Tablas catalogo .....	71
Tablas Quirófano .....	72
Enfermería.....	76
Tabla 1. Diagrama Gant.....	110





---

## *Marco Introdutorio*

---

---

## CAPITULO I. MARCO INTRODUCTORIO

### 1.1. INTRODUCCION

Hoy en día se ha observado que los centros hospitalarios atienden a un numero muy grande de personas, es por eso que existe la necesidad de automatizar los procesos que se realizan ya que la información que se maneja llega a tener un volumen muy grande, lo que llega a provocar que el trabajo que se realiza sea muy pesado y en ocasiones muy lento.

En este aspecto la informática mediante el uso de computadores llega a ser el aliado perfecto para agilizar estos procesos, debido a que en la actualidad se requiere automatizar los procesos que se realizan para conseguir así esta rapidez deseada.

Por lo descrito anteriormente, tomando el caso de los hospitales manejados por la ONG "MANOS SOLIDARIAS" como es el Hospital Boliviano Holandés y el volumen de información dicha institución, puesto que brinda un servicio a todos sus afiliados y con entidades que cuenten con un convenio, hace que esta entidad tenga la necesidad de desarrollar un sistema de gestión que cuente con la información oportuna y rápida en le momento preciso debido a que para seguir con la ayuda a esta institución la ONG "Manos Solidarias" debe tener a mano la información necesaria.

Es por esta razón que el presente proyecto tiene como objetivo concebir un sistema de gestión que cumpla con las expectativas y requerimientos del área de internación, enfermería y quirófano, que administre y genere la información necesaria que generan los procesos que se lleva acabo en esta unidad. En síntesis lo que se pretende con este sistema es la calidad y la unicidad de la Información y la administración adecuada para agilizar los procesos que esta unidad desarrolla.

Para lograr que el sistema propuesto cumpla con los requerimientos se desarrollara el mismo utilizando herramientas técnicas de actualidad, que cuenten con la aprobación de dicha institución

## 1.2. ANTECEDENTES

La ONG MANOS SOLIDARIAS, Manos Solidarias, es una Organización no Gubernamental(ONG) sin fines de lucro fundada el 6 de Febrero de 2003, con Personería Jurídica otorgada el 26/08/2003 por la Dirección Provincial de personas Jurídicas de la Provincia de Buenos Aires bajo matrícula N° 26.418.

Su sede social está ubicada en la calle San Martín 4141 1° piso(TE 0223- 472-2735) de la ciudad de Mar del Plata y el depósito de acopio y manipulación de mercaderías en 9 de Julio N° 5489 (TE 0223-475 6776 /77778, int.251). Mediante un convenio esta ONG se encuentra realizando el Proyecto Integral de Mocomoco una provincia de La Paz, además de contar con un convenio con varios Hospitales, por este motivo se hace necesaria la donación de un sistema de gestión hospitalario que agilice la información que genere cada uno de los hospitales en convenio con dicha ONG.

En la carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés se realizaron trabajos similares al propuesto, entre los que encontramos:

- “Sistema de Información Hospitalaria” proyecto en el que se manejo las herramientas De Lenguaje Unificado de Modelado (UML), para las etapas del ciclo de vida del sistema, realizado por el universitario José Luís Guerrero Yujra, habiendo aportado con un sistema de información para el área de estadísticas y contabilidad, no así ayudando al área de interacción del hospital
- “Sistema de información para la caja Petrolera” siendo este un sistema netamente de información.
- “Sistema de Seguimiento a Pacientes, Hospital La Paz”, este sistema brinda un seguimiento del control de consultas de los pacientes del Hospital La Paz
- “Sistema de información para hospital Juan 20 de Octubre”
- “Seguimiento, control y servicios médicos para el instituto Nacional de Salud”

Revisando en la red Internet se encontraron algunos sistemas que se han desarrollado.

- sistema de información hospitalario para unidades clínicas
- sistema de administración de camas de la unidad de internación en emergencias.

El presente proyecto se realizará en tres módulos:

- El de Internación.
- El de Quirófano
- El de Enfermería.

### 1. 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el área de Internación, quirófano y enfermería presentan los siguientes síntomas:

- Mala asignación de camas
- Información desactualizada y no disponible en el momento preciso
- Redundancia de información
- Inexistente comunicación entre las unidades de Hospitalización, Unidad de Terapia Intensiva (UTI), Quirófano, servicio social.
- Pérdida de tiempo en la realización de documentos de altas
- Falta de información respecto a horarios disponibles en quirófano
- Falta de información del personal asignado a una cirugía
- Mala organización en asignación de salas quirúrgicas

Debido a estos síntomas los departamentos citados tienen un retardo en sus servicios.

Las razones esenciales para este retardo son:

La mala organización tanto en Hospitalización, quirófano y enfermería.

No se tiene la información centralizada en una sola base de datos ya que su sistema no cuenta con una red integral; por esta razón los informes de disponibilidad de camas, quirófanos, horarios de atención de inyectables, etc. se realizan mediante el personal médico (Enfermeras, doctores auxiliares y en algunos casos hasta de los mismos doctores especialistas)

Todos los diagnósticos, informes, historial clínico se sigue realizando de forma manual debido a la desconfianza que se tiene de sus sistema actual.

#### 1.3.1. Problema General

El Hospital Boliviano Holandés tiene como principal problema la deficiente atención de los pacientes debido a la inadecuada organización en las áreas de hospitalización, quirófano y enfermería además de no contar con un sistema integrado.

#### 1.3.2. Problemas Específicos

Los problemas específicos que tiene esta entidad son:

En el área de hospitalización

- La generación de estadísticas no es precisa
- Mala asignación de camas.
- Información no disponible en el momento preciso

- Información desactualizada en el área de informaciones
- Redundancia de información
- Manejo descentralizado de la información
- Inexistente comunicación entre las unidades de Hospitalización, Unidad de Terapia Intensiva (UTI), Quirófano, servicio social.
- Pérdida de tiempo en la realización de documentos de altas y epicrisis.
- No se cuenta con una información de los datos de responsables de los pacientes

En el área de quirófano:

- Falta de información respecto a horarios disponibles en quirófano
- Falta de información del personal asignado a una cirugía
- Mala organización en asignación de salas quirúrgicas

En el área de Enfermería:

- Retrasos en la atención de servicios extras
- Choque de horarios en la planificación de sus actividades.

### 1.3.3. Definición Del Problema

*¿Será posible desarrollar e implementar un sistema integrado de gestión hospitalario en las áreas de Internación, Quirófano y Enfermería, que sea de fácil uso y además cumpla con las expectativas del usuario final?*

## 1.4. OBJETIVOS

### 1.4.1. Objetivo General

Diseñar, desarrollar e implementar un sistema de gestión Hospitalario de fácil entendimiento para el usuario final en los departamentos de Internación, Quirófano y Enfermería.

### 1.4.2. Objetivos Específicos

Entre los objetivos específicos de nuestro proyecto mencionamos:

- Mejorar el control y manejo de información mediante el desarrollo de un sistema implementado en las áreas de Internación, quirófano y enfermería.
- Generar una base de datos de usuarios centralizada para facilitar todas las utilidades que el profesional medico necesita para el desarrollo de su actividad con el paciente.
- Mejorar la generación de datos para ayudar a las estadísticas del área de internación, quirófano y enfermería mediante el nuevo sistema que permita la realización de reportes confiables.
- Facilitar la información de los pacientes mediante algoritmos de búsquedas óptimas.
- Lograr una comunicación entre Hospitalización y las áreas que sean necesarias mediante un sistema desarrollado en red.

## 1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES

Los alcances propuestos para este sistema son:

Tener Una base de datos centralizada, registrando los datos generales, personales, diagnósticos, etc. Que requiera el paciente.

Las limitaciones que se tiene el sistema son

- No se realizara la parte contable ya que este se desarrollara como un modulo aparte
- No se realizara la parte de estadísticas puesto que esta también se desarrolla como un modulo aparte.

## 1.6. JUSTIFICACION

Hoy en día los Seguros Médicos cumplen una función muy importante al brindar un servicio indispensable para la comunidad en general, por este hecho mientras más automatizados

estén los procesos, mejor será la atención a la comunidad de acuerdo a los requerimientos de la entidad y sus afiliados

#### **1.6.1. Justificación Económica**

LA ONG Manos Solidarias, no tendrá gasto alguno en la inversión de los módulos que se implementara en el presente proyecto.

Además reducirá gastos en:

- El tiempo de transcripción de historiales clínicos
- Realización de reportes

La construcción del sistema se justifica económicamente porque existen los medios y recursos económicos como también tecnológicos para desarrollar e implementar el sistema.

#### **1.6.2. Justificación Técnica.**

Debido a que se cuenta con las licencias de software que se van a utilizar para el desarrollo del presente proyecto como ser Visual Studio.Net, el motor de base de datos SQL Server 2005 y la plataforma Windows XP SP2 y como también cuentan con el Hardware que soporte el sistema, como ser un servidor para una base de datos y maquinas es que se justifica técnicamente el desarrollo del sistema propuesto.

El sistema se desarrollara tomando en cuenta la funcionabilidad, fiabilidad, usabilidad, portabilidad, facilidad de mantenimiento y facilidad de instalación

#### **1.6.3. Justificación operacional**

El sistema será de fácil manejo para el usuario final y de interfaz amigable reduciendo así operaciones redundantes y morosas, realizándose en menos tiempo, además de contar con información fluida, el sistema reducirá el trabajo de los miembros de la institución.

#### **1.6.4. Justificación Institucional y Social**

- Se tendrá mayor organización en los procesos, logrando así una atención mejorada a los pacientes
- El personal medico y administrativo tendrá una información oportuna facilitando así en trabajo del personal.
- Ayudará a la mejor asignación de espacios de quirófano e internación.
- Se conseguirá confiabilidad para la institución

### 1.7. METODOS Y TECNICAS

La metodología que se empleara en el ciclo de vida de este proyecto es el de Proceso Unificado del Rational (RUP), con el Lenguaje de Modelado Unificado (UML). Que se utilizara para el modelado de los datos del sistema propuesto.

Como herramientas case se utilizara VISIO y UML Studio 6.

Para el desarrollo del sistema se hará uso de VisualStudio.NET 2005 y Sql Server 2005 en la plataforma Windows XP SP 2

Se utilizara métricas de calidad: Punto Función, ISO 9621

### 1.8. APORTES

El sistema presentado permitirá cubrir las necesidades del personal medico teniendo siempre que lo necesite un informe de cada paciente.





---

## *Marco Teórico*

---

---

## CAPITULO II. MARCO TEORICO.

### 2.1. MARCO TECNICO (DESCRIPCION DE METODOLOGIAS Y TECNICAS)

#### 2.1.1. Metodología RUP.

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software:

**Inicio**, El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.

**Elaboración**, En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.

**Construcción**, En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.

**Transición**, El objetivo es llegar a obtener el release del proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los Objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes. Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

- ✦ **Disciplina de Desarrollo**

Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.

- ✦ **Requerimientos**

Trasladando las necesidades del negocio a un sistema automatizado.

- ✦ **Análisis y Diseño:**

Trasladando los requerimientos dentro de la arquitectura de software.

- ✦ **Implementación**

Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.

- ✦ **Pruebas**

Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

- ✦ **Disciplina de Soporte**

Configuración y administración del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.

Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.

Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.

Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto

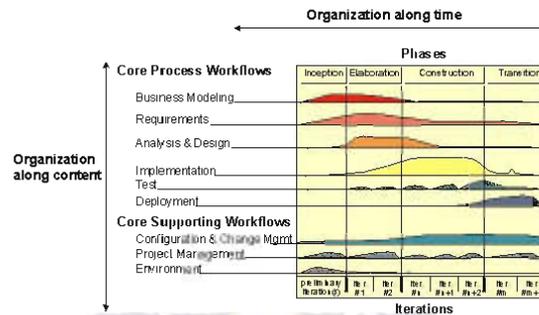


Fig 2.1: Fases e Iteraciones de la Metodología RUP

Fuente:

RUP define nueve actividades a realizar en cada fase del proyecto

1. Modelado del negocio
2. Análisis de requisitos
3. Análisis y diseño
4. Implementación
5. Test
6. Distribución
7. Gestión de configuración y cambios
8. Gestión del proyecto
9. Gestión del entorno

**Lista 2: Actividades de RUP**

y el flujo de trabajo (workflow) entre ellas en base a los llamados diagramas de actividad. El proceso define una serie de roles que se distribuyen entre los miembros del proyecto y que definen las tareas de cada uno y el resultado (artefactos en la jerga de RUP) que se espera de ellos.



Fig 2.2: Flujos de trabajo de RUP

RUP se basa en casos de uso para describir lo que se espera del software y esta muy orientado a la arquitectura del sistema, documentándose lo mejor posible, basándose en UML (Unified Modeling Language) como herramienta principal.

RUP es un proceso muy general y muy grande, por lo que antes de usarlo habrá que adaptarlo a las características de la empresa. Por suerte ya hay muchos procesos descritos en internet que son versiones reducidas del RUP.

➤ **Tamaño de los equipos**

RUP esta pensado para proyectos y equipos grandes, en cuanto a tamaño y duración.

➤ **Obtención de requisitos**

RUP crea como base UseCases y UserStories, ambos describen los requerimientos de la aplicación desde el punto de vista del usuario. Ambos definen los requisitos técnicos sin meterse con detalles de implementación.

➤ **Carga de trabajo**

RUP es un proceso pesado, basado mucho en la documentación, en la que no son deseables todos esos cambios volátiles. Existen diferentes elementos de planificación (plan de desarrollo, plan de iteración, plan de calidad, etc.) con los que se controla el desarrollo del software. A través de un predefinido esquema de escalabilidad y gestión de riesgos, se pueden reconocer previamente problemas y fallos de forma temprana y prevenirlos/corregirlos. RUP define en cada momento del ciclo de vida del proyecto, que artefactos, con que nivel de detalle, y por qué rol, se deben crear. Se definirán que artefactos son necesarios para poder realizar una actividad y que artefactos se deberán crear durante dicha actividad.

➤ **Relación con el cliente**

Con RUP se presentarán al cliente los artefactos del final de una fase y se valorarán las precondiciones para la siguiente (definición de riesgos, aceptación del plan de iteración, prototipos, etc) y solo después de que el cliente acepte los artefactos generados se pasará a la siguiente fase. La calidad de los artefactos generados será probada durante la totalidad del ciclo de vida del proyecto a través de distintas medidas de calidad, como convenciones, revisiones y auditorias periódicas, pruebas, etc.

### ➤ **Desarrollo**

Se basa en un proceso iterativo. Esto permite acercarse poco a poco a la solución sin entrar demasiado rápido en detalles, se centra más en la organización global, y muchas de esas actividades, como ejecución de pruebas, las asumen como obligatorias aunque sin definir las completamente, dejando libertad a las distintas subunidades del proyecto para implementarlas a su manera (por ejemplo usar la programación por parejas en partes complejas), aunque las directrices de la empresa suelen marcar el camino a seguir.

RUP genera también releases basados en los artefactos después de cada fase, pero en su caso no se limitan solo al código, si no que las releases viene acompañada de todo lo que traería el producto final, es decir, notas de la versión, instrucciones de instalación, ayuda de uso, etc.

### ➤ **Conocimiento sobre la arquitectura**

En RUP se intentará reducir la complejidad del software a producir a través de una planificación intensiva. Así se intentará evitar que por la desaparición de alguna pieza clave del equipo se pierda el conocimiento sobre la aplicación.

### ➤ **Evaluación del estado del proyecto**

RUP es tan grande y complejo en este sentido como en el resto, por lo que manejar el volumen de información que puede generar requiere mucho tiempo.

### ➤ **Puntos flacos.**

El problema de usar RUP esta en otro campo completamente distinto. Para el desarrollo de software por medio de equipos pequeños (hasta unas diez personas) es RUP definitivamente muy grande y prácticamente inalcanzable. Se deben repartir 31 roles y generar más de 100 artefactos distintos. Esto supone que antes de implantar RUP se debe adaptar hasta el punto de hacerlo parecer otro proceso, lo que también requiere su tiempo y tiene su coste.

Si el proyecto es suficientemente grande como para compensar la adaptación a RUP, entonces es una buena base para el proceso, para conseguir una mayor y mejor estructura y disciplina del proceso de desarrollo. Una buena posibilidad de reducir el trabajo a realizar es la reutilización de modelos, procesos, etc. ya definidos en utilizaciones previas de RUP en distintos ámbitos.

### ✦ Resumen de puntos clave

- Pesado
- Dividido en cuatro fases
- La fase se dividen en iteraciones
- El discurrir del proyecto se define en Workflows
- Los artefactos son el objetivo de cada actividad
- Se basa en roles
- UML
- Muy organizativo
- Mucha documentación

### 2.1.2. Sistemas de Información Informáticos

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

El equipo computacional, el hardware es necesario para que el sistema de información pueda operar.

Las actividades que producen información son:

**La del Insumo.** La que identifica y recolecta datos de en el ambiente que la rodea.

**El procesamiento.** Que transforma los datos.

**El producto.** Que es la información ya procesada que se dirige a las personas que necesitan la información.

### 2.1.3. Métricas de calidad de software

Uno de los problemas que se afrontan en la esfera de la computación es la calidad del software. Desde la década de los setenta, este tema ha sido motivo de preocupación para especialistas, ingenieros, investigadores y comercializadores de software, los cuales han realizado gran cantidad de investigaciones al respecto con dos objetivos fundamentales:

- ¿Cómo obtener un software de calidad?
- ¿Cómo evaluar la calidad del software?

Ambas preguntas llevan a amplias respuestas, pero están estrechamente ligadas con la definición de Métricas de calidad de software.

La calidad del software, en general persigue tres objetivos fundamentales: ayudarnos a entender que ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento, permitirnos controlar que es lo

que ocurre en nuestros proyectos y poder mejorar nuestros procesos y productos, es por eso que se definen las métricas.

El concepto de métrica es el término que describe variados casos de medición. Siendo una métrica una medida estadística no cuantitativa que se aplica a todos los aspectos de calidad de software.

### 2.1.3.1. Confiabilidad

La confiabilidad puede definirse como la probabilidad de que un sistema este aun funcionando favorablemente, bajo un intervalo de tiempo  $t$ .

De ello podemos decir que *la confiabilidad  $R(t)$  de un componente en un determinado medio durante un periodo  $t$  se define como la probabilidad de que su tiempo para fallar exede en  $t$  es decir:*

$$R(t) = P[T > t] = 1 - F(t)$$

Donde:

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

$P(t)$  = probabilidad de falla de un componente o subsistema en el tiempo  $t$

$T$  = tiempo para fallar o la duración del tiempo de trabajo sin falla del componente.

Tomando en cuenta que el tiempo  $T$  para fallar es una variable aleatoria exponencial, se define como:

$$R(t) = 1 - [1 - e^{-\lambda t}]$$

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Donde:

$\lambda$  : Tasa constante de fallo ( $\lambda$  = Nro de fallas de acceso/ Nro total de acceso al sistema)

$T$ : periodo de operación de tiempo

Para hallar la confiabilidad total del sistema, se toma en cuenta dos situaciones

**Teorema 1.** Si  $n$  componentes independientes están conectados en serie y el  $i$ -ésimo componente tiene la confiabilidad  $R_i(t)$  la confiabilidad del sistema completo es:

$$R(t) = R_1(t) * R_2(t) * \dots * R_{n-1}(t) * R_n(t)$$

**Teorema 2.** Si  $n$  componentes independientes que actúan en paralelo y si el  $i$ -ésimo componente tiene la confiabilidad  $R_i(t)$  entonces la confiabilidad del sistema  $R(t)$  esta dada por:

$$R(t) = 1 - (1 - R_1(t)) * \dots * (1 - R_n(t)) = 1 - (1 - e^{-\lambda_1 t}) * \dots * (1 - e^{-\lambda_n t}) = 1 - (1 - e^{-\lambda t})$$

### 2.1.3.2. Funcionalidad - Punto Función

Las métricas orientadas a la función fueron propuestas por primera vez por Albretch quien sugirió la medida llamada Punto Función. Los puntos de función se derivan con una relación empírica según las medidas contables (directas) del dominio de información del software y las evaluaciones de la complejidad del software.

Los puntos de función se calculan completando la siguiente tabla:

#### Factor de Ponderación

Parámetros de medición	cuant	Simple	Medio	Complejo	=	
Numero de entradas de usuario	<input type="checkbox"/>	X 3	4	6	=	<input type="checkbox"/>
Numero de salidas de Usuario	<input type="checkbox"/>	X 4	5	7	=	<input type="checkbox"/>
Numero de peticiones de usuario	<input type="checkbox"/>	X 3	4	6	=	<input type="checkbox"/>
Numero de archivos	<input type="checkbox"/>	X 7	10	15	=	<input type="checkbox"/>
Numero de interfaces externas	<input type="checkbox"/>	X 5	7	10	=	<input type="checkbox"/>
Cuenta Total	→					<input type="checkbox"/>

Tabla 1.1 Punto función  
Fuente: Pressman

#### ➤ Numero de entradas de usuario

Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona diferentes datos orientados a la aplicación. Las entradas se deberían diferenciar de las peticiones, las cuales se cuentan de forma separada.

#### ➤ Numero de salidas de usuario

Se cuenta cada salida que proporciona al usuario información orientada a la aplicación. En este contexto la salida se refiere a informes, pantallas, mensajes de error, etc. Los elementos de datos particulares dentro de un informe no se cuentan de forma separada.

#### ▼ Número de peticiones de usuario

Una petición se define como una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta del software inmediata en forma de salida interactiva. Se cuenta cada petición por separado

#### ▼ Numero de archivos

Se cuenta cada archivo maestro lógico (esto es, un grupo lógico de datos que puede ser una parte de una gran base de datos o un archivo independiente).

#### ▼ Numero de interfaces externas

Se cuentan todas las interfaces legibles por la maquina (por ejemplo: archivos de datos de cinta o de disco) que se utilizan para transmitir información a otro sistema.

Una vez que se han recopilado los datos anteriores, a la cuenta se asocia un valor de complejidad. Las organizaciones que utilizan métodos de puntos de función desarrollan criterios para determinar si una entrada en particular es simple, media o compleja. No obstante la determinación de la complejidad es algo subjetiva.

Para calcular los puntos función (PF), se utiliza la relación siguiente:

$$PF = \text{cuenta total} \times [0.65 + 0.01 \times (Fi)]$$

Donde cuenta total es la suma de todas las entradas

$F_i$  ( $i = 1$  a  $14$ ) son valores de ajuste de la complejidad, según las respuestas de una serie de preguntas usando una escala con rangos de 0 hasta 5.

La medida de punto función se diseño originalmente para aplicarse a aplicaciones de sistemas de información de gestión. Para acomodar estas aplicaciones, se enfatizo la dimensión de datos para la exclusión de dimensiones funcionales y de comportamiento. Por esta razón, la medida de punto función era inadecuada para muchos sistemas así que para remediar esto se ha propuesto un número de extensiones a la métrica de punto función Básica.

### 2.1.4. M.V.C.(Model View Controller) "MODELO-VISTA-CONTROLADOR".

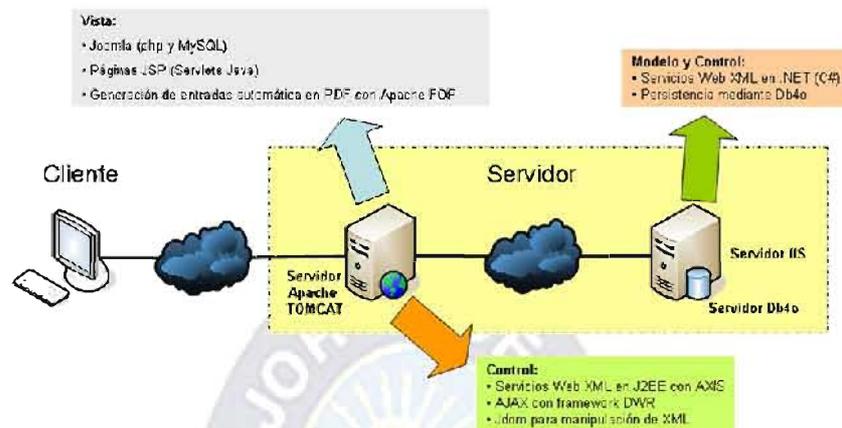


Fig. 2.4. Modelo Vista Controlador.

Para el diseño de aplicaciones con sofisticados interfaces se utiliza el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador. La lógica de un interfaz de usuario cambia con más frecuencia que los almacenes de datos y la lógica de negocio. Si realizamos un diseño ofuscado, es decir, un pastiche que mezcle los componentes de interfaz y de negocio, entonces la consecuencia será que, cuando necesitemos cambiar el interfaz, tendremos que modificar trabajosamente los componentes de negocio. Mayor trabajo y más riesgo de error.

Se trata de realizar un diseño que desacople la vista del modelo, con la finalidad de mejorar la reusabilidad. De esta forma las modificaciones en las vistas impactan en menor medida en la lógica de negocio o de datos.

Elementos del patrón:

Modelo: datos y reglas de negocio

Vista: muestra la información del modelo al usuario

Controlador: gestiona las entradas del usuario

Un modelo puede tener diversas vistas, cada una con su correspondiente controlador. Un ejemplo clásico es el de la información de una base de datos, que se puede presentar de diversas formas: diagrama de tarta, de barras, tabular, etc. Veamos cada componente:

El modelo es el responsable de:

Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.

Define las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema). Un ejemplo de regla puede ser: "Si la mercancía pedida no está en el almacén, consultar el tiempo de entrega estándar del proveedor".

Lleva un registro de las vistas y controladores del sistema.

Si estamos ante un modelo activo, notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo (por ejemplo, un fichero bath que actualiza los datos, un temporizador que desencadena una inserción, etc).

El controlador es responsable de:

Recibe los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.).

Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "SI Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas. Una de estas peticiones a las vistas puede ser una llamada al método "Actualizar()". Una petición al modelo puede ser "Obtener\_tiempo\_de\_entrega( nueva\_orden\_de\_venta )".

Las vistas son responsables de:

Recibir datos del modelo y los muestra al usuario.

Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).

Pueden dar el servicio de "Actualización()", para que sea invocado por el controlador o por el modelo (cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes).

#### **2.1.5. Herramientas de Desarrollo: Plataforma MICROSOFT.NET**

Microsoft . Net es, de acuerdo con la definición de Microsoft, una plataforma que comprende servidores, clientes y servicios. Consiste en un conjunto de aplicaciones como Visual Studio.Net, los servicios .Net, etc. Esta plataforma es una implementación basada en estándares abiertos como SOAP, WSDL, C#, y el CLI (Command Line Interface). Desde el punto de vista del programador, el entorno.NET ofrece solo entorno de desarrollo para todos los lenguajes que soporta unos 30(Visual Basic, C++, C#, Visual J#, Fortran, Cobol, etc).

La estrategia . NET es innovadora en el sentido de que no compila aplicaciones en código nativo, es decir, no compila aplicaciones en código específico para Intel o Mac, por ejemplo.

La compilación, al igual que sucede con Java, se realiza en dos pasos sucesivos. El código escrito por el programador se compila en el lenguaje intermedio de Microsoft (MSIL: Microsoft Intermediate Lenguaje), del mismo modo que las instrucciones en Java se convierten en bytcodes. Es entonces cuando el CLR (CLR: Common Lenguaje Runtime o entorno común de ejecución) de Microsoft compila en tiempo de ejecución las aplicaciones

en código nativo de la plataforma Intel o Mac, por ejemplo. El CLR también revisa el código, verificando la seguridad del mismo y recolectando los objetos para los cuales no existe ya ninguna referencia (recolección de basura), además de gestionar las excepciones entre otras tareas. Es inevitable comparar esta manera de trabajar con los bytecodes de Java.

Para generar el MSIL, los compiladores de .NET utilizan la información recogida en CTS (Common Type System), un sistema de tipos comunes en el que se incluyen todos los tipos de datos, estructuras y operaciones de muchos lenguajes de alto nivel distintos. Para que el código pueda utilizarse en aplicaciones escritas en otro/otros lenguajes es necesario que los lenguajes usados cumplan la CLS (Common Language Specification), una especificación de los tipos de datos, estructuras y operaciones comunes a todos los lenguajes de programación (y, por tanto, un subconjunto de CTS).

El código escrito en un lenguaje que cumpla la CLS puede ser utilizado en el entorno .NET en aplicaciones escritas en otros lenguajes que también cumplan CLS, por ejemplo, es posible definir una clase en C# y derivar una subclase de ella usando Visual Basic.NET, pues ambos lenguajes se ajustan a la CLS aunque su sintaxis sea muy diferente. Del mismo modo, y por poner otro ejemplo, un bucle que imprima diez veces el tradicional mensaje "Hola mundo" se escribirá de distinta manera en C# y Visual Basic.NET (o en lenguajes de terceras partes como Fortran, Cobol, etc), pero los compiladores de estos lenguajes – si cumplen la CLS- generaran el mismo código MSIL.

Por otro lado, Visual Basic ha experimentado un profundo cambio y puede ya ser considerado como verdadero lenguaje orientado a objetos. Estos cambios se deben a que debe cumplir la CLS para que pueda utilizarse junto a otros lenguajes de la plataforma .NET en aplicaciones .NET.

Entre las ventajas mencionadas por Microsoft de utilizar este lenguaje, sintácticamente también parecido a Java es que ha sido diseñado pensando en Internet y arquitecturas de componentes: en C#, cualquier objeto puede representarse como un objeto COM, permitiendo una integración relativamente sencilla con aplicaciones escritas en otros lenguajes.

Por último, la plataforma .NET se ha diseñado teniendo muy presente los servicios WEB, una nueva forma de enfocar el negocio del software. Aunque una explicación en detalle de los servicios Web excede con mucho los propósitos de este artículo, puede decirse que los servicios Web son una prolongación lógica de la arquitectura cliente/servidor.

### 2.1.6. Microsoft SQL Server 2005.

SQL SERVER, es un sistema de administración de base de datos relacionales, esta diseñado para utilización de redes y puede accedido por programas de aplicación que utilicen la interfaz SQL, es por esta razón que el sistema utiliza este manejador de Base de datos para el almacén de información.

Microsoft SQL Server esta diseñado para operar de forma eficiente en entorno de base de datos cliente/servidor están contruidos de tal modo que la base de datos puede residir en un equipo central, llamado servidor y ser compartida entre varios usuarios.

La duplicación es una tecnología muy importante para la distribución de datos y procedimientos almacenados en una organización. La tecnología de duplicación de Microsoft SQL Server permite hacer copias duplicadas de los datos, mover dichas copias a ubicaciones diferentes y sincronizar los datos automáticamente de forma que todas las copias tengan los mismos valores en los datos. La duplicación entre bases de datos se puede implementar en el mismo servidor o en servidores diferentes conectados a través de LAN, WAN o Internet, esta característica del SQL SERVER ayudara a evitar la perdida de información y a la vez de realizar copias de seguridad cada cierto tiempo.

### 2.1.7. Programación Visual Basic.Net

Para empezar con una definición de Visual Basic.Net podemos empezar con:

¿Qué es el .NET Framework?

Lo que se dice en el eBook Microsoft .NET Framework, ".NET Framework es un entorno para construir, instalar y ejecutar servicios Web y otras aplicaciones.

Se compone de tres partes principales: el Common Language Runtime, las clases Framework y ASP.NET"

Aunque dicho libro está basado en la Beta1 es válido para aclarar conceptos sobre lo que es el .NET Framework además de otros conceptos como el Common Language Runtime (CLR), Common Language Specification (CLS), Common Type System (CTS), Microsoft Intermediate Language (MSIL), los ensamblados o assemblies, así como sobre ASP.NET, conceptos que si bien no son imprescindibles para poder usar Visual Basic .NET, es conveniente leer un poco sobre ellos, para no estar totalmente perdidos cuando nos encontremos con esos conceptos...

Lo que dice la MSDN Library:

"El .NET Framework es un entorno multi-lenguaje para la construcción, distribución y ejecución de Servicios Webs y aplicaciones."

"El .NET Framework es una nueva plataforma diseñada para simplificar el desarrollo de aplicaciones en el entorno distribuido de Internet."

"El .NET Framework consta de dos componentes principales: el Common Language Runtime y la librería de clases .NET Framework."

Otra definición dice: El .NET Framework es el corazón de .NET, cualquier cosa que queramos hacer en cualquier lenguaje .NET debe pasar por el filtro cualquiera de las partes integrantes del .NET Framework.

El Common Language Runtime (CLR) es una serie de librerías dinámicas (DLLs), también llamadas assemblies, que hacen las veces de las DLLs del API de Windows así como las librerías runtime de Visual Basic o C++. Como sabrás, y si no lo sabes ahora te lo cuento yo, cualquier ejecutable depende de una forma u otra de una serie de librerías, ya sea en tiempo de ejecución como a la hora de la compilación. Pues el CLR es eso, una serie de librerías usadas en tiempo de ejecución para que nuestros ejecutables o cualquiera basado en .NET puedan funcionar. Se acabó eso de que existan dos tipos de ejecutables: los que son autosuficientes y no dependen de librerías externas o los que necesitan de librerías en tiempo de ejecución para poder funcionar, tal es el caso de las versiones anteriores de Visual Basic.

Por otro lado, la librería de clases de .NET Framework proporciona una jerarquía de clases orientadas a objeto disponibles para cualquiera de los lenguajes basados en .NET, incluido el Visual Basic. Esto quiere decir que a partir de ahora Visual Basic ya no será la "oveja negra" de los lenguajes de programación, sino que tendrá a su disposición todas las clases disponibles para el resto de los lenguajes basados en .NET, (o casi), con lo cual sólo nos diferenciará del resto de programadores en la forma de hacer las cosas: ¡más fáciles!

VB.NET ahora es totalmente un lenguaje orientado a objetos con herencia y todo. También permite crear Threads o hilos o tramas de ejecución y otras cosas que antes nos estaban vetadas

En Visual Basic .NET a diferencia de lo que ocurría en las versiones anteriores de Visual Basic, sólo existe un tipo de fichero de código, el cual tiene la extensión .Vd., en este tipo de fichero pueden coexistir distintos tipos de elementos, por ejemplo: un módulo de clase, un formulario, un módulo de código, un control, etc.; mientras que en las versiones anteriores de

Visual Basic, cada uno de estos elementos tenían su propio tipo de fichero con su respectiva extensión.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.2.1. Programación Visual Basic

#### ➤ CLR:

El Common Language Runtime o CLR (Lenguaje común en tiempo de ejecución) es el componente de máquina virtual del .NET Framework de Microsoft. Es la implementación del estándar Common Language Infrastructure (CLI) que define un ambiente de ejecución para los códigos de los programas. El CLR ejecuta una forma de código intermedio (bytecode) llamada Common Intermediate Language (CIL, anteriormente conocido como MSIL -- Microsoft Intermediate Language), la implementación de Microsoft del CLI.

La manera en que la maquina virtual se relaciona con el CLR permite a los programadores ignorar muchos detalles específicos del CPU que estará ejecutando el programa. El CLR también permite otros servicios importantes, incluyendo los siguientes:

- Administración de la memoria
- Administración de hilos
- Manejo de excepciones
- Recolección de basura
- Seguridad

#### ➤ CLS:

Common Language Specification es un conjunto de reglas pensado para promover la interoperabilidad entre los lenguajes. Para que un marco de trabajo se pueda utilizar en varios lenguajes, es esencial que cumpla estas reglas. Para que otros lenguajes puedan utilizar un tipo determinado, este debe ser compatible con CLS. La compatibilidad con CLS obliga a evitar construcciones de lenguaje que no estén presentes en todos ellos. La ausencia de compatibilidad con CLS sucede cuando no se garantiza que un tipo se pueda utilizar en todos los lenguajes.

#### ➤ CTS:

El common Type System o sistema de tipo común es el conjunto de reglas que han de seguir las definiciones de tipos de datos para que el CLR las acepte. Es decir, aunque cada lenguaje gestionado disponga de su propia sintaxis para definir tipos de datos, en el MSIL resultante de la compilación de sus códigos fuente se ha de cumplir las reglas de CTS.

**✦ DLLs:**

Es el acrónimo de Dynamic Linking Library (Bibliotecas de Enlace Dinámico), término con el que se refiere a los archivos con código ejecutable que se cargan bajo demanda del programa por parte del sistema operativo. Esta denominación se refiere a los sistemas operativos, siendo la extensión con la que se identifican los ficheros, aunque el concepto existe en prácticamente todos los sistemas operativos modernos.

**✦ Frame Work:**

El marco de trabajo, constituye la base de la plataforma .NET y denota la infraestructura sobre la cual se reúnen un conjunto de lenguajes, herramientas y servicios que simplifican el desarrollo de aplicaciones en entorno de ejecución distribuido.

**✦ MSIL**

Es un lenguaje de un nivel de abstracción mayor que el de la mayoría de códigos máquina de las computadoras existentes, e incluye instrucciones que permiten trabajar directamente con los objetos (crearlos, destruirlos, inicializarlos, llamar a métodos virtuales, entre otros), tablas y excepciones (lanzarlas, capturarlas y tratarlas).

**2.2.2. Gestor de Base de datos****✦ DDL**

(Data Description Language) lenguaje de definición de datos, incluye ordenes para modificar, definir o borrar las tablas de una base de datos.

**✦ DCL**

(Data control Language) Lenguaje de control de datos, contiene elementos útiles para trabajar en un entorno multiusuario.

**✦ DML**

(Data manipulation Language) Lenguaje de manipulación de datos, nos permite recuperar los datos almacenados en una base de datos.

**✦ QBE**

(Query By example) es un editor que ayuda en forma fácil y gráfica la manera de realizar una consulta a la base de datos

**✦ SQL**

Siglas en inglés para Structured Query Language (Lenguaje Estructurado de consultas) y que representa un lenguaje estándar de la industria utilizado para la manipulación de datos en sistemas de bases de datos relacionales. Existen variantes o dialectos del lenguaje SQL, tales como ANSI SQL, T-SQL, etc.

### 2.2.3. RUP

#### ➤ Fase

Periodo de tiempo entre dos hitos principales de un proceso de desarrollo.

#### ➤ Fase de inicio

Primera fase del ciclo de vida del software, en la que la idea principal para el desarrollo es refinada hasta el punto de quedar bien establecida como para garantizar la entrada de la fase de elaboración.

#### ➤ Fase de elaboración

Segunda fase de ciclo de vida de software en la que se define la arquitectura.

#### ➤ Fase de construcción

Tercera fase del ciclo de vida del software, en la que el software es desarrollado a partir de una línea base de la arquitectura ejecutable hasta el punto en el que esta listo para ser transmitido a la comunidad de usuarios.

#### ➤ Fase de transición

Cuarta fase del ciclo de vida del software en la que el software es puesta en manos de la comunidad de usuarios.

#### ➤ UML

(Lenguaje unificado de modelado) Lenguaje estándar para el modelado de software, que permite a los desarrolladores visualizar el producto de su trabajo en esquemas o diagramas estandarizados.

### 2.2.4. Teoría de Costos

#### ➤ COCOMO

El Modelo Constructivo de Costes (o COCOMO, por su acrónimo del inglés Constructive Cost Model) es un modelo de estimación de costes de software que incluye tres submodelos, donde cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

### 2.2.5. Métricas de calidad

#### ➤ Archivos

Es un grupo lógico de datos que puede ser una parte de una gran base de datos.

#### ➤ Interfaz externa

Interfases legibles por la maquina, ej. Archivos de datos de cinta o disco.

✦ **Punto función**

Métrica de software orientada a la función, con valores normalizados.

✦ **Salida**

En este contexto salida se refiere a informaciones, pantallas, mensajes de error, etc.





---

*Marco Aplicativo*

---

## CAPITULO III. MARCO APLICATIVO.

### 3.1. INTRODUCCION

En el presente capítulo se desarrollara las fases correspondientes al análisis, diseño, implementación y pruebas siguiendo el proceso de desarrollo RUP detallado en el capítulo del marco teórico, incluye el modelo del negocio, de requisitos, de análisis, de diseño, de implementación, de pruebas, así como la integración de la interfaz con el sistema.

### 3.2. SISTEMA ACTUAL.

La figura 3.1 es uno de los puntos de partida para recopilar las necesidades o deseos del servicio de hospitalización, La figura 3.2 para el servicio de Quirófano y la figura 3.3 es para el servicio de Enfermería.

Estas figuras nos ayudaran a percibir que es lo que los usuarios desean además de darnos una idea de cómo es que trabaja cada departamento diariamente en el Hospital Boliviano Holandés.

### 3.3. FASE DE INICIO

Para llegar a construir el software de manera que se pueda cumplir con los objetivos propuestos, se puedan llegar a cumplir se ha propuesto la metodología de proceso RUP.

**Tabla3.1. de proceso RUP**

FASE	Nro Iteraciones	Duracion	Inicio	Fin
Fase de Inicio	3	5 semanas	11-02-2008	22-03-2008
Fase de Elaboración	2	2 semanas	24-03-2008	07-04-2008
Fase de construcción	5	21 semanas	07-04-2008	20-09-2008
Fase de transición	2	8 semanas	22-09-2008	2-10-2008

Cada fase debe estar marcada por hitos que se quiere alcanzar así como los artefactos que se puedan obtener de ellos, Estos podrían servir como datos para la fase siguiente.

Descripción	Hito
<b>Fase de inicio</b>	<p>En esta fase se iniciara con la recolección de datos mediante entrevistas con el usuario, se elaborarán los diferentes casos de uso, diagramas. Etc.</p> <p>El hito que marca la culminación de esta fase es la aceptación del usuario del sistema y el plan de desarrollo</p>
<b>Fase de elaboración</b>	<p>En esta fase se inicia el análisis de los requerimientos diseñando un prototipo de la arquitectura que tendrá el sistema.</p> <p>El hito que marca el fin de esta etapa será la aceptación del prototipo del sistema teniendo ya implementados los casos de uso correspondientes teniendo así una versión beta del sistema</p>
<b>Fase de Construcción</b>	<p>En esta fase se refinan los casos de uso junto con el modelo de Análisis/Diseño. Teniendo en cuenta la interfaz que se podría tener en una segunda versión, así como la tercera que ya sería una versión terminada para así poder empezar con la parte de transición Termina de analizar y diseñar casos de uso general para la</p>
<b>Fase de Transición</b>	<p>En esta fase se prepara el sistema para su implementación, previa modificación requerida para los usuarios, teniendo también que concluir con la presentación de documentación como ser manuales de usuario y mantenimiento, incluyendo el entrenamiento de los usuarios.</p> <p>El hito que marca el fin de esta etapa es la entrega de los documentos ya mencionados y la instalación del sistema.</p>

**Tabla 2. Fases del Rup para el proyecto**

3.3.1. Proceso de hospitalización

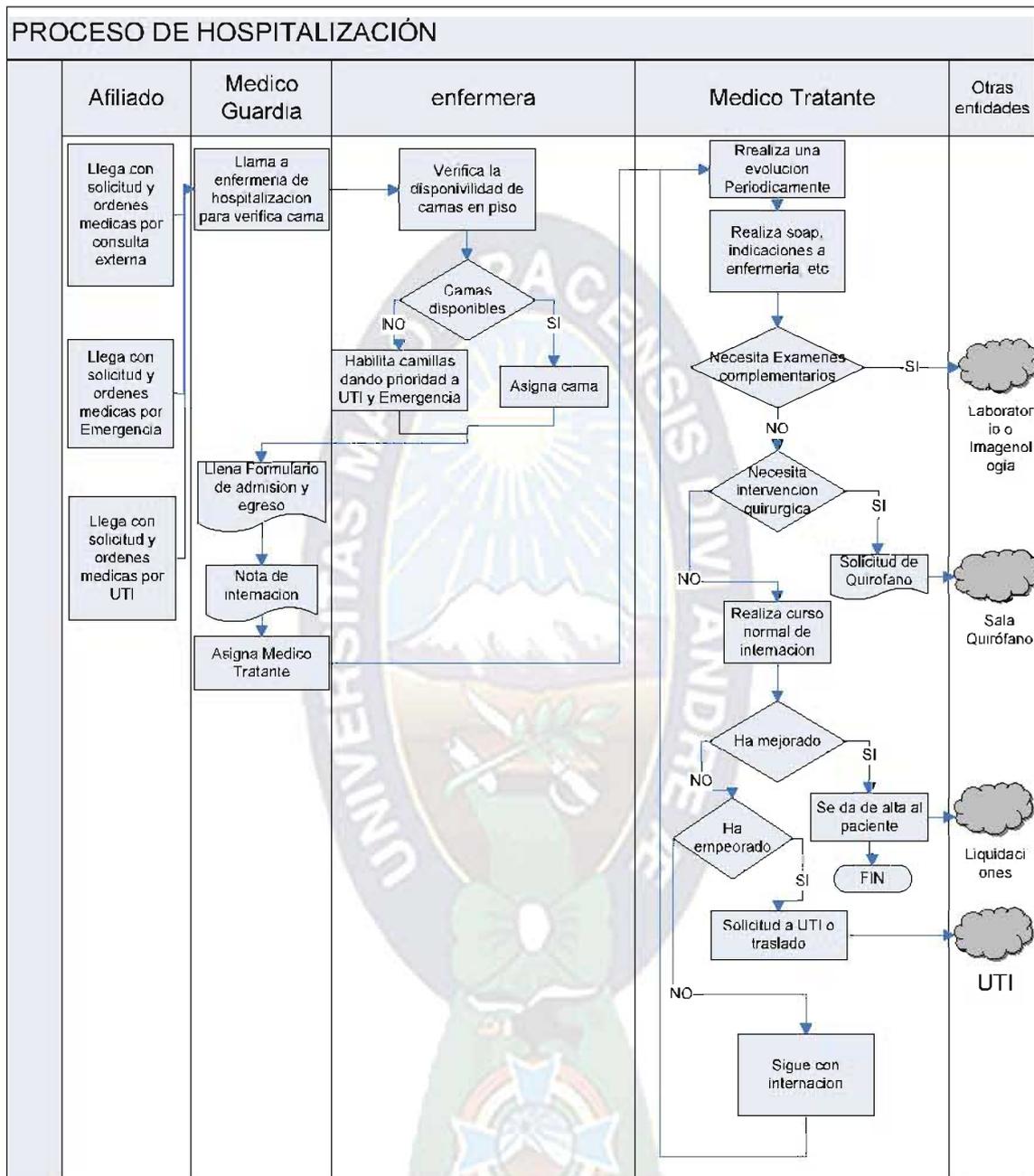


Fig. 3.1. Proceso de hospitalización fuente elaboración propia

3.3.1.1. Descripción del proceso de hospitalización

En el Área de Hospitalización se realiza la interacción por 4 departamentos de la institución Vía emergencia, Consulta externa, cirugía planificada y Unidad de terapia intensiva

### 3.3.1.2. Procedimiento hospitalización vía emergencia

#### OBJETIVO

El objetivo de este procedimiento es el de internar a un Usuario/Paciente una vez que este a ingresado al Seguro Social Universitario a través de la Unidad de Emergencias.

#### ✦ UNIDADES Y FUNCIONARIOS PARTICIPANTES

- Emergencia
- Internación

#### ▼ DOCUMENTOS Y FORMULARIOS

- Historia Clínica
- Evolución Clínica y Tratamiento Médico
- Ordenes Médicas
- Notas de Enfermería
- Informe Estadístico de Admisión y Egreso
- Administración de Medicamentos

#### ▼ PROCEDIMIENTO

1. El Usuario/Paciente ingresa a la Unidad de Emergencia
2. El Médico de Guardia realiza una valoración del Usuario/Paciente.
3. Una vez realizada la valoración el Médico de Guardia considera necesaria la internación del Usuario/Paciente.
4. El Médico de Guardia a su vez determina en base a su diagnóstico, si es necesario contar o no con Exámenes Complementarios de Diagnóstico.
5. El Médico introduce los datos para la emisión de una Solicitud de Servicios Internos:
6. De igual manera el Médico de Guardia decide si es necesario administrar algún tipo de medicación al paciente.
7. El personal de Enfermería administra los medicamentos indicados por el Médico
8. El médico registra las indicaciones y otras observaciones con relación al Usuario/Paciente paciente en el Formulario Ordenes Médicas, esto con el fin de que cuando el Usuario/Paciente sea trasladado a Internación este cuente

con el tipo de medicación, indicaciones sobre su condición y algunas indicaciones para el personal de Enfermería de Interacción.

9. El personal de Enfermería de Emergencia se comunica con el personal de Enfermería de Internación para coordinar el traslado del Usuario/Paciente y verificar la disponibilidad de camas en la Unidad de Internación.
10. El personal de Enfermería de Emergencia alista al paciente para su traslado a internación, de forma paralela reúne los formularios utilizados en Emergencias. Ordenes Médicas, Administración de Medicamentos, Notas de Enfermería y la Historia Clínica en General.
11. El personal de Enfermería de Interacción procede al traslado del Usuario/Paciente adjuntando los formularios utilizados en la Unidad de Emergencias mas la Historia Clínica.

### 3.3.1.3. Procedimiento tratamiento hospitalario interacción-cirugía

#### ✦ UNIDADES Y FUNCIONARIOS PARTICIPANTES

- Internación
- Quirófano
- Terapia Intensiva (UTI)

#### ✦ DOCUMENTOS Y FORMULARIOS

- Historia Clínica
- Formulario de Evolución y Tratamiento Médico
- Solicitud de Servicios (Laboratorio e Imagenología)
- Ordenes Médicas
- Receta Médica
- Notas de Enfermería
- Control Térmico de Enfermería
- Administración de Medicamentos
- Consentimiento Informado
- Solicitud de Operaciones
- Control Pre-operatorio
- Registro de Anestesia

- Protocolo Operatorio
- Récord de Recuperación
- Solicitud de Dietas
- Libro de Ínter consultas

#### ▼ OPERATORIA

El procedimiento de *Internación para casos de intervención quirúrgica*, se desarrolla de la siguiente manera:

1. Una vez concluida la admisión del Usuario/paciente en el Hospital, el Médico asignado tiene el primer contacto con el mismo, paralelamente el interno a cargo realiza el llenado del Formulario Historia Clínica
2. El Médico realiza la valoración correspondiente y emite en Sistema el Formulario de Evolución y Tratamiento Médico.
3. El Médico considera en base a su diagnóstico, la necesidad de contar o no con exámenes complementarios. En caso de requerirse exámenes adicionales
4. El Médico introduce los datos para la emisión de una Solicitud de Servicios, para el caso de una Solicitud de Servicios Externos elabora manualmente el Formulario Solicitud de Servicios Externos
5. Las Unidades de Servicios Complementarios (Laboratorio/Imagenología) realizan los exámenes correspondientes y emiten los Resultados.
6. El Médico a cargo, analiza la necesidad de acudir a la opinión de otro especialista
7. Una vez cumplida la formalidad de ley establecida en el proceso, el Médico emite el Formulario de Solicitud de Operaciones y envía el mismo a la Unidad de Quirófano
8. Posteriormente se procede a la operación.
9. Una vez concluida la operación, Se realiza el llenado del Formulario de Control Quirúrgico.
10. El Médico, en base al estado de salud del paciente operado, analiza la situación y decide la necesidad de enviar al Usuario/Paciente a la Unidad de Terapia Intensiva, para cuidados a ese nivel. De ocurrir esta situación, el procedimiento continúa en el procedimiento específico de Terapia Intensiva. Caso contrario, el curso es normal.
11. El usuario/paciente es trasladado a la Sala de Recuperación, para que en la misma se realice el control post operatorio correspondiente.

12. Una vez que el Usuario/Paciente ha sido ubicado en la Sala de Recuperación, el personal de Enfermería realiza el llenado del Formulario Récord de Recuperación
13. Posteriormente, una vez que el Usuario/Paciente presenta un cuadro de recuperación, se procede al traslado del mismo a la unidad de Internación, con el propósito de que continúe con el proceso hasta su recuperación final y Alta correspondiente.

#### 3.3.1.4. Procedimiento de hospitalización vía consulta externa

##### ▼ OBJETIVO

El objetivo de este procedimiento es realizar la internación de un Usuario/Paciente de Consulta Externa a la Unidad de Interacción en base al estado de salud del Usuario/Paciente.

##### ▼ UNIDADES Y FUNCIONARIOS PARTICIPANTES

- Consulta Externa
- Internación
- Médico de Guardia
- Usuario/Paciente

##### ▼ DOCUMENTOS Y FORMULARIOS

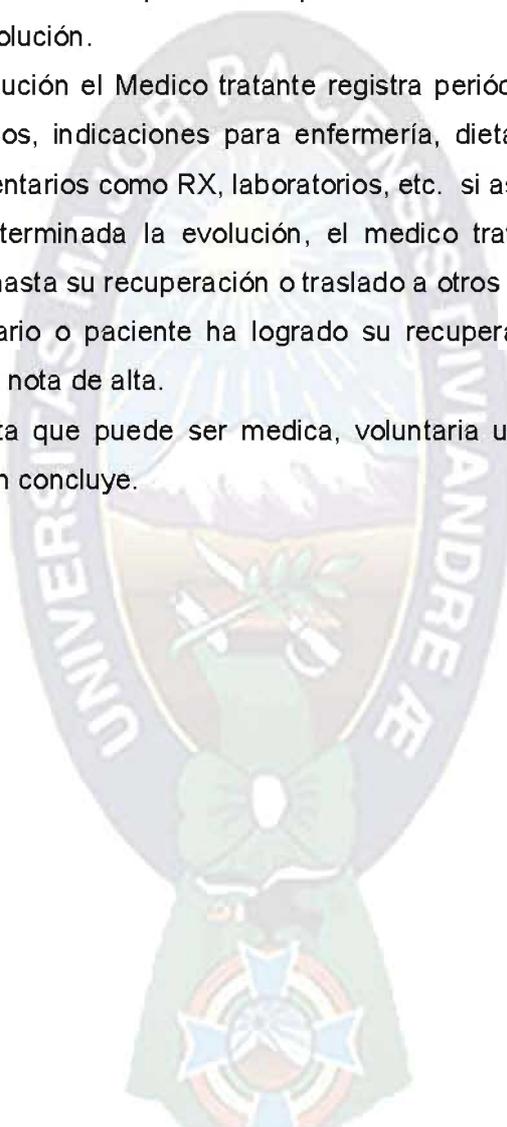
- Ordenes de Interacción
- Informe Estadístico de Admisión y Egreso
- Formulario de Evolución y Tratamiento
- Ordenes Medicas
- Historia Clínica
- Notas de Enfermería

##### ▼ OPERATORIA

El procedimiento de Internación, derivada de Consulta Externa se desarrolla de la siguiente manera:

1. Se presenta la situación en la que se verifica si la internación a realizarse es previa programación para una cirugía o tratamiento médico específico.
2. El médico de Consulta Externa verifica la programación de Internación para de esta manera establecer una posible fecha de internación con el paciente. Esta información queda registrada para que la unidad de Internación posteriormente emita la Orden correspondiente al paciente.
3. Comunica la información en forma verbal al paciente y lo deriva a la unidad de Internación.
4. (interacción) El Usuario/paciente se traslada a la unidad de Internación. El personal de Admisión procede con la revisión del formulario Orden de Internación, emitida originalmente por el Médico tratante o de Consulta Externa. Verifica la información y emite el Formulario Orden de Internación en original.
5. Realiza la entrega del citado formulario al Usuario/Paciente, con los datos necesarios para que el Usuario/Paciente se interne de acuerdo a lo establecido.
6. El personal de Admisión de la unidad de Internación, verifica la disponibilidad de espacio para la Internación del Usuario/Paciente.
7. En caso de existir disponibilidad, el procedimiento continúa en el paso No. 9. Caso contrario, el procedimiento continúa en el paso No. 8.
8. Debido a la no existencia de espacio, la unidad de Internación coloca temporalmente al paciente que requiere internación en un ambiente transitorio, para que en el tiempo más breve posible sea trasladado a una habitación una vez que se habilite espacio. El procedimiento continúa en el paso siguiente.
9. El Personal de Admisión procede con el Llenado del Formulario Informe Estadístico de Admisión y Egreso del Hospital, registrando los datos correspondientes, los mismos que certifican el ingreso del paciente al hospital.
10. El personal de Internación traslada al Usuario/Paciente a la habitación que le fue asignada.
11. Se procede a instalar al Usuario/Paciente en el número de Cama correspondiente, ayudando al mismo a acomodar todos sus enseres personales en la habitación.

12. El personal de Enfermería procede con la revisión general del estado del Usuario/Paciente, tomando para ellos sus signos vitales y registrando toda la Información en el Formulario de Notas de Enfermería en Sistema, aspecto con el cual, se procederá a la valoración por parte del Médico dando inicio de esta manera al tratamiento hospitalario o cirugía correspondiente.
13. Una vez internado el paciente se procede al tratamiento requerido empezando con su evolución.
14. en la evolución el Medico tratante registra periódicamente los signos vitales, diagnósticos, indicaciones para enfermería, dietas, medicación o exámenes complementarios como RX, laboratorios, etc. si así lo requiere.
15. Una vez terminada la evolución, el medico tratante evalúa diariamente al paciente hasta su recuperación o traslado a otros servicios.
16. Si el usuario o paciente ha logrado su recuperación el medico realiza una epicrisis o nota de alta.
17. Con el alta que puede ser medica, voluntaria u hospitalaria, el proceso de interacción concluye.



3.3.1.5. Procedimiento quirófono

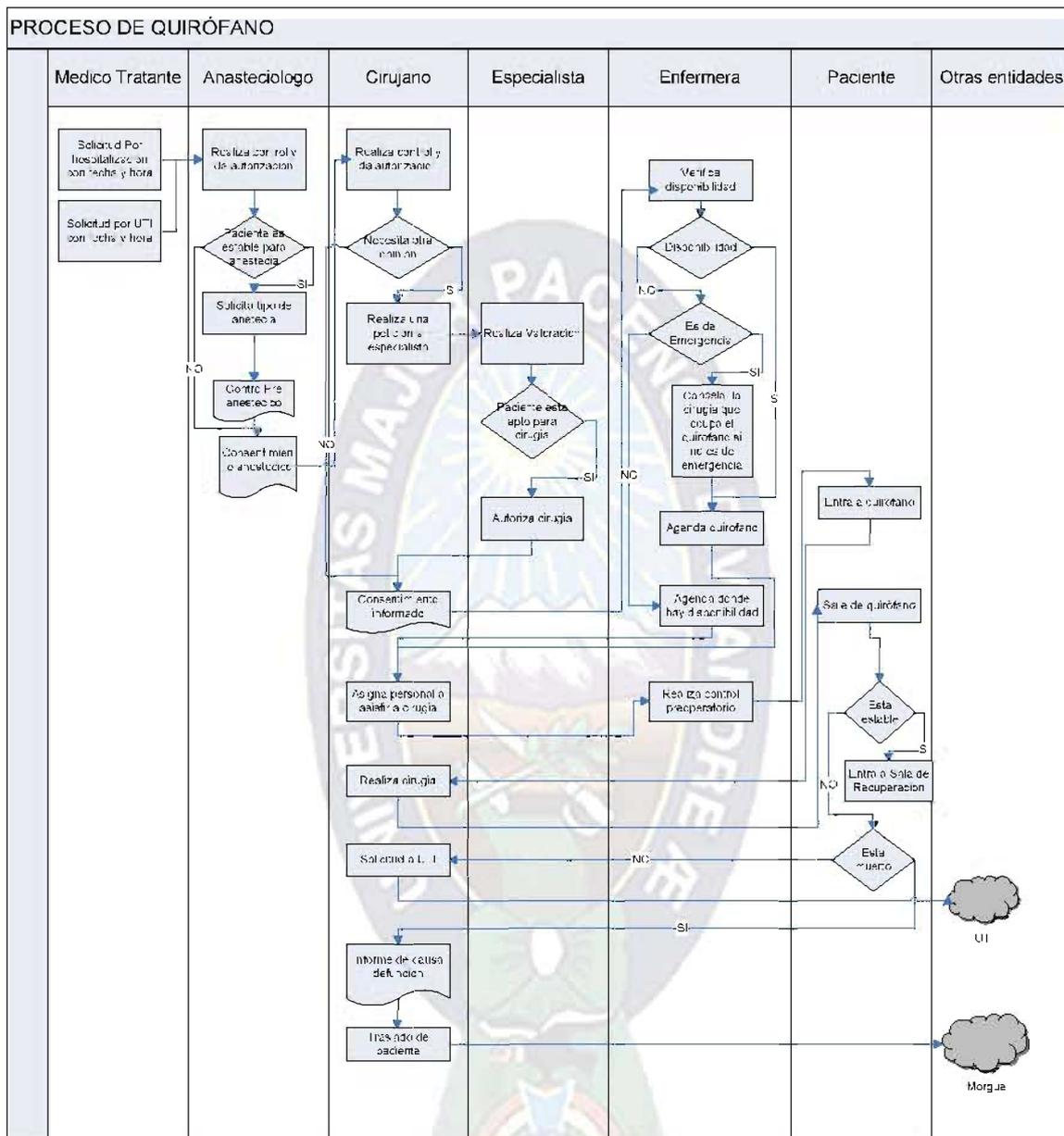


Fig. 3.2. Proceso de quirófono fuente elaboración propia

◆ OBJETIVO

El objetivo de este procedimiento es realizar una Intervención Quirúrgica a un Usuario/Paciente cuando este por razones quirúrgicas deba ingresar a la Unidad de Quirófono, poniendo énfasis en los Formularios que Intervienen en el Programación, realización y conclusión de la Intervención Quirúrgica.

**✦ UNIDADES Y FUNCIONARIOS PARTICIPANTES**

- Quirófano
- Internación

**✦ DOCUMENTOS Y FORMULARIOS**

- Historia Clínica
- Registro de Anestesia
- Protocolo Operatorio
- Control Sala de Partos
- Control Área Quirúrgica
- Record de Recuperación
- Agenda de Programación Quirófano
- Formulario de Indicaciones Medicas(Solicitud de Internación)
- Solicitud de Operaciones

**✦ OPERATORIA****CONSULTA EXTERNA**

1. El Medico Cirujano de Consulta Externa a través de una llamada Telefónica se comunica con Quirófano para coordinar una fecha para la intervención quirúrgica de un paciente.
2. El personal de Enfermería verifica y comunica la disponibilidad de fechas para la intervención quirúrgica según la información registrada en la Agenda de Programación de Quirófano.
3. En base a la disponibilidad de Quirófano el Medico decide la fecha de la intervención quirúrgica.
4. El personal de Enfermería registra en la Agenda de Programación de Quirófano la fecha escogida por el Medico.
5. Paralelamente el Médico Cirujano comunica al paciente la fecha de la intervención quirúrgica y emite una Solicitud de Internación para el paciente en el Formulario de Indicaciones Medicas.

6. Para la realización de una Intervención Quirúrgica Programada el Médico Cirujano una vez echa la programación vía telefónica llena el Formulario Solicitud de Operaciones y manda este a la Unidad de Quirófano.
7. (QUIROFANO) El personal de Enfermería de Quirófano recepciona las Solicitudes de Operación.
8. Posteriormente el Personal de Enfermería junta todas las Solicitudes de Operaciones y las manda a la Unidad de Fichaje un día antes de la realización de la Intervención Quirúrgica.
9. (FICHAJE) En base a las Solicitudes de Operación el personal de Fichaje realiza la búsqueda de las Historias Clínicas y separa las mismas para entregarlas a la Unidad de Quirófano.
10. El personal de Fichaje entrega las Historias Clínicas junto con las Solicitudes de Operación al personal de Enfermería de Quirófano.
11. (INTERNACION) El Usuario/Paciente se interna en la fecha indicada por el Medico.
12. (QUIROFANO) Se prepara al Usuario/Paciente para la cirugía, se revisa su Historia Clínica, misma que debe contar todos los Exámenes Complementarios requeridos, finalmente se revisa el Formulario de Control pre-operatorio.
13. Luego el Usuario/Paciente es trasladado al Quirófano y se lo coloca en la mesa quirúrgica.
14. Una vez listo el Usuario/Paciente el Médico Anestesiólogo realiza la aplicación de Anestesia y realiza el registro en el Formulario Registro de Anestesia.
15. Posteriormente una vez que el Médico Anestesiólogo considera que el Paciente esta listo, comunica al Médico Cirujano esto y la Intervención quirúrgica puede dar comienzo.
16. Una vez concluida la operación, la Enfermera circulante procede al llenado del Formulario Control quirúrgico. Los Datos mas relevantes que se introducen en el Formulario.
17. si fuese un parto, una vez concluida la operación, la Enfermera circulante procede al llenado del Formulario Control Sala de Partos. Introduciendo los datos del neonato también y firma Supervisora de Área
18. Al término de la cirugía el Médico con ayuda del Interno designado llena el Formulario Protocolo Operatorio que es un resumen de la cirugía practicada.

19. Posterior a la operación el Usuario/Paciente es trasladado a la Sala de Recuperación para realizar un control y seguimiento después de realizada la operación.
20. Una vez en la Sala de Recuperación el personal de Enfermería realiza el llenado del Formulario Record de Recuperación consignando en el mismo.
21. Una vez que el Usuario/Paciente ha permanecido en observación y su estado es estable, se procede al traslado del Usuario/Paciente de la Sala de Recuperación a la Unidad de Internación junto con su Historia Clínica. Caso Contrario el paciente es trasladado a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI).
22. Una vez echo el traslado del paciente el personal de Enfermería de Quirófano pasa el Formulario Hoja de Control Quirúrgico a la Unidad de Liquidaciones en el caso de que el Usuario/Paciente se tratara de un Estudiante/ Servicio a la Comunidad. Para el caso de Asegurados, Beneficiarios, Asegurados del Interior, Ampliación de Seguro (CAS) la documentación pasa a la Unidad de Internación junto con la Historia Clínica del Usuario/Paciente, una vez que este sea dado de alta de la Unidad de Internación el personal de Liquidaciones procederá al recojo de su Historia Clínica en la Unidad de Fichaje.

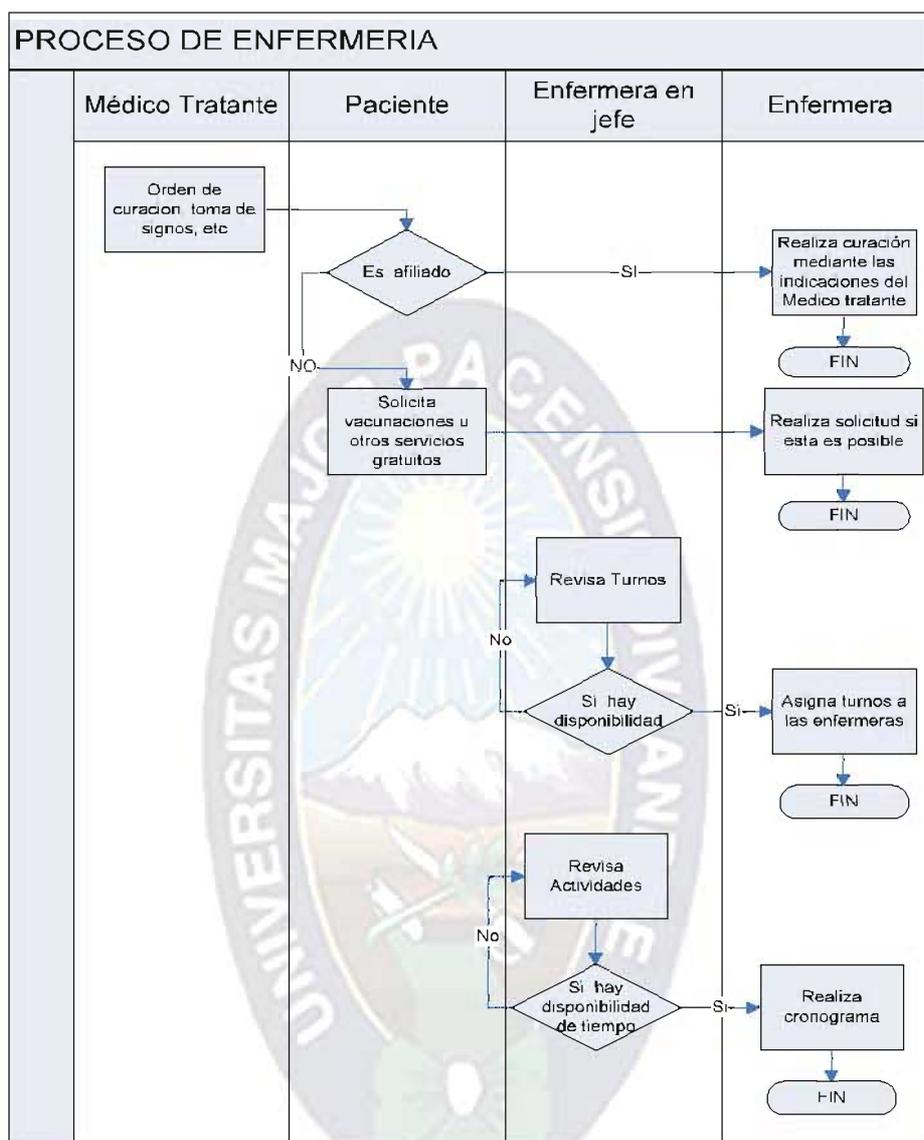


Fig. 3.3. Proceso de Enfermería fuente elaboración propia

3.3.1.6. Procedimiento Enfermería

**OBJETIVO**

El objetivo de este procedimiento es realizar la planificación de las enfermeras de capacitaciones, cursos, seminarios, etc. Además de realizar las curaciones respectivas que tienen mediante consulta externa.

a. UNIDADES Y FUNCIONARIOS PARTICIPANTES

- o Enfermería

- Consulta Externa
- Administración
- b. DOCUMENTOS Y FORMULARIOS
  - Historia Clínica
  - Formularios de enfermería
  - Agenda y Programación de Actividades

c. OPERATORIA

DESIGNACION DE TURNOS

1. La jefa de enfermeras revisa los turnos de cada enfermera mediante sus hojas de asistencia.
2. Según el cronograma de turnos realiza a designación por pisos y por horas.
3. Llena el formulario de turnos.
4. Verifica los turnos
5. Publica los horarios con la designación de turnos por pisos.

DESIGNACION DE ACTIVIDADES

1. La enfermera en jefe revisa las actividades que se llevaran a cabo en un tiempo determinado.
2. Realiza un cronograma previo que debe ser aceptado por las autoridades del hospital.
3. Si es aceptado se publica el cronograma con las actividades y sus horarios

**3.4. ANALISIS**

Se presenta un detalle e los actores identificados en el sistema

**3.4.1. Actores**

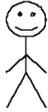
**Hospitalización**

 Paciente	El paciente o Afiliado es aquel que es internado para un tratamiento de su enfermedad
---	---

 Medico de Guardia	El medico de guardia es el que realiza la valoración y asigna al medico tratante
 Enfermera	Es la que verifica la existencia de camas disponibles, asigna la cama y llena el formulario de Estadísticas de admisión y egreso para la interacción.
 Medico tratante	Es el que realiza las evoluciones y tratamiento al paciente internado, hasta el momento de su alta.
 Otras entidades	Son las que intervienen en caso de ser necesario, como ser UTI, Laboratorio, Imagenología, Quirófano, etc.

**Quirófano**

 Paciente	Es el paciente o Afiliado que va a ser sometido a una operación quirúrgica, este paciente puede venir de hospitalización, emergencia o UTI
 Medico Tratante	Es el medico que esta realizando la solicitud de operación para su paciente.
 Cirujano	Es el Doctor que realizara la cirugía planificada.

 Especialista	Es un doctor que tiene una especialidad, este valora si el paciente es apto para una cirugía o si tendría riesgos y recomienda procedimientos de precaución para que el paciente salga bien de su operación.
 Anestesiólogo	Es el doctor con la especialidad de anestesiólogo que es el que va a valorar al paciente y a poner la anestesia a lo largo del procedimiento quirúrgico.
 Enfermera	Es la encargada de agendar un quirófano, teniendo en cuenta la importancia de cada procedimiento quirúrgico, teniendo las opciones cancelar o reprogramar cirugías.
 Otras entidades	Son las que intervienen en caso de ser necesario, como ser UTI, Laboratorio, Imagenología, Hospitalización, etc.

**Enfermería**

 Paciente	Es el Afiliado o interno que necesita realizarse curaciones por órdenes de Consulta Externa, Hospitalización, Emergencia.
 Medico Tratante	Es el medico que solicita la curación para su paciente.
 Enfermera	Es la persona que realiza las curaciones.
 Enfermera en jefe	Es la persona que asigna los cursos, turnos, actividades que tienen que realizar las enfermeras en el hospital.

### 3.4.2. Resultados de la Fase de Inicio

Para alcanzar el hito que marca el fin de esta fase fueron necesarios los siguientes requerimientos

Tipo	Hardware	Software
Servidor	Servidor(Existente en el seguro)	Sistema Operativo Windows xp Motor de base de datos SQL Server 2005 Microsoft Visual Studio.Net 2005
Cliente	Equipo de computación	Sistema operativo Windows XP

### 3.4.3. Entidades identificadas

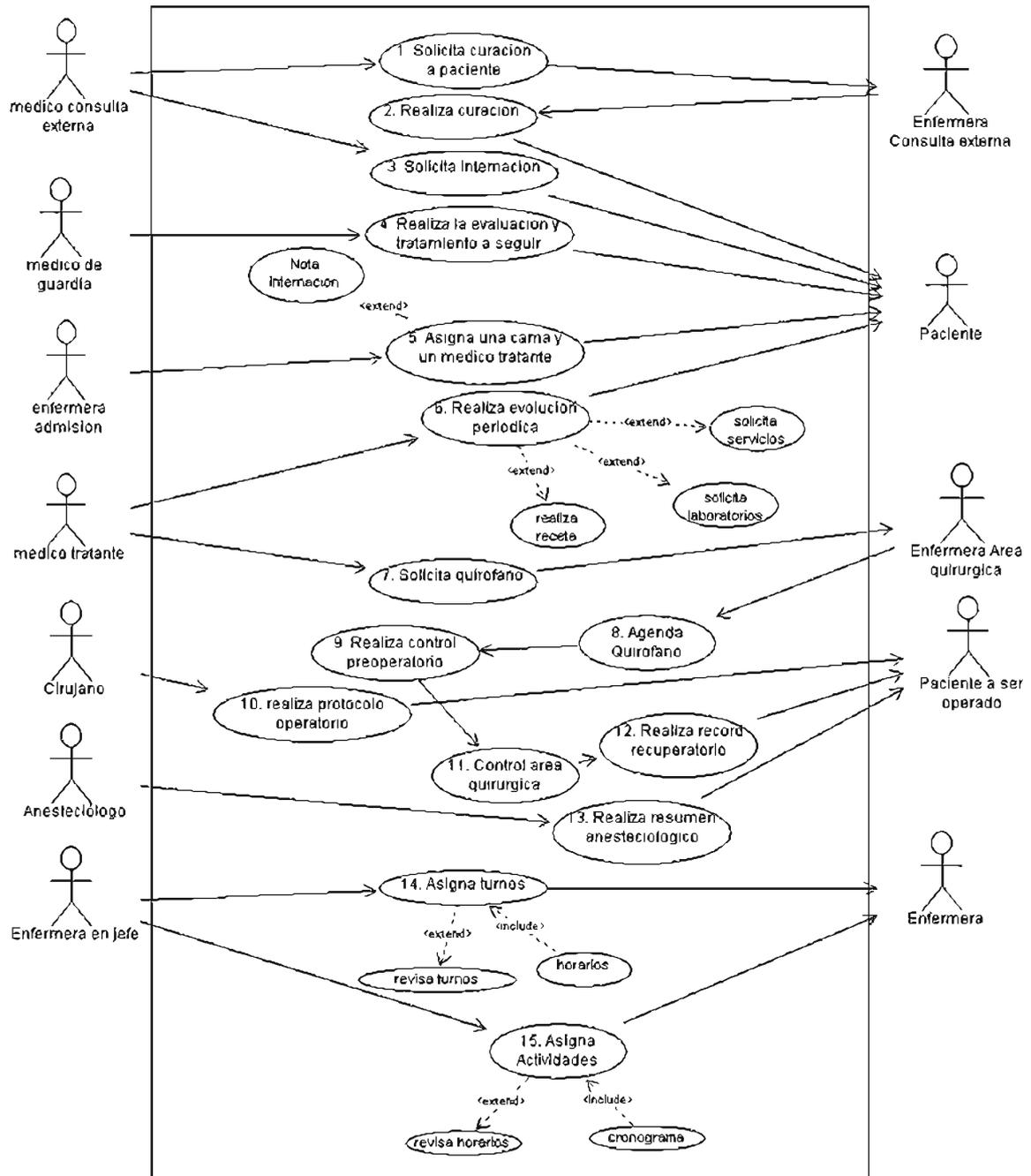
Características	Prioridad	Dificultad	Riesgo
1. Autenticación del usuario	Alta	Media	Alto
2. Registrar Solicitudes	Media	Media	Media
3. Registrar Historial Clínico	Alta	Media	Media

### 3.5. FASE DE ELABORACION

Debido al análisis hecho podemos pasar al modelado de datos

#### 3.5.1. Caso de uso General

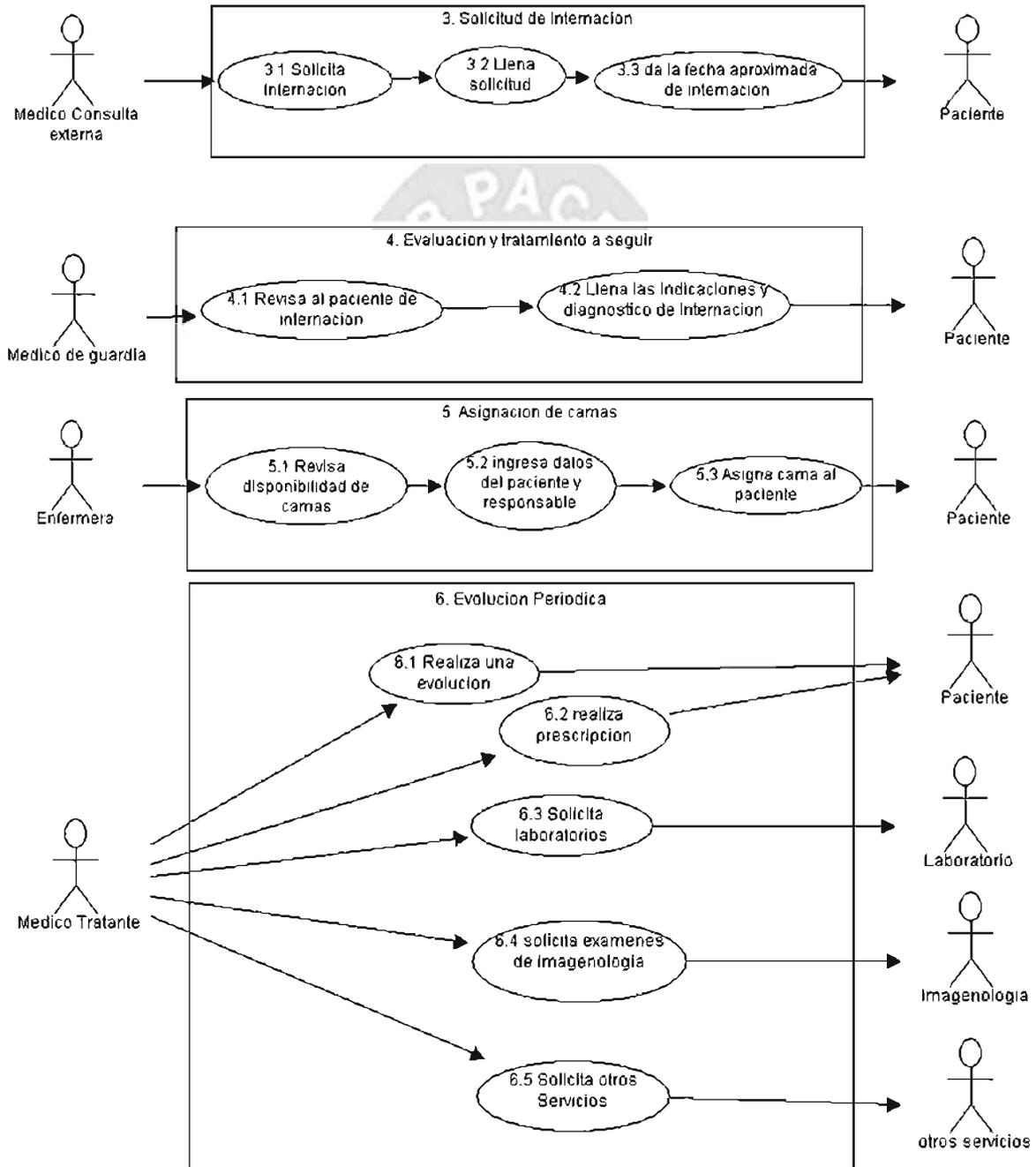
Fig. 3.4. Caso de Uso General



Fuente: elaboración propia

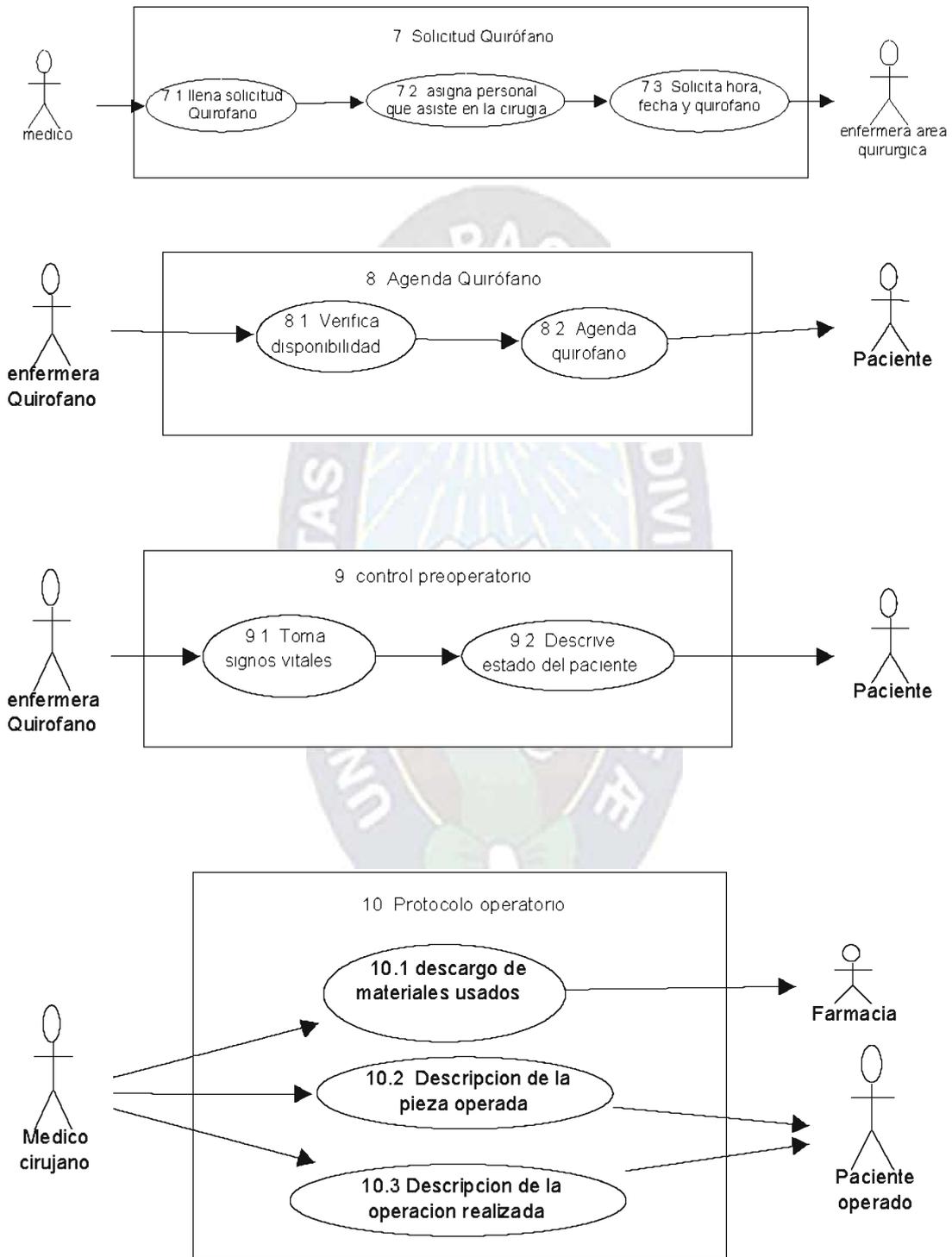
### 3.5.2. Casos de uso Esenciales

#### 3.5.2.1. Hospitalización

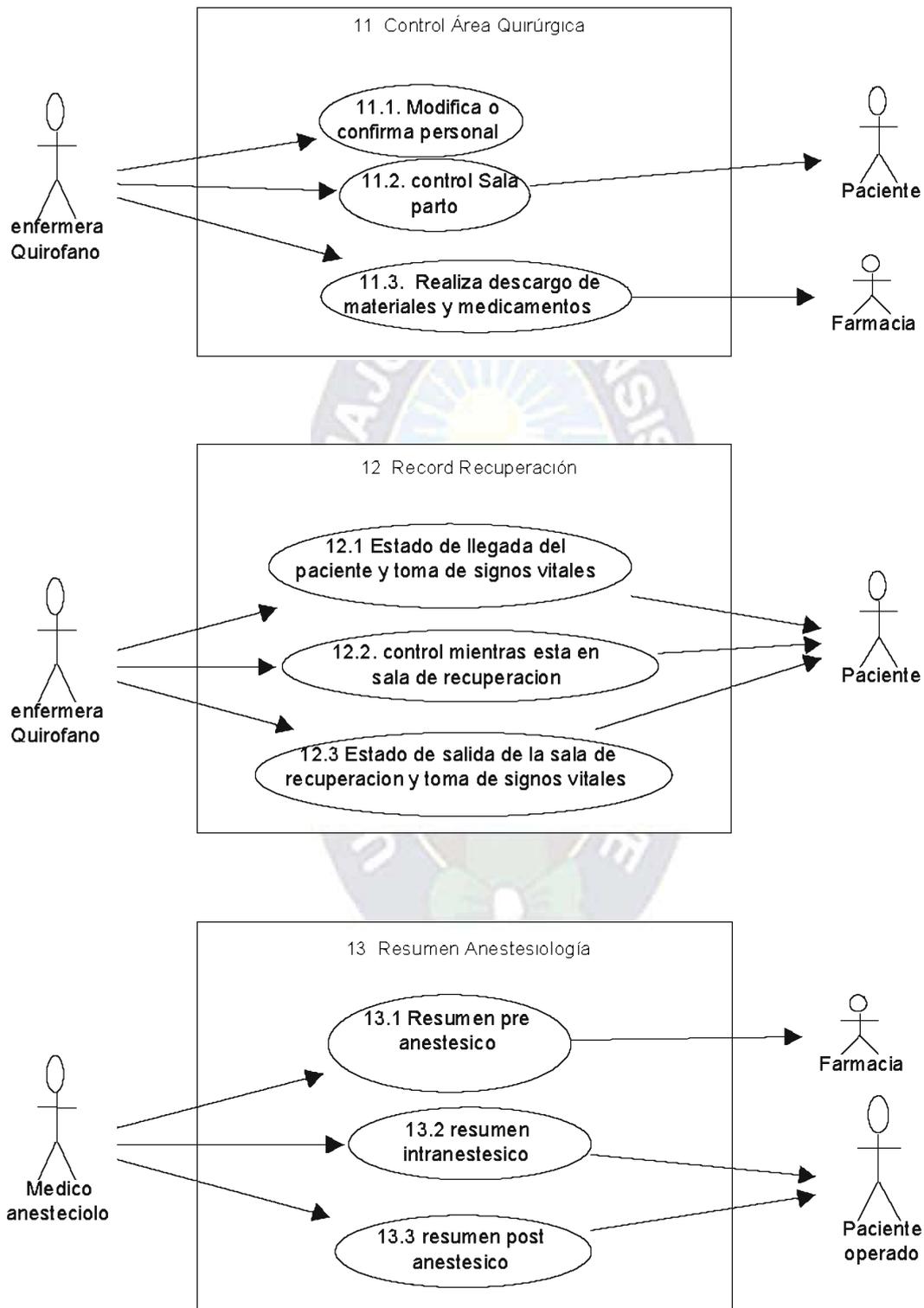


Fuente: elaboración propia

3.5.2.2. Quirófano

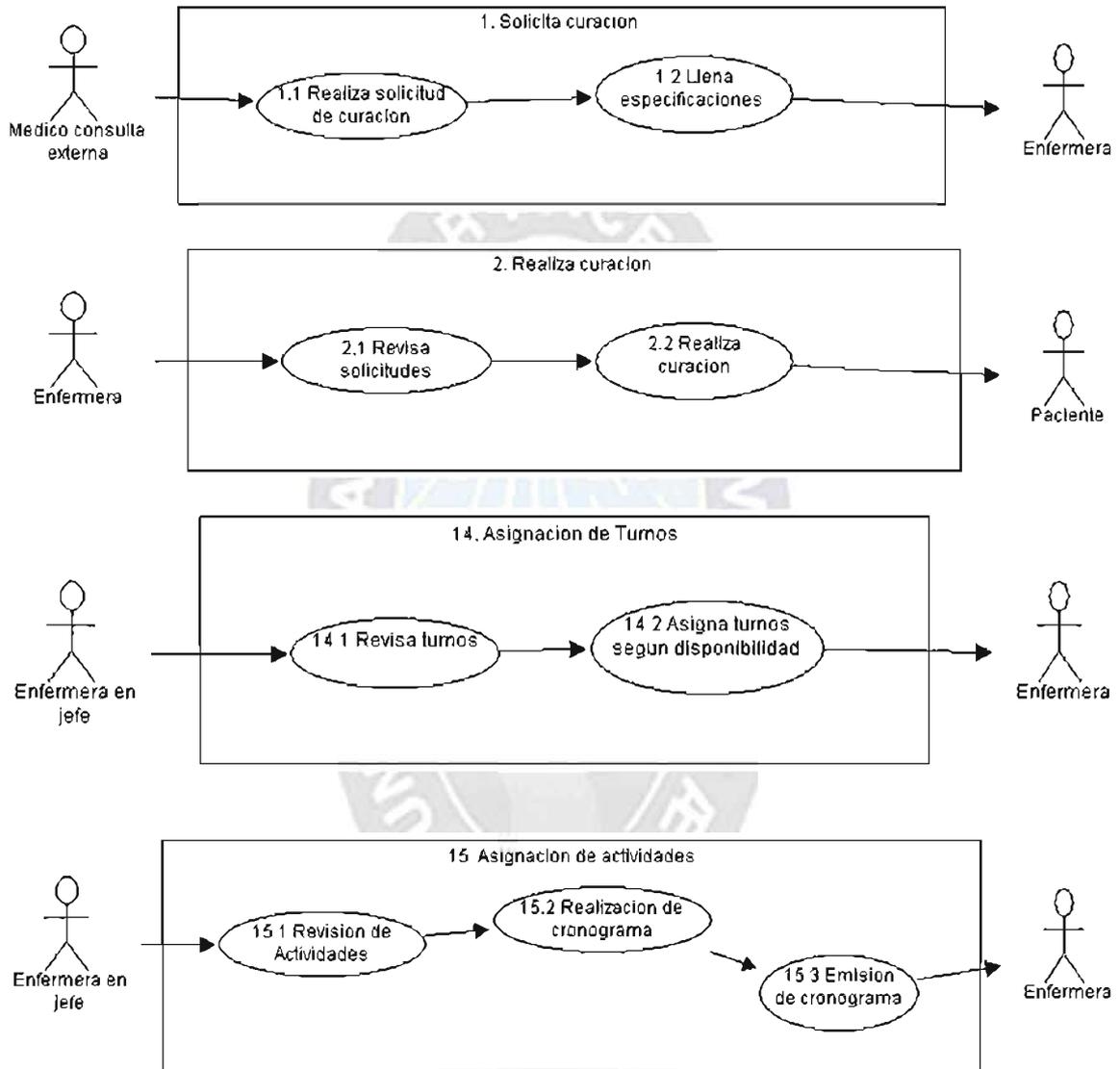


Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

3.5.2.3. Enfermería

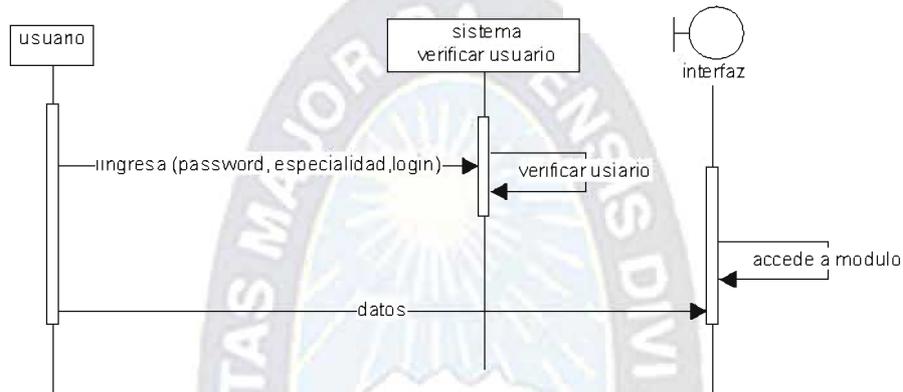


Fuente: elaboración propia

3.5.3. Diagramas de secuencia

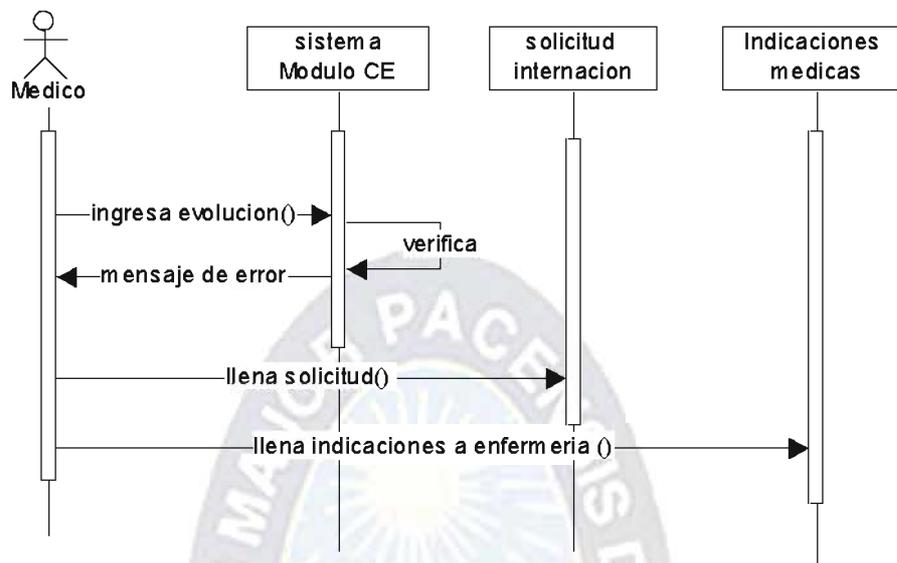
3.5.3.1. Hospitalización

Diagrama de secuencia de verificación de usuario



Nombre:	Verificación de usuario
Actor:	El doctor que quiere acceder al modulo
Descripción:	El Doctor ingresa sus datos para la validaron como ser login, password, especialidad
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El doctor abre modulo que desea ingresar</li> <li>2. El medico ingresa sus datos personales</li> <li>3. si el usuario ingresa sus datos erróneos o no existe, no ingresa al sistema</li> </ol>
Precondición:	Que exista el usuario

**Diagrama de secuencia de solicitud de internación**



Fuente: elaboración propia

Nombre:	Solicitud Internación
Actor:	El medico tratante o de emergencia que quiere realizar una solicitud de internación
Descripción:	El medico tratante realiza una evolución al paciente con un diagnostico y una indicación para la llenar la solicitud de internación.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El doctor llena el SOAP, las indicaciones medicas, la receta y la toma de signos vitales</li> <li>5. si el medico no llena el SOAP el sistema emite un mensaje de error puesto que este es un paso indispensable.</li> <li>6. El medico introduce las solicitud de internación con un resumen de la enfermedad.</li> </ol>
Precondición:	Que llene el SOAP

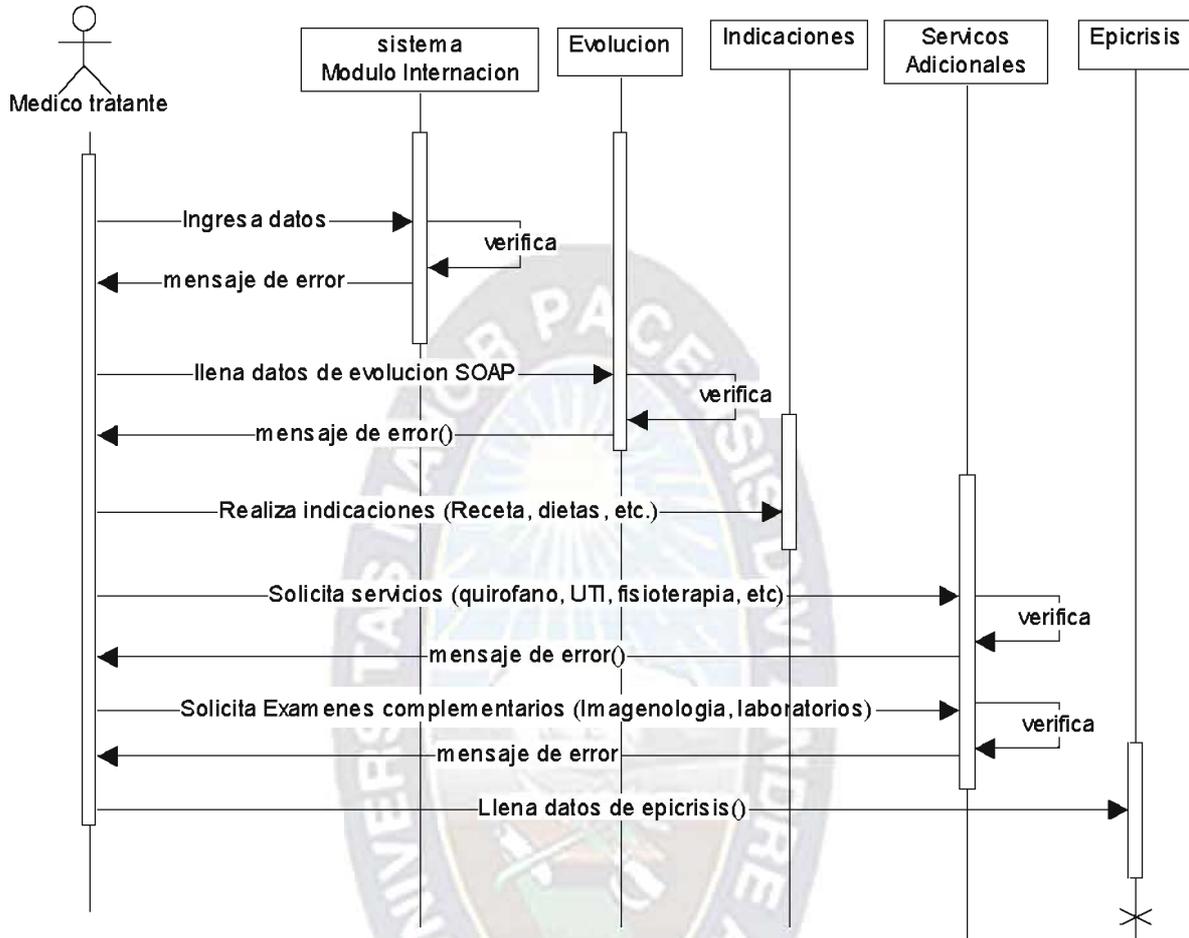
Diagrama de secuencia Ingreso de paciente



Fuente: Elaboración Propia

Nombre:	Ingreso paciente
Actor:	Enfermera
Descripción:	La enfermera revisa las solicitudes, dando prioridad a las solicitudes de emergencia, verifica si hay camas disponibles y si hay realiza la interacción del paciente, llenando el formulario de interacción y los datos necesarios para la interacción del paciente.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La enfermera revisa las solicitudes,, dando prioridad a las solicitudes de emergencia.</li> <li>2. Revisa si hay disponibilidad de camas.</li> <li>3. Si hay disponibilidad de cama llena el formulario de ingreso</li> <li>4. si no hay disponibilidad de camas y es una solicitud de emergencia la enfermera habilita una camilla y mueve a los pacientes para así poder dar un lugar a la solicitud.</li> <li>5. si no hay disponibilidad y no es de emergencia re asigna la interacción para otro día.</li> <li>6. una vez llenada la información necesaria la enfermera llena el formulario de admisión y egreso.</li> </ol>
Precondición:	Que haya disponibilidad de camas.

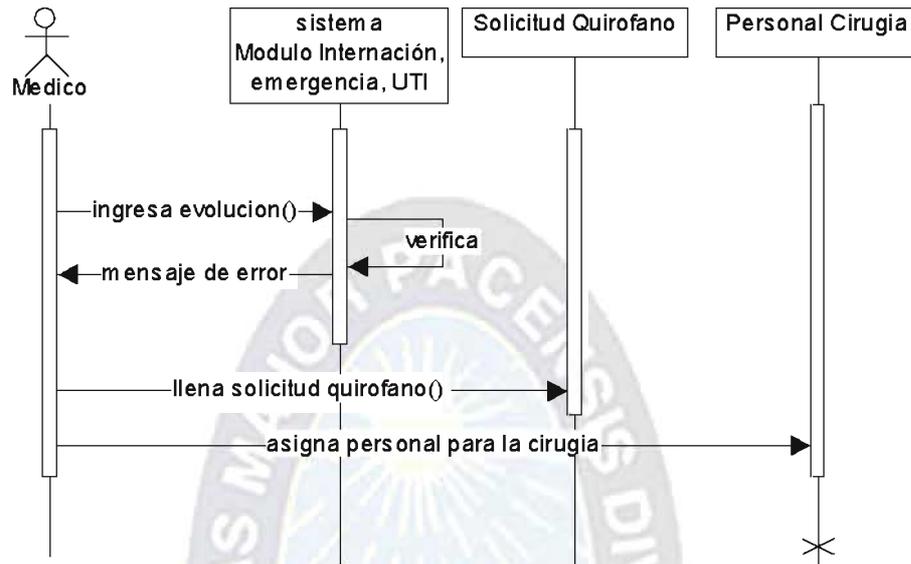
Diagrama de secuencia Evolución Internación



Fuente: elaboración propia

Nombre:	Evolución Internación
Actor:	Medico tratante
Descripción:	El medico tratante realiza una evolución al paciente internado periódicamente, este en cada evolución puede generar una receta, exámenes complementarios, solicitudes a servicios especiales, etc. Cada vez que el medico tratante considere necesario. Una vez recuperado el paciente el medico realiza una ultima evolucion donde da de alta al paciente.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El medico realiza una evolución</li> <li>2. Toma signos vitales, receta medicamentos, llena indicaciones medicas, diagnostica enfermedad, etc.</li> <li>3. Solicita servicios</li> <li>4. Solicita exámenes complementarios</li> <li>5. Da de alta al paciente.</li> </ol>
Precondición:	Que llene el SOAP y el diagnostico

Diagrama de secuencia Solicitud Quirófano



Nombre:	Solicitud Quirófano
Actor:	Medico tratante
Descripción:	El medico tratante realiza una solicitud desde cualquier unidad ya sea de emergencia, hospitalización, UTI. El médico llena la solicitud con los posibles médicos, enfermeras, ayudantes que puedan asistir a la operación, mandando un diagnostico y un nombre de la operación a realizar.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El medico realiza una solicitud.</li> <li>2. ingresa si es electiva o de emergencia.</li> <li>3. ingresa el o los diagnósticos.</li> <li>4. Ingresa el nombre de la operación proyectada</li> <li>5. ingresa los nombres de los cirujanos a asistir a la operación.</li> </ol>
Precondición:	Que llene el diagnostico, nombre de operación y el curso de la operación (electiva o de emergencia).

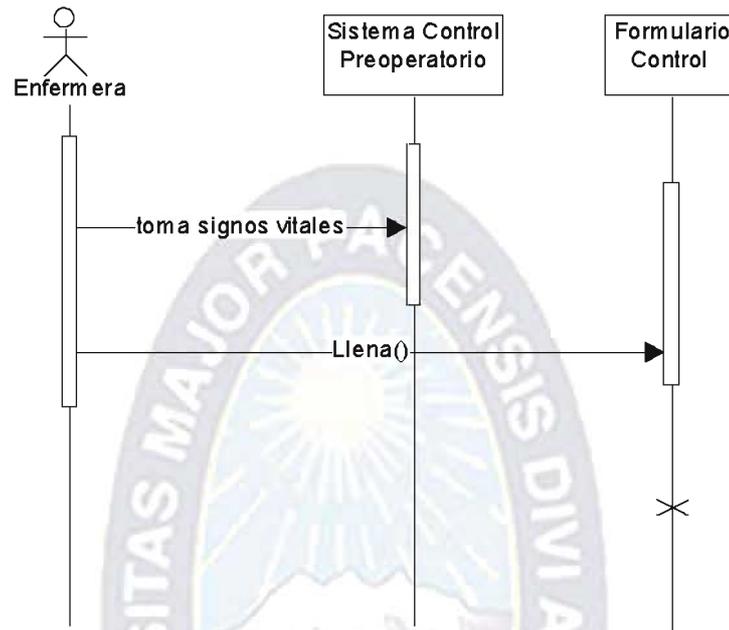
3.5.3.2. Quirófano

Diagrama de secuencia de Agenda quirófano



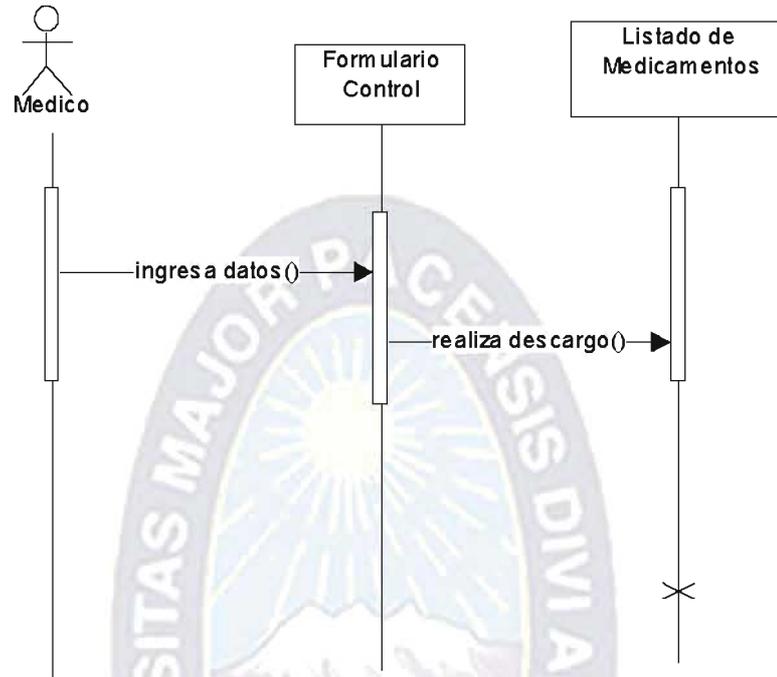
Nombre:	Agenda Quirófano
Actor:	Enfermera
Descripción:	La enfermera revisa las solicitudes de operaciones, da prioridad a las operaciones que son de emergencia, verifica si hay disponible el quirófano y hora solicitada por el médicos y si esta libre agenda la operación.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisa las solicitudes.</li> <li>2. verifica la disponibilidad de los quirófanos</li> <li>3. si hay disponibilidad agenda el quirófano solicitado.</li> <li>4. si no hay cupo y es de emergencia cancela la operación que esta ocupando el quirófano y agenda la operación de emergencia</li> <li>5. si no hay cupo y es electiva agenda la operación para otro día y otra hora.</li> </ol>
Precondición:	Que haya disponibilidad de quirófano o la operación sea de emergencia

Diagrama de secuencia de Control preoperatorio



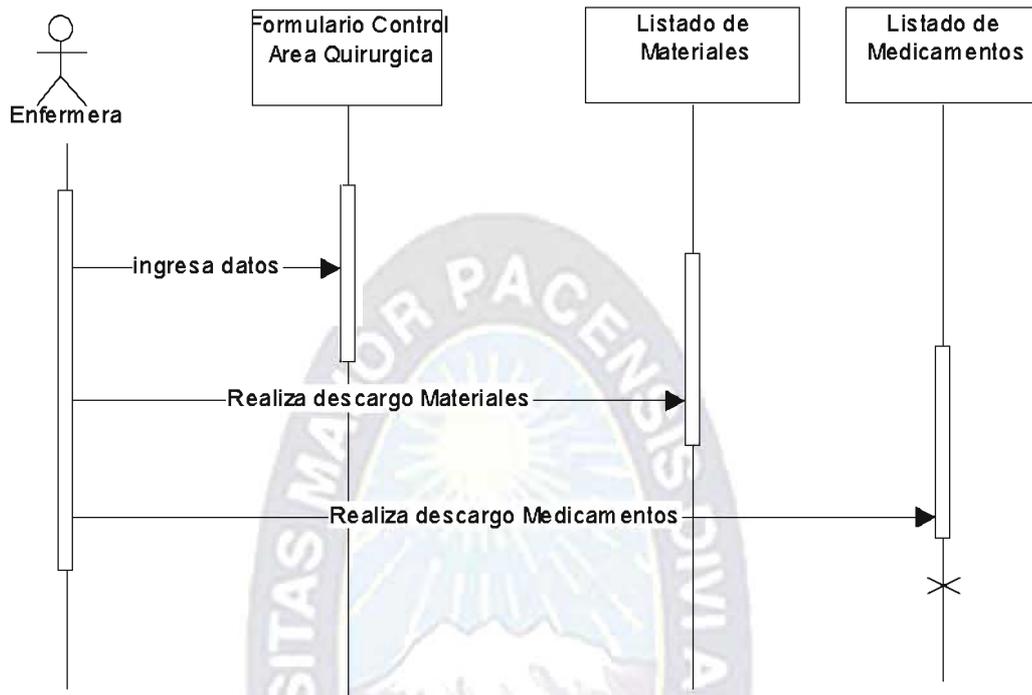
Nombre:	Control preoperatorio
Actor:	Enfermera
Descripción:	La enfermera realiza el control preoperatorio al paciente que va a ser operado tomando los signos vitales y realizando las indicaciones del médico que va a operar al paciente.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La enfermera toma los signos vitales</li> <li>2. la enfermera realiza las indicaciones del médico</li> <li>3. Llena el formulario de control preoperatorio.</li> </ol>
Precondición:	Que el paciente tenga una hora y fecha de operación confirmada

**Diagrama de secuencia Control operatorio**



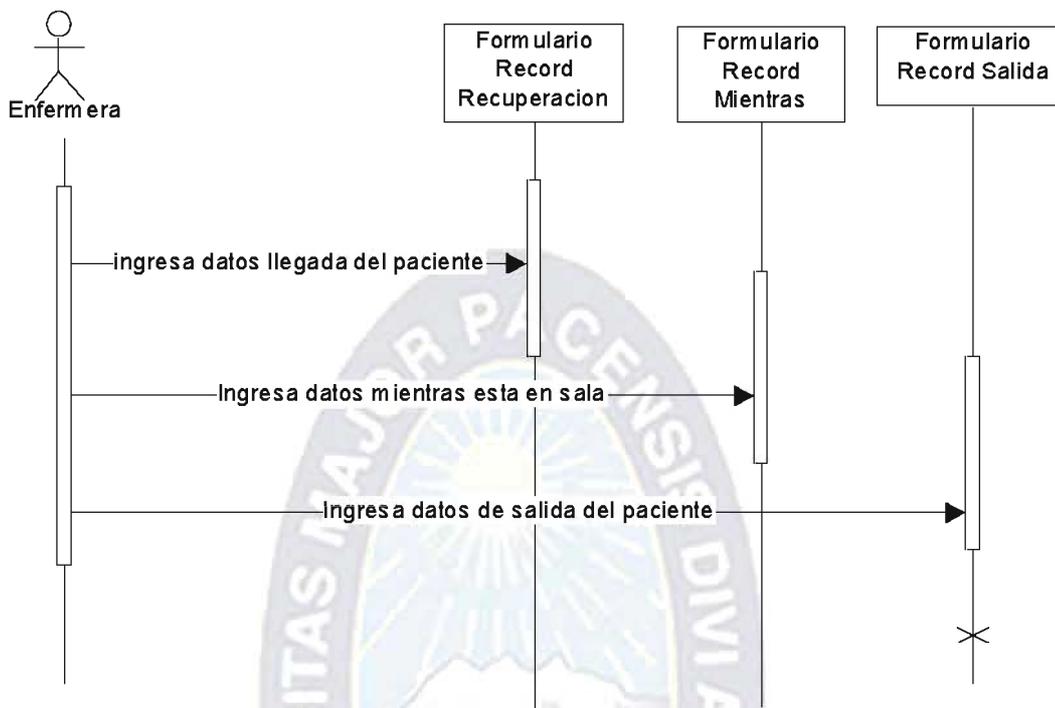
Nombre:	Control Operatorio
Actor:	Medico Cirujano
Descripción:	El cirujano luego de la operación llena todos los datos como ser la descripción de la operación realizada, la descripción de la pieza, si ha utilizado algun instrumento adicional, y el descargo de los medicamentos utilizados.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El medico cirujano realiza la descripción de instrumentos utilizados.</li> <li>2. Realiza la descripción de la operación y hallazgos que de haya realizado.</li> <li>3. Realiza la descripción de la pieza operada.</li> <li>4. realiza el descargo de materiales y medicamentos.</li> </ol>
Precondición:	Que se haya realizado una operación.

**Diagrama de Secuencia Control de Área Quirúrgica**



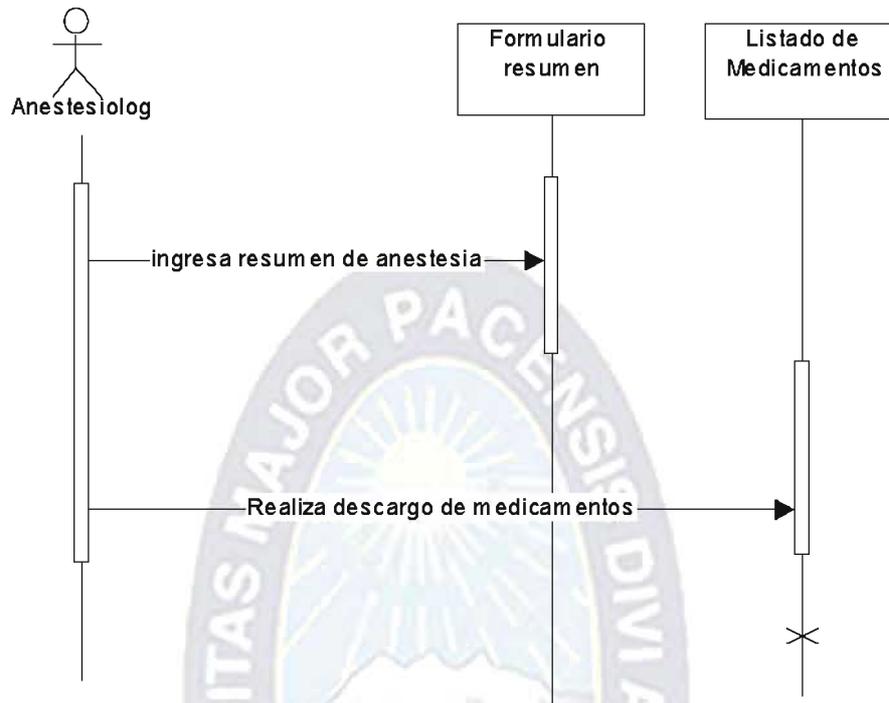
Nombre:	Control de Área Quirúrgica
Actor:	La enfermera de quirófano
Descripción:	El medico tratante realiza una evolución al paciente con un diagnostico y una indicación para la llenar la solicitud de internación.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La enfermera revisa si el personal que asistió a la operación es el mismo que se solicito, en caso de que no se a la enfermera puede realizar la modificación de las personas que asistieron.</li> <li>2. Si la operación fue por parto llena el control de sala partos llenando los datos necesarios de la madre y el neonato.</li> <li>3. si es una operación normal realiza el control de la operación.</li> <li>4. la enfermera realiza el descargo de los medicamentos y materiales utilizados durante la operación.</li> </ol>
Precondición:	

Diagrama de secuencia Record de recuperación



Nombre:	Record de recuperación.
Actor:	La enfermera de quirófano.
Descripción:	La enfermera realiza un control periódico de la recuperación del paciente operado tomando los signos vitales o realizando controles.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La enfermera toma los signos vitales apenas el paciente entra a la sala de recuperación.</li> <li>2. Realiza observaciones y curaciones necesarias.</li> <li>3. Toma los signos y realiza curaciones mientras el paciente permanece en sala de recuperación, lo hace periódicamente.</li> <li>4. Una vez restablecido el paciente la enfermera realiza una ultima toma de signos y curaciones y el paciente sale de sala.</li> </ol>
Precondición:	

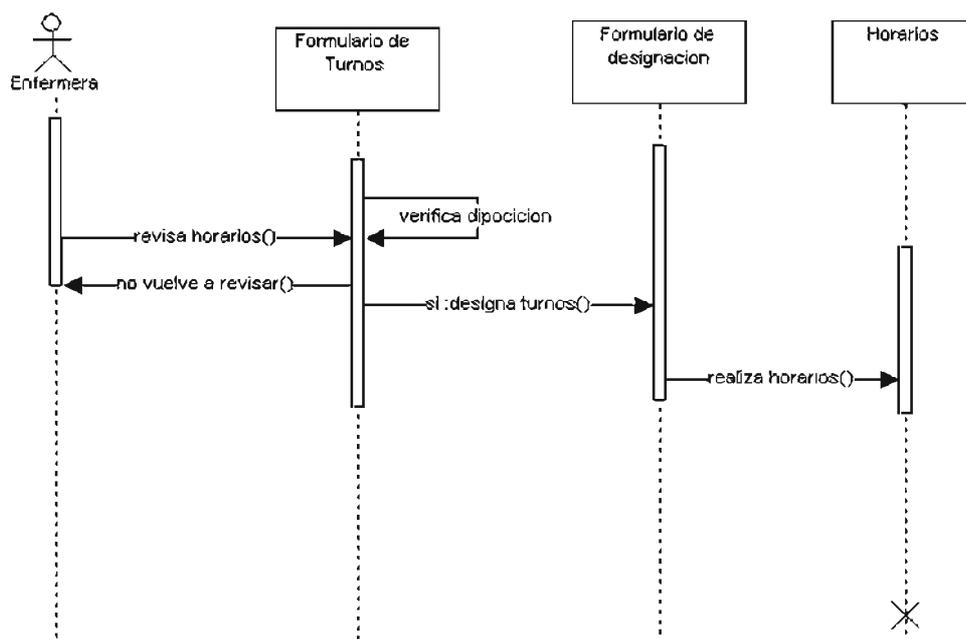
**Diagrama de Secuencia Resumen anestesiólogo**



Nombre:	Resumen anestesiólogo
Actor:	El medico Anestesiólogo que asistid a la operación
Descripción:	El Anestesiólogo realiza un resumen de todo lo pasado durante la operación desde que hace efecto la anestesia. .
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Anestesiólogo realiza un resumen pre anestésico</li> <li>2. Luego realiza un resumen intra anestésico</li> <li>3. realiza un resumen post anestésico</li> <li>4. realiza el descargo de medicamentos que utilizo durante la operación.</li> </ol>
Precondición:	Que se haya realizado una operación.

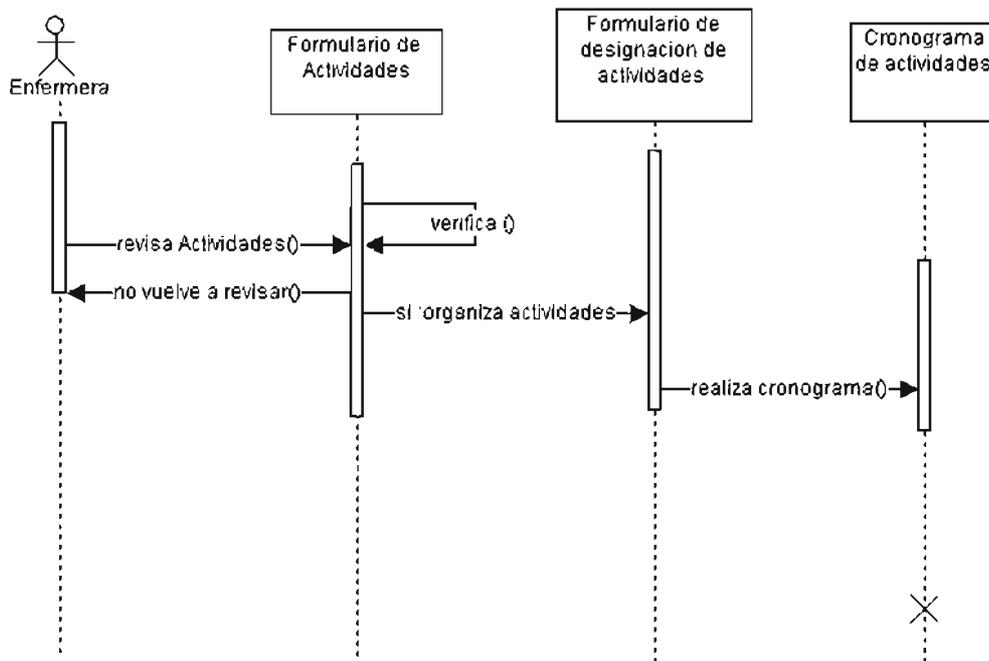
3.5.3.3. Enfermería

Diagrama de secuencia Designación de turnos



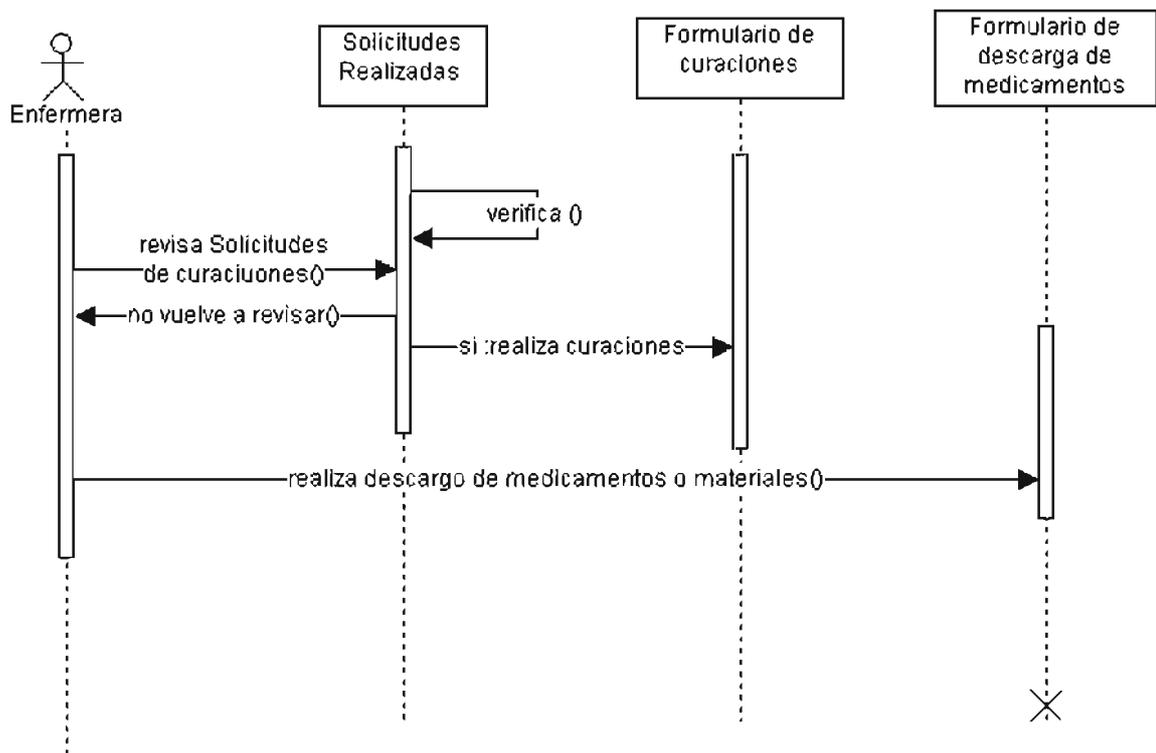
Nombre:	Designación Turnos
Actor:	La enfermera en jefe que designa turnos a enfermeras
Descripción:	La enfermera realiza la verificación de turnos en los formularios de las enfermeras y auxiliares y realiza la asignación de turnos según corresponda.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La enfermera en jefe revisa los turnos para designar</li> <li>2. Realiza la asignación de las enfermeras.</li> <li>3. Realiza en el formulario de turnos la asignación de turnos</li> </ol>
Precondición:	Que revise los turnos y exista disponibilidades.

Diagrama de secuencia Designa Actividades



Nombre:	Designa Actividades
Actor:	Enfermera en jefe
Descripción:	La enfermera asigna según un cronograma las actividades que realizaran las enfermeras como ser capacitaciones, educación, seminarios, etc.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisa las actividades que se desean realizar.</li> <li>2. verifica la disponibilidad de tiempo libre de las enfermeras</li> <li>3. si hay disponibilidad asigna las actividades.</li> <li>4. si no realiza un nuevo cronograma.</li> <li>5. Realiza y publica Cronograma.</li> </ol>
Precondición:	Que haya disponibilidad de horarios.

Diagrama de secuencia de Curaciones

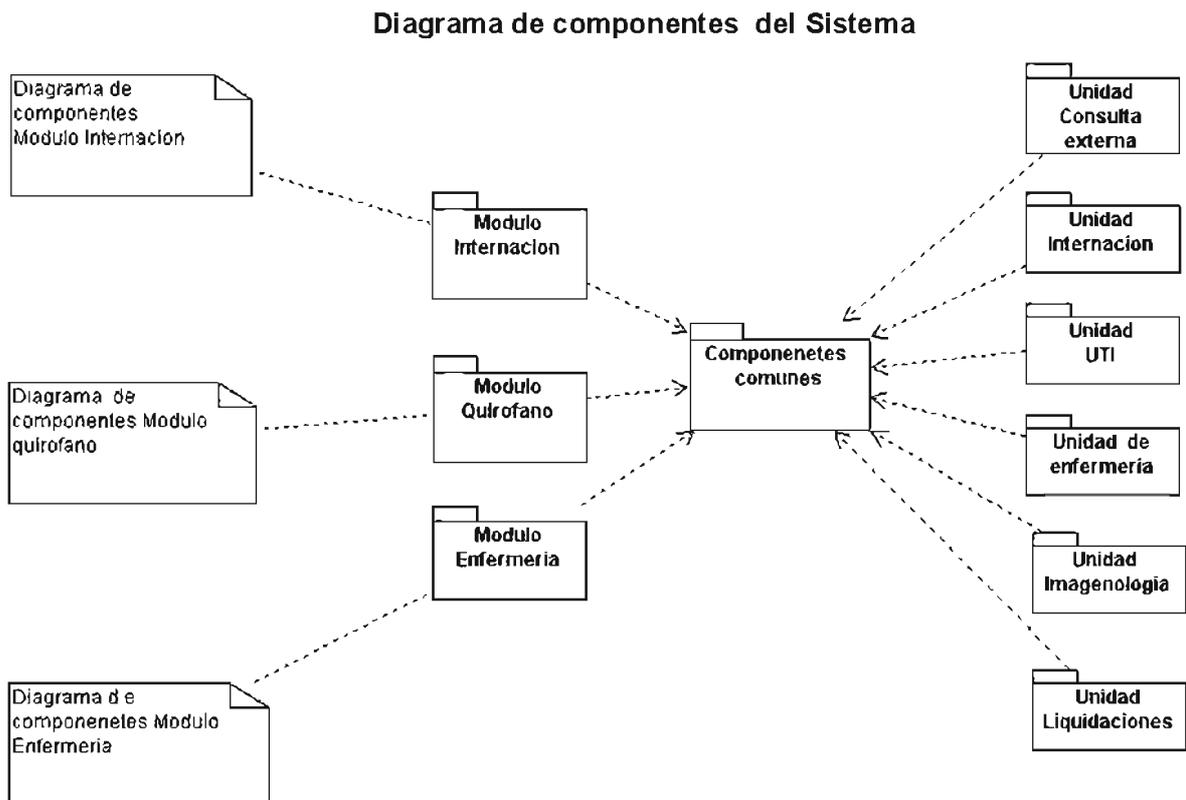


Nombre:	Realiza Curaciones
Actor:	Medico consulta externa, enfermera y paciente
Descripción:	EL medico de consulta externa realiza la solicitud de curaciones, la enfermera revisa las solicitudes, si hay solicitudes realiza la curación u atención del paciente, luego de realizar la curación hace el descargo de material o medicamentos usado con el paciente.
Secuencia de pasos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. EL medico tratante realiza la solicitud de curación.</li> <li>2. La enfermera de turno revisa las solicitudes.</li> <li>3. Si hay solicitudes realiza las curaciones solicitadas.</li> <li>4. Realiza el descargo de la utilización de medicamentos y materiales utilizados para la curación.</li> </ol>
Precondición:	Que exista solicitudes.



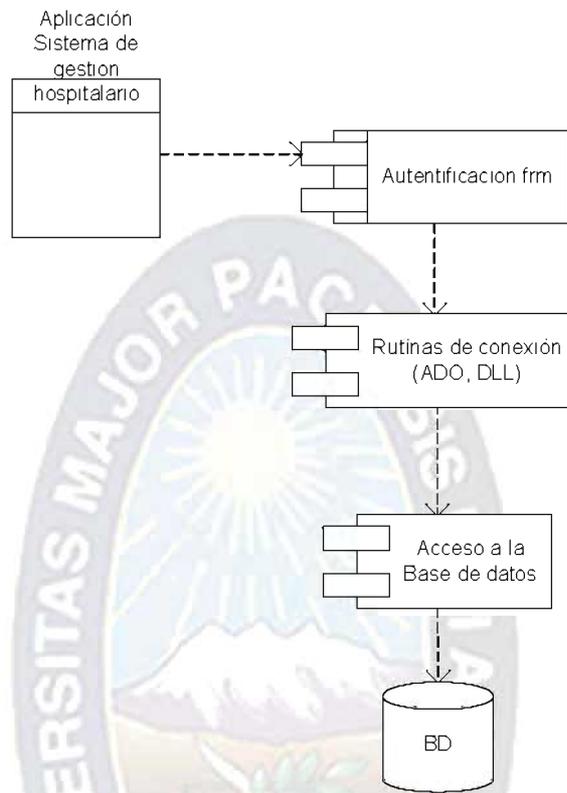
### 3.5.5. Diagrama de componentes

El diagrama de componentes muestra la disposición de las partes integrantes de la aplicación y las dependencias entre los módulos.



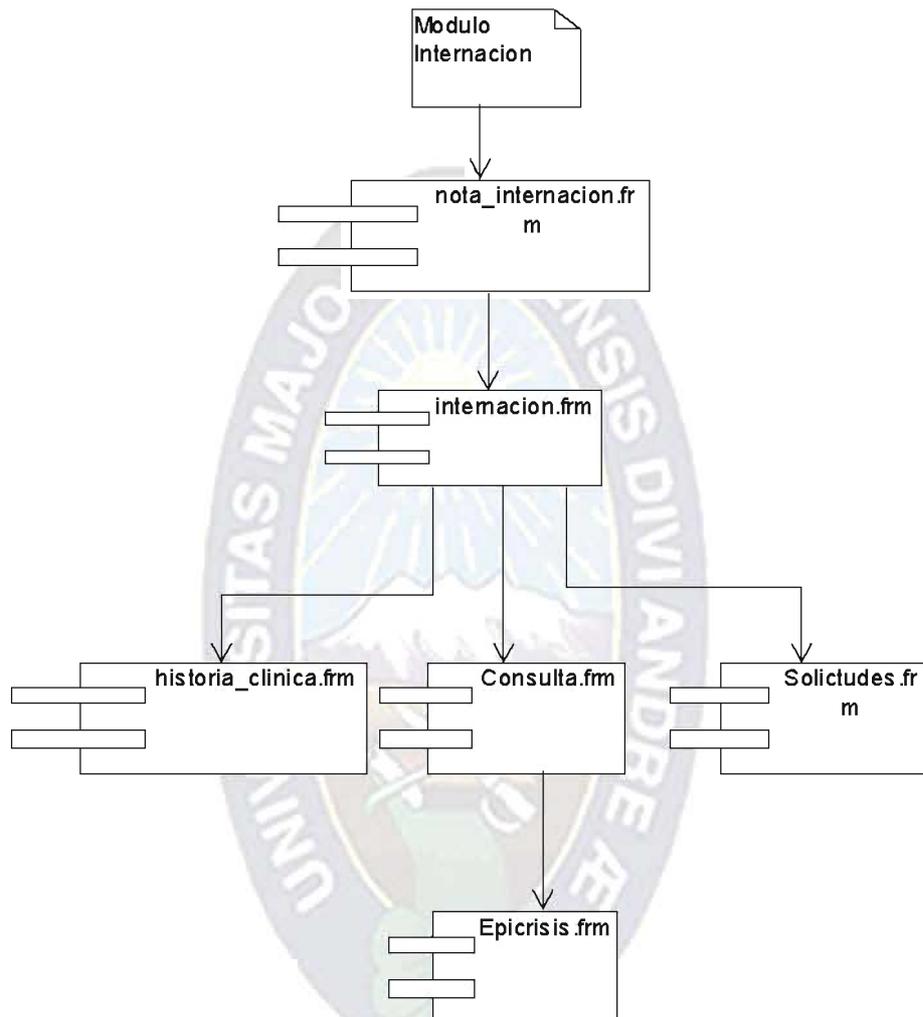
Fuente: Elaboración Propia

### Diagrama de componentes Comunes



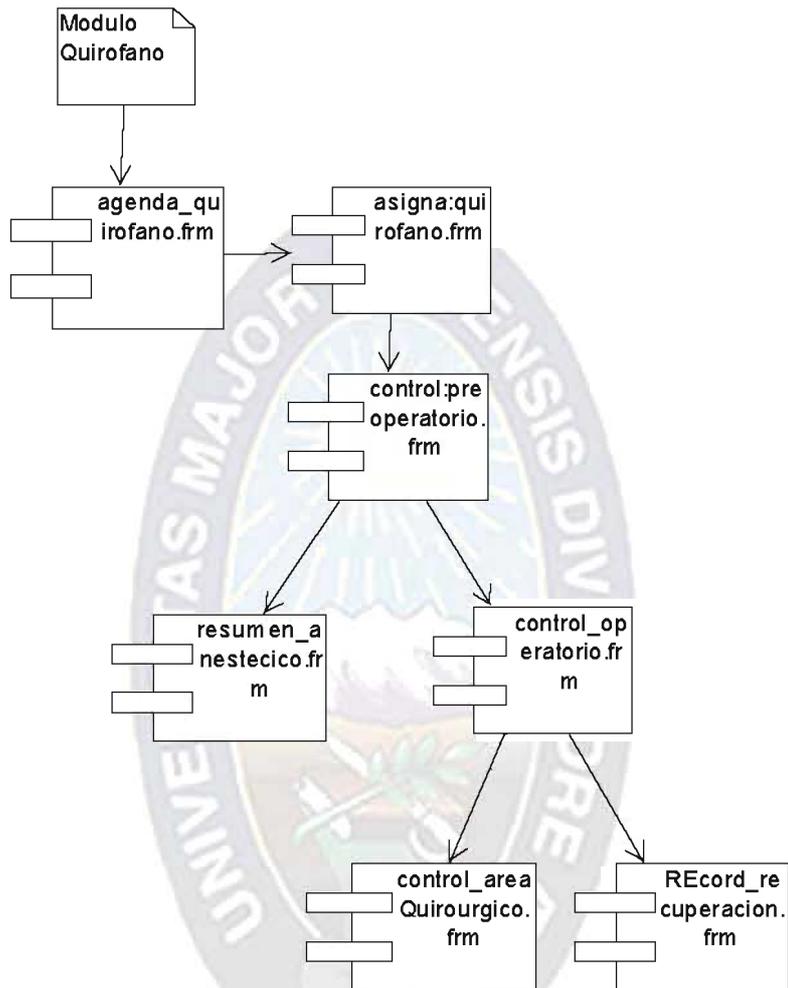
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de componentes Modulo Hospitalización.



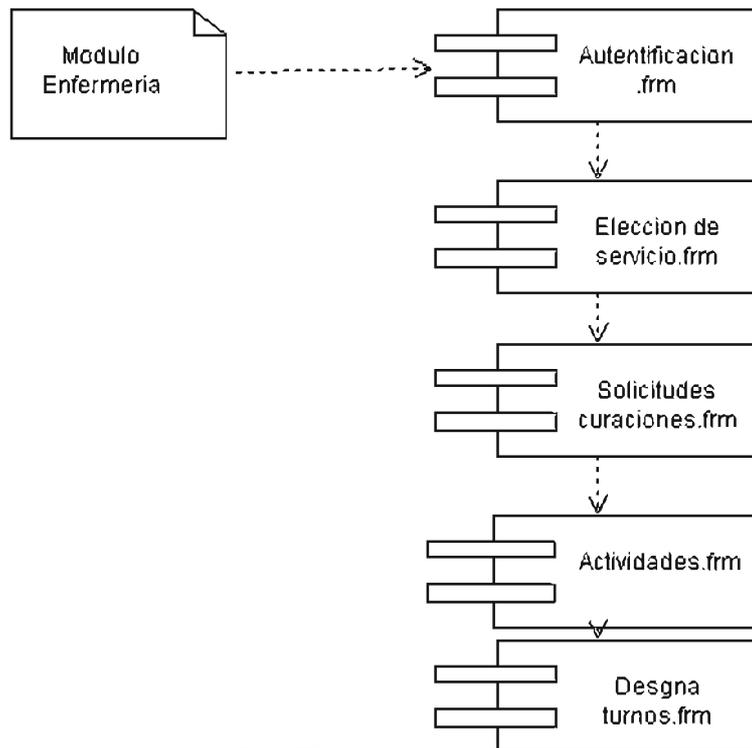
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de componentes: Modulo quirófano



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Colaboración: modulo enfermería



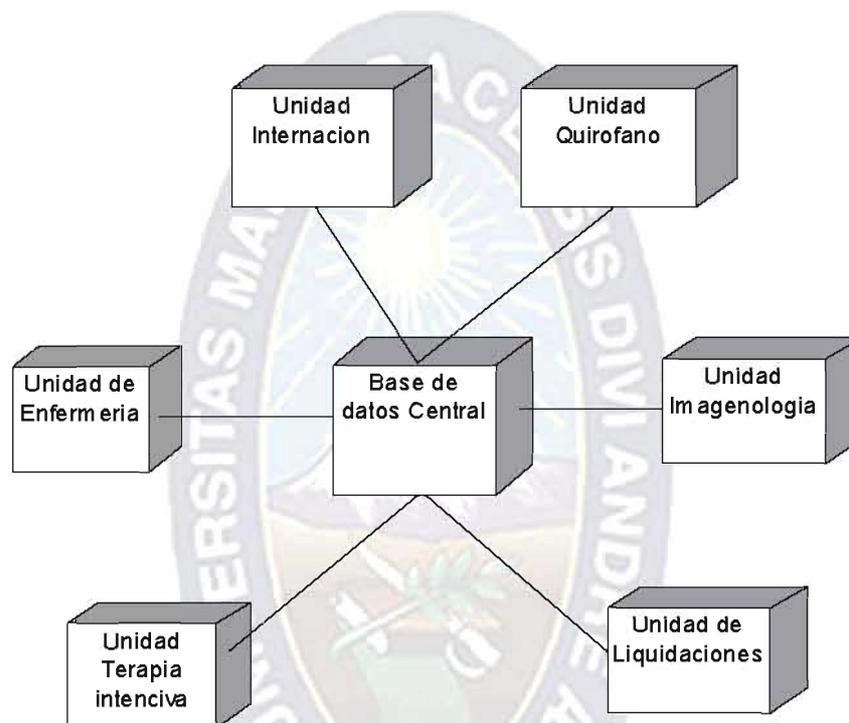
Fuente: Elaboración Propia



### 3.5.6. Diagrama de despliegue

El Diagrama de despliegue muestra la representación de los distintos nodos que forman parte del sistema. Mostrando la arquitectura física del hardware y el software del sistema.

**Diagrama de Despliegue del Sistema**



**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.5.7. Resultados de la fase de elaboración

En la fase de elaboración se puede alcanzar un modelado del sistema puesto que ya podemos construir la base de datos, si se puede tomar una determinación en cuanto a especificaciones de software para la siguiente fase.

### 3.6. FASE DE CONSTRUCCION

En esta fase se debe ya tener claros los procesos y como se trabajara en el desarrollo del sistema, el hito que determinara la conclusión de esta etapa será la obtención del prototipo.

## 3.6.1. Descripción de tablas

## Tablas de internación

## Evolución

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Índice _ único	Id _ evolución	Índice único de la evolución que se le realiza al paciente	Numeric
	Id internación	Índice de la internación del paciente	Numeric
	Historia de la enfermedad actual	Descripción de la enfermedad que tiene el paciente	nvarchar
	Id _ usuario	Identificador del asegurado (matricula)	nvarchar
	Fecha evolución	Fecha y hora de la evolución	datetime
	Subjetivo	Motivo de consulta	Varchar
	Objetivo	Historia de enfermedad	Varchar
	Análisis	Análisis de la enfermedad	Varchar
	Planes	Planificación de todo el tratamiento a seguir	Varchar
	Id doctor	Identificador del doctor que realiza la evolución	Varchar
	Id especialidad	Identificador de la especialidad del doctor	Numeric
	Id _ grupo	Identificador del grupo al que el doctor pertenece (CE, hospitalización, etc.)	Numeric

## Evolución signos vitales

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Índice unico	Id usuario	Identificador del paciente (matricula)	Varchar
	Id _ doctor	Identificador del doctor que realiza la evolución	Varchar
	Id _ grupo	Identificador del grupo al que el doctor pertenece (CE, hospitalización, etc.)	Numeric
	Id especialidad	Identificador de la especialidad del doctor	Numeric
	Fecha	Fecha y hora de la toma de signos vitales	Datetime
	Presión	Presión que presenta el internado en su evolución	Varchar
	Pulso	Pulso que presenta el internado en su evolución	Varchar
	Talla	Talla que tiene el paciente internado	Varchar
	Peso	Peso que tiene el paciente internado	Varchar
	Temperatura	Temperatura que presenta el internado	Varchar
	fr.	Frecuencia respiratoria que presenta el interno	Numeric
	fc.	Frecuencia cardiaca que presenta el interno	Varchar
	Masa	Masa corporal que tiene el interno	Varchar
	Grado de conciencia	El grado de conciencia que presenta en caso de estar en gravedad	Varchar

## Solicitud Internación

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Índice_unico	Id _ evolución	Identificador de la evolución que se le realiza al paciente	Numeric
	Fecha	fecha de la solicitud de internación	Numeric
	Resumen clínico	Descripción del historial clínico	Nvarchar(MAX)
	Id _ especialidad _ referida	Especialidad a la que se esta haciendo la referencia	Numeric
	Estado	Estado que controla si la solicitud ha sido atendida o no	Bit
	Observación diagnostica	Descripción de alguna observación que se	Nvarchar

		manda a el área de internacion	
	Id _ diagnóstico	Identificador del o los diagnósticos que se manden a internacion	Nvarchar

### Tabla Admisión y Egreso

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice unico	Id internacion	Índice único de la internacion del paciente	Numeric
	Id _ usuario	Identificador del paciente (matricula)	Nvarchar
	Responsable_pago_cuenta	Persona o institución que se hace cargo del pago de la cuenta del paciente internado	Datetime
	Domicilio _ responsable	Dirección de la persona o institución que se hizo responsable del pago de cuenta	Nvarchar
	Teléfono _ responsable	Teléfono de la persona o institución que se hace responsable de la cuenta	Datetime
	Id _ doctor _ tratante	Identificador del medico que va a tratar al interno	Nvarchar
	Hospitalizado _ por	Motivo por el cual el interno se ha internado	Numeric
	Servicio	Servicio al que se ha internado el paciente (ginecología, etc.)	Numeric
	Autopsia	En caso de haber fallecido el pacient si tuvo una autopsia o no	Bit
	Observaciones _ autopsia	En caso de fallecimiento una observación de la autopsia realizada	Nvarchar
	Condición _ egreso	En que estado el paciente ha egresado (mejorado, fallecido, etc)	Nvarchar

### Epicrisis

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice unico	Id _ epicrisis	Índice único de la epicrisis del paciente (auto numérico)	Numeric
	Id _ evolución	Identificador de la evolución en la cual se le esta dando al paciente de alta	numeric
	Id _ internación	Identificador de la internacion del paciente	nvarchar
	Id _ tipo_alta	Identificador del tipo de alta con la que egresa el paciente (solicitada, voluntaria, etc)	nvarchar
	Id_diagnostico_egreso	Identificador del o los diagnósticos con los que egresa el paciente	datetime
	Resumen_HC	Resume de la historia clinica del paciente que estuvo en internacion	nvarchar
	Fecha_alta	Fecha en que se esta dando de alta al paciente	Datetime
	Hora_alta	Hora en la que se esta dando de alta al paciente	nvarchar
	Condiciones_alta	La condición en la cual el paciente ha sido dado de alta (mejorado, etc.)	Numeric
	Tratamiento_actual	Resumen del tratamiento que sigue el afiliado	Numeric
	Fecha_proximo_control	Fecha en la que se recomienda que el paciente vuelva a consultar después de su alta	numeric
	Indicaciones_proximo_control	Indicaciones para el medico que lo va ha revisar en su próxima consulta	nvarchar
	Especialidad_proximo_control	Especialidad al cual se refiere al paciente después de haber sido dado de alta	nvarchar

**Responsable**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_responsable	Identificador del responsable (auto numérico)	Numeric
	Matricula	En caso de que el responsable sea asegurado se registra su matricula	Nvarchar
	Nombre	Nombre del responsable	Nvarchar
	Paterno	Apellido paterno del responsable	Nvarchar
	Materno	Apellido Materno del responsable	Nvarchar
	Direccion	Dirección del responsable del interno	Nvarchar
	Telefono	Teléfono en el cual se puede ubicar al responsable en caso de alguna eventualidad	Nvarchar
	Numero_documento	Numero del documento de identidad del responsable	Nvarchar
	Tipo_documento	Tipo de documento presentado por el responsable (CI, RUN, etc.)	Nvarchar
	Id_ciudad	Identificador de la ciudad de nacimiento del responsable del asegurado	Numeric

**Dietas \_ recetas**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
	Id_evolución	Identificador de la evolución que se le realiza al paciente	Numeric
	Id_dieta	Identificador de la dieta que le receta el medico al interno	Nvarchar
	Observaciones	Texto que introduce en caso de querer Identificador del grupo al que el doctro pertenece (CE, hospitalizacion, enfermeria, etc) dar alguna indicacion u observación a la dieta	Nvarchar
	Fecha	Fecha y hora en que se indica la dieta	Datetime
	Id_doctor	Identificador del doctor que realiza la evolución	Nvarchar
	Id_especialidad	Identificador de la especialidad del doctor	Numeric
	Id_grupo	Identificador del grupo al que el doctor pertenece (CE, hospitalización, enfermería, etc.)	Numeric

**Tablas catalogo****Tipo-altas**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_alta	Índice único del tipo de alta	Numeric
	Descripcion	Descripción de la alta (nombre)	Numeric

**Tipo-cama**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_cama	Índice único de la cama	Numeric
	Id_sala	Identificador de la sala en que la cama se encuentra	Numeric
	descripcion	Descripción de la cama (Nombre )	
	Estado	Estado en el que se encuentra la cama (ocupada, desocupada)	
	Precio	Precio que tiene la cama	

**Piso**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_piso	Índice único del piso	Numeric
	descripcion	Descripción del piso en el cual se encuentran las salas	Numeric

**Sala**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_sala	Índice único de la sala en la que se encuentran las camas	Numeric
	Id_piso	Identificador del piso en el cual se encuentra la sala	Numeric
	descripcion	Descripción del piso	Numeric

## Dieta

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_dieta	Índice único del tipo de dieta	Numeric
	Descripción	Descripción de la dieta (nombre de la dieta)	Numeric

## Cie\_10

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_diagnostico	Índice único de la clasificación estadística internacional de enfermedades	Nvarchar
	Descripción	Nombre de las enfermedades	Numeric

## Tablas Quirófano

## Solicitud \_ quirófano

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_evolucion	Identificador de la evolución que se le realiza al paciente	numeric(18, 0)
	Id_internacion	Identificador de la internación del paciente	numeric(18, 0)
	Fecha_solicitud	Fecha de la solicitud de cirugía	datetime
	Curso	El curso que sigue la operación (de urgencia, normal)	numeric(18, 0)
	Servicio	Servicio al que se solicita la operación	numeric(18, 0)
	Diagnostico_quirofano	Diagnostico con el que se va a tener la operación	nvarchar(50)
	Operación_proyectada	Identificador de la o las operaciones que se están proyectando	numeric(18, 0)
	Fecha_propuesta	Fecha propuesta para la realización de la operación proyectada	datetime
	Hora_propuesta	Hora propuesta para la realización de la operación proyectada	datetime
	Duracion_operacion	Tiempo que el doctor estima que va a durar la operación	nvarchar(50)
	Instrumento_adicional	Instrumento adicional especial que el médico cirujano va a utilizar en la cirugía	numeric(18, 0)
	Cirujanos	Médico o médicos cirujanos que asistirán a la operación proyectada	nvarchar(500)
	Ayudantes	Médicos cirujanos que van a ser ayudantes en la operación	nvarchar(500)
	Circulantes	Enfermeras, internos que van a asistir la operación	nvarchar(500)
	Anestesiólogos	Identificador del o los anestesiólogos que asistirán a la operación	nvarchar(500)
	Instrumentadotas	Enfermeras que tienen la especialidad de instrumentadotas que asistirán a la operación	nvarchar(500)
	Circulantes		nvarchar(50)
	Anestesia	Tipo de anestesia que se utilizará durante la operación (local, general, etc.)	numeric(18, 0)
	Transfusión_sangre	Si se necesitará transfusión de sangre durante la operación	numeric(18, 0)
	Biopsia	Si se tiene una biopsia en la operación	numeric(18, 0)
	Imagenología	Si se tiene Rx, Ecografías etc. Para la operación	int
	Estado_recibido	Estado para verificar si se ha aceptado o no la solicitud de operación	numeric(18, 0)

**Protocolo \_ operatorio**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_internacion	Identificador de la internación del paciente	Numeric
	Id_evolución	Identificador de la evolución que se le realiza al paciente	Numeric
	Descripción_operación	Resumen de la operación realizada	Nvarchar
	Estado_postoperatorio	Estado en el que sale el paciente de la operación	Nvarchar
	Medicación	Tipo de medicación que se ha utilizado en la operación	Nvarchar
	Riesgo_operación	El tipo de riesgo que tuvo la operación	Nvarchar
	Duración_operación	El tiempo que duro la operación	Nvarchar
	Tipo_operación	El tipo de operación que se realizo	Nvarchar
	Diagnostico_postoperatorio	El o los diagnosticos que se tuvieron durante la operación	Nvarchar
	Descripción_pieza	descripción detallada de la pieza que se opero	Nvarchar
	Procedimientos_complementarios	Descripción de procedimientos que se utilizaron durante la operación	Nvarchar

**Anestesia**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_internacion	Identificador de la internación del paciente	Numeric
	Id_evolucion	Identificador de la evolución que se le realiza al paciente	Numeric
	Resumen_preanestesico	Resumen del control preanestecico del paciente	Nvarchar
	Resumen_postanestesico	Resumen del control post anestésico del paciente	Nvarchar
	Resumen_intraanestesico	Resumen del control intra anestecico	Nvarchar

**Agenda \_ quirófano**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_internacion	Identificador de la internación del paciente	Numeric
	Id_evolución	Identificador de la evolución que se le realiza al paciente	
	Id_usuario	Identificador del asegurado (matricula)	
	Fecha_programada	Fecha en la que se realizara la operación	
	Hora_programada	Hora en la que se realizara la operación	
	Estado_agendado	Estado que controla si la operación ha sido agendada, rechazada, cancelada, etc.	
	Id_quirófano	Identificador del quirófano a ser ocupado	
	Id_doctor	Identificador del doctor que realiza la agendacion	
	Id_especialidad	Identificador de la especialidad del doctor	
	Duración	Tiempo que esta reservado el quirófano	Nvarchar

**Control \_ preoperatorio**

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
	Npo	Indica si se le ha dado o no la indicacion	Bit
	preparacion_campo_operatorio	Indica si el paciente tuvo o no preparacion	Bit
	banio_completo	Indica si el paciente a sido aseado	Bit

	vejiga edema	Indica si el paciente recibio edemas	Bit
	protesis	Si el mpaciente tiene o no prótesis	Bit
	esmalte	Si el paciente tiene algun tipo de esmalte	Bit
	bata_ pelo	Si el paciente ya tiene una bata y recogido el pelo	Bit
	alergia_ intolerancia	Si tiene alguna alergia	Bit
	medicación recibida	Si ha recibido medicacion	Bit
	Presión_ arterial	Cuanto de presión arterial presenta el paciente	Bit
	pulso	Cual es el ritmo del pulso del paciente que ritmo de respiración tiene el paciente	Numeric (18, 0)
	respiración	Cual es el ritmo de pulso	Numeric (18, 0)
	temperatura	Que temperatura registra el paciente	Numeric (18, 2)
	id_ usuario	Identificador del asegurado (matricula)	Nvarchar (50)
	id_ operación	Identificador de la o las operaciones	Nvarchar (50)
	id_ evolución	Identificador de la evolución que se le realiza al paciente	Numeric (18, 0)
	id_ grupo	Identificador del grupo al que el doctor pertenece (CE, enfermería, etc.)	Nvarchar (50)
	id_ doctor	Identificador del doctor que realiza el control	Nvarchar (50)
	id_ especialidad	Identificador de la especialidad del doctor	Nvarchar (50)
	Fecha	Fecha en la que se realiza el control	Datetime
	Venocclisis_ nrovalbula	Si se le ha dado o no una venocclisis	Nvarchar (50)
	Caloración	Caloracion que registra	Nvarchar (50)
	historia_ clínica	Si cuenta con una historia clínica o no	Nvarchar (50)
	estudios	Si tiene estudios anteriores	Nvarchar (50)
	Resfrío	Si el interno tiene algún sintoma de resfrío	Bit

#### q\_control\_areaquirurgica

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_ internacion	Identificador de la internacion del paciente	numeric(18, 0)
	id_ evolución	Identificador de la evolución que se le realiza al paciente	numeric(18, 0)
	id_ operación	Identificador de la operación que se realizo	nvarchar(50)
	id_ doctor	Identificador del doctor que realiza el control de area quirúrgica	nvarchar(50)
	id_ especialidad	Identificador de la especialidad del doctor	numeric(18, 0)
	Hora_inicio_anestesia	Hora exacta en que el paciente ha sido anestesiado	Datetime
	hora_fin_anestesia	Hora exacta en la que sale el paciente del estado de anestesia	Datetime
	tiempo_ recuperación	Tiempo en el que el sale de recuperacion	nvarchar(50)
	hora_inicio_cirujano	Hora exacta en la que empieza el cirujano la cirugía	Datetime
	hora_fin_cirujano	Hora exacta en la que el cirujano termina la cirugía	Datetime
	id_ herramientas	Herramientas que se utilizaron para la cirugía	numeric(18, 0)
	tiempo_ oxígeno	Tiempo que duro la aplicación de oxígeno	Nvarchar(50)

#### q\_control\_sala\_parto

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_ internacion	Identificador de la internacion del paciente	numeric(18, 0)
	id_ evolución	Identificador de la evolución que se le realiza al paciente	numeric(18, 0)
	id_ doctor	Identificador del doctor que realiza la evolución	nvarchar(50)
	id_ especialidad	Identificador de la especialidad del doctor	numeric(18, 0)
	id_ operación	Identificador de la o las operaciones realizadas	numeric(18, 0)

	Clasificador procedimiento	Clasificación del procedimiento si es ginecológico u obstétrico	nvarchar(50)
	Procedimiento_quirúrgico	El tipo de procedimiento que se ha realizado en la operación	nvarchar(50)
	id_ginecologo	Identificador del medico ginecólogo que asistió la operación	nvarchar(50)
	id_pediatra	Identificador del medico pediatra que asistió la operación	nvarchar(50)
	tipo_parto	Que tipo de parto se realizó	nvarchar(50)
	Observación	Observaciones adicionales del parto	nvarchar(MAX)
	fecha_hora	Fecha y hora en que se está realizando el control	Datetime

### Tabla record\_recuperacion

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice unico	id record recuperacion	Identificador autogenerado	numeric(18, 0)
	id_internacion	Índice de la internación del paciente	numeric(18, 0)
	id_usuario	Identificador del asegurado (matricula)	nvarchar(50)
	id_operacion_realizada	Identificador de la o las operaciones	numeric(18, 0)
	Drenajes	Donde están los drenajes si existieran	nvarchar(3000)
	fecha_hora	Fecha y hora en que se realiza el record	Datetime
	Observacion	Observación adicional del record realizado	nvarchar(MAX)
	estado_conciencia	El estado de conciencia que presenta el paciente operado	nvarchar(3000)
	Durante		nvarchar(50)
	id_doctor	Identificador del doctor que realiza el record	nvarchar(50)
	id_grupo	Identificador del grupo al que el doctor pertenece (CE, enfermería, etc.)	numeric(18, 0)
	presion_arterial	Cuanto de presión arterial presenta el paciente	nvarchar(50)
	pulso	Cual es el ritmo de pulso	numeric(18, 0)
	Respiracion	Cual es el ritmo de respiración tiene el paciente	numeric(18, 0)
	Temperatura	Que temperatura registra el paciente	numeric(18, 2)
	Apositos	Si tiene apositos donde y cuantos	nvarchar(100)

### Tablas catalogo

#### Tabla instrumentos

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_instrumento	Identificador del instrumento, autogenerado	Numeric
	Descripción	Índice de la internación del paciente	Numeric
	Costo		

#### Tabla operaciones

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_operaciones	Identificador de las operaciones, autogenerado	numeric(18, 0)
	Descripción	Nombre completo de la operación	nvarchar(1000)
	Unidad_arancelaria	Costo de la operación en unidades arancelarias	nvarchar(50)

## Tabla quirófano

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_quirófano	Identificador del quirófano autogenerado	Numeric
	Descripción	Índice de la internación del paciente	Numeric

## Tabla q\_herramientas

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	Id_herramienta	Identificador de la herramienta	Numeric
	Descripción	Índice de la internación del paciente	Numeric

## Enfermería

## Tabla a\_designacion\_auxiliar

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	id_designacion		numeric(18, 0)
	id_internacion		numeric(18, 0)
	id_doctor		varchar(50)
	id_grupo		numeric(18, 0)
	id_designacion		numeric(18, 0)
	id_internacion		numeric(18, 0)

## Tabla a\_designacion\_turno

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	id_designacion	Identificador de la designación	numeric(18, 0)
	fecha	Fecha en la que se va a designar el turno	datetime
	dia	Días que se van a dar los turnos	varchar(50)
	turno	Turno en que se va a asignar (mañana, tarde, noche)	varchar(50)
	id_enfe_supervisora	Identificador de la enfermera supervisora	varchar(50)
	id_enfe_piso	Identificador del piso en el que estará de turno	varchar(50)
	Id_especialidad	Identificador de la especialidad	varchar(50)
	Id_grupo	Identificador del grupo al que la enfermera pertenece (CE, internación, etc.)	numeric(18, 0)

## Tabla a\_educacion

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	id_personal	Identificador único del personal	varchar(50)
	id_tema	Identificador único del tema	numeric(10, 0)
	fecha	Fecha en la que se va a realizar el tema	datetime
	hora_ini	Hora de inicio	varchar(50)
	hora_fin	Hora de finalización	varchar(50)
	comentario	Observación o comentario	varchar(50)

## Tablas catalogo

## Tabla a\_tema\_educacion

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	id_tema	Identificador único del tema	varchar(50)
	nombre_tema	Nombre del tema	numeric(10, 0)
	desc_tema	Descripción de lo que trata el tema	datetime

Tabla ce\_atencion

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	id_atencion	Índice único de la tabla de atención	varchar(5)
	descripcion	Nombre de la atención brindada	varchar(50)

Tabla ce\_via\_parenteral

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	id_via_parenteral	Índice único de la tabla	varchar(5)
	descripcion	Nombre de la curación vía parenteral	varchar(50)

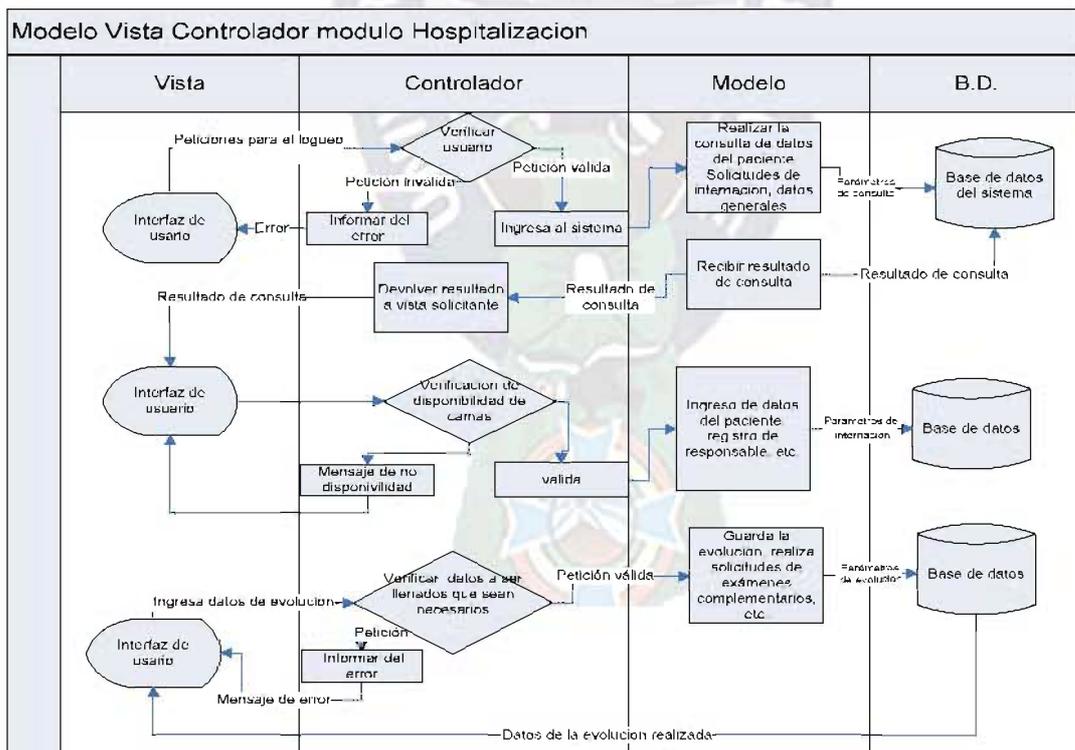
Tabla ce\_curaciones

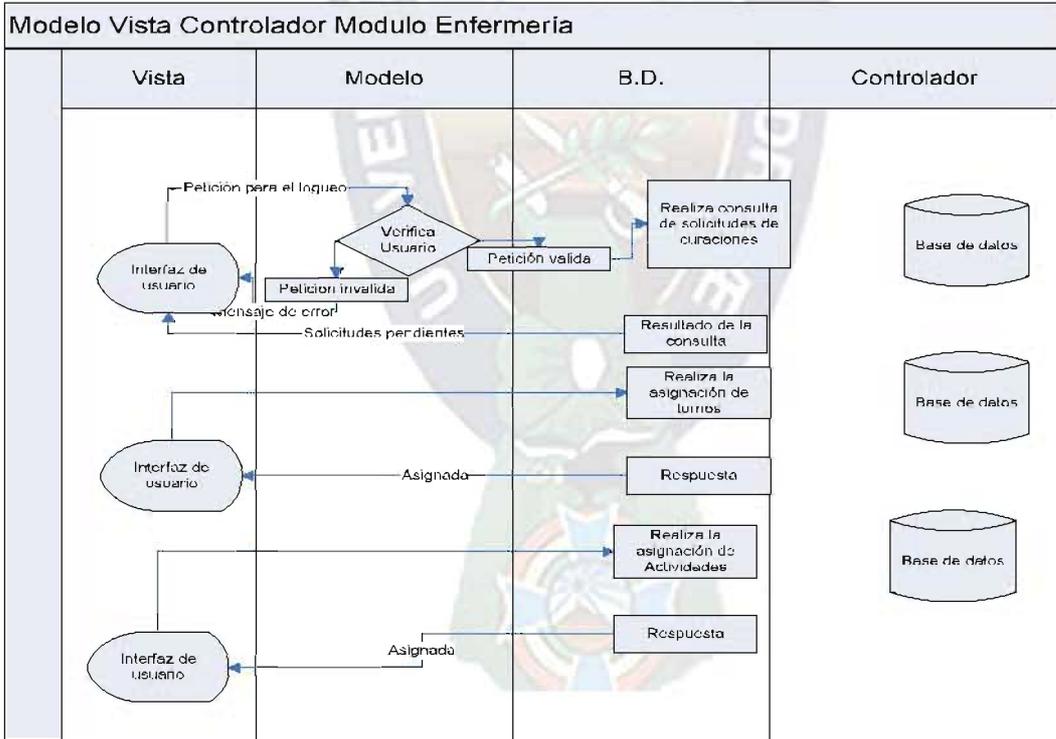
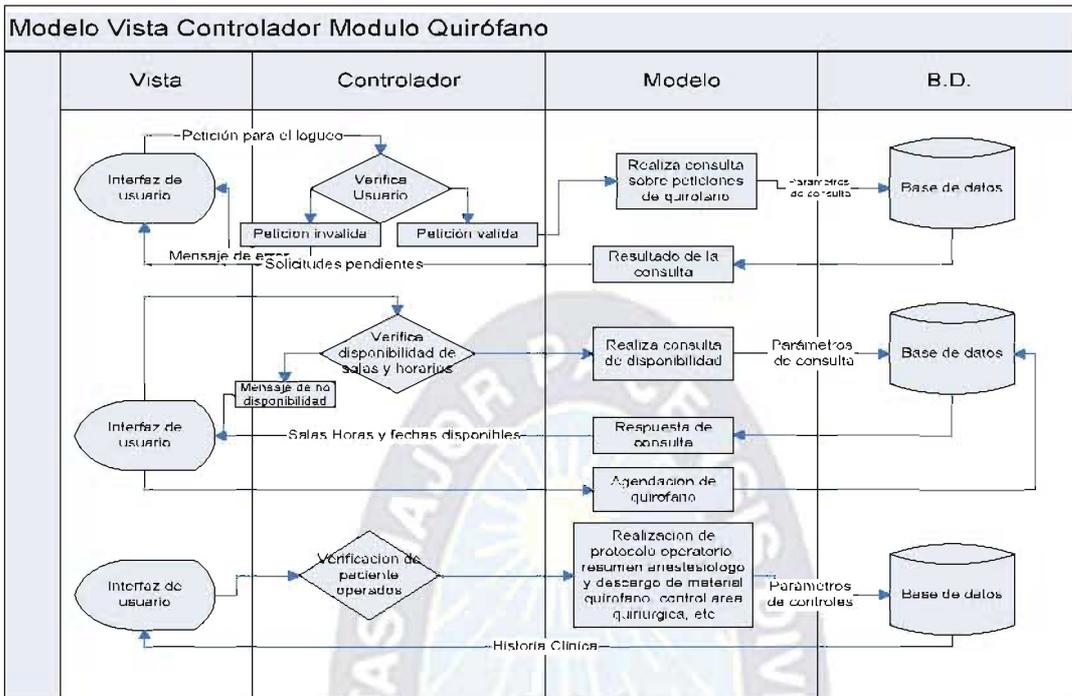
Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	id_curacion	Índice único de la tabla Curaciones	varchar(5)
	descripcion	Nombre de la curación	Varchar(50)

Tabla a\_tema\_educacion

Tipo campo	Nombre	Descripción	Tipo dato
Indice_unico	id_tema	Índice único de la tabla de Tema de educación	numeric(10, 0)
	nombre_tema	Nombre del tema que se va a programar	varchar(50)
	desc_tema	Descripción detallada del tema	varchar(50)

3.6.2. Arquitectura y modelado del sistema





### 3.6.3. Interfaz de usuario

Fig. 3.1. Autenticación del usuario (personal medico autorizado)



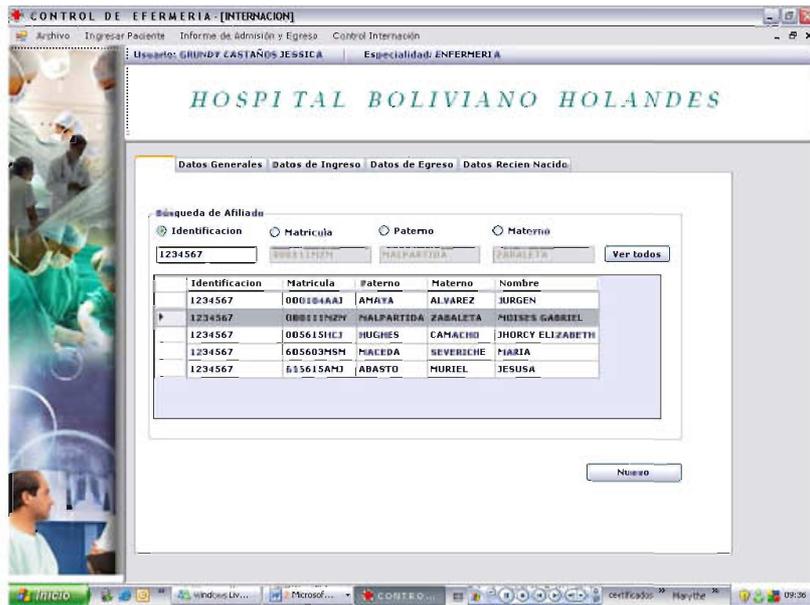
En esta pantalla principal se encuentran tres campos que valida los datos introducidos, en caso de ser errados los datos saltara un mensaje de error.



Fig. 3.2. Ingreso de pacientes con solicitudes

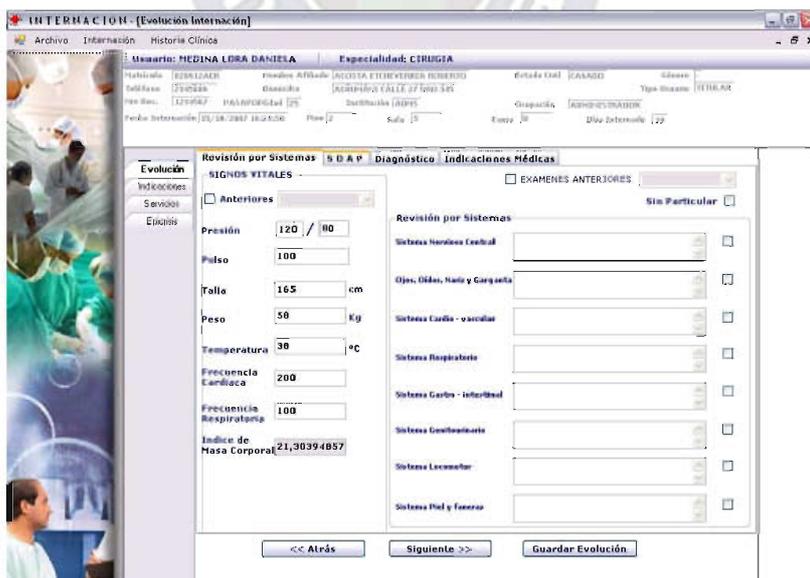
Una vez autenticado el usuario se empieza con el registro de internación de los afiliados que así lo requieran. En esta pantalla aparecerá una lista de todas la solicitudes de internacion que se tenga, aparecen tres ficheros en los cuales debe asignar una cama y un responsable en caso de emergencias.

Fig. 3.3. Búsqueda de pacientes internados



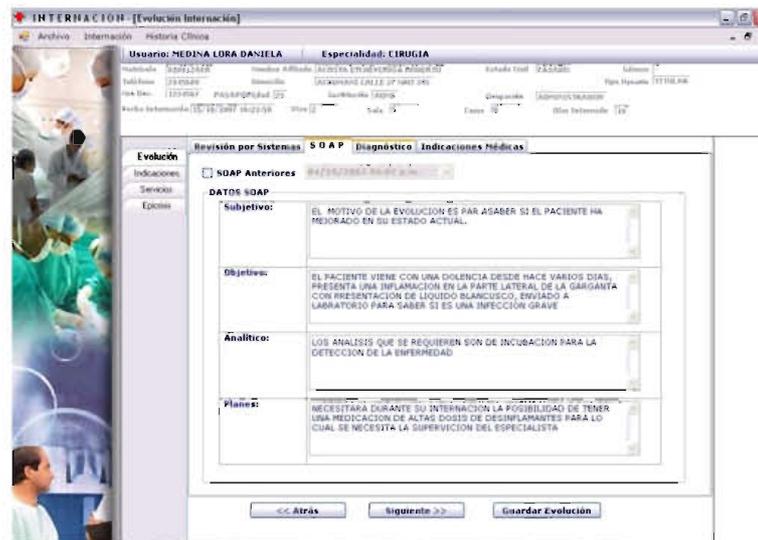
En esta pantalla aparece un listado de todos los pacientes que están internados, se puede realizar una búsqueda por filtrado de nombres, matricula, apellidos, o por ocupación de camas.

Fig. 3.4. Evolución Internación



Una vez ingresado al paciente al que se le hará la evolución aparece una ventana con varios ficheros, en la parte superior se tiene los datos necesarios del interno como ser, sus datos personales, si es titular o beneficiario, etc.

Fig. 3.5. Ficha de Evolución



En este formulario aparece todo lo que el doctor debe realizar en una evolución como ser la revisión por sistemas, toma de signos vitales, SOAP, diagnóstico de la evolución que se hacen mediante una búsqueda por código o descripción puesto que las enfermedades de catalogan por el CIE 10 y las indicaciones medicas que se envían al departamento de enfermería de internacion.

Fig. 3.6. Búsqueda Cie 10

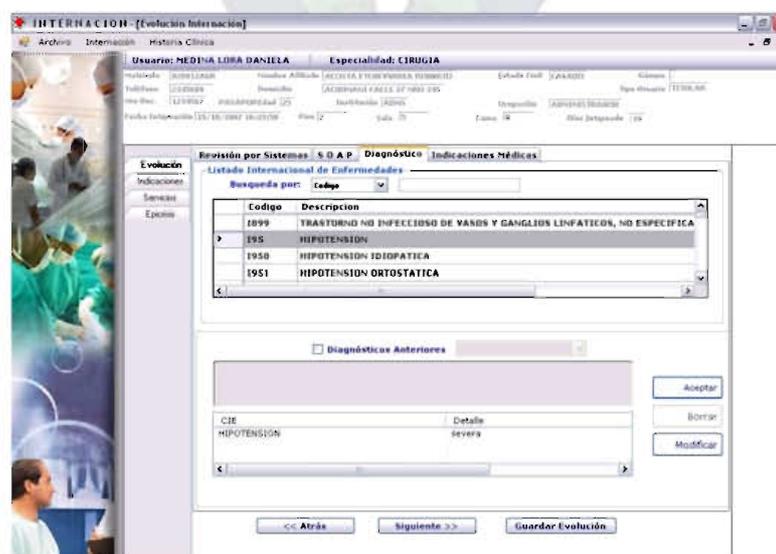
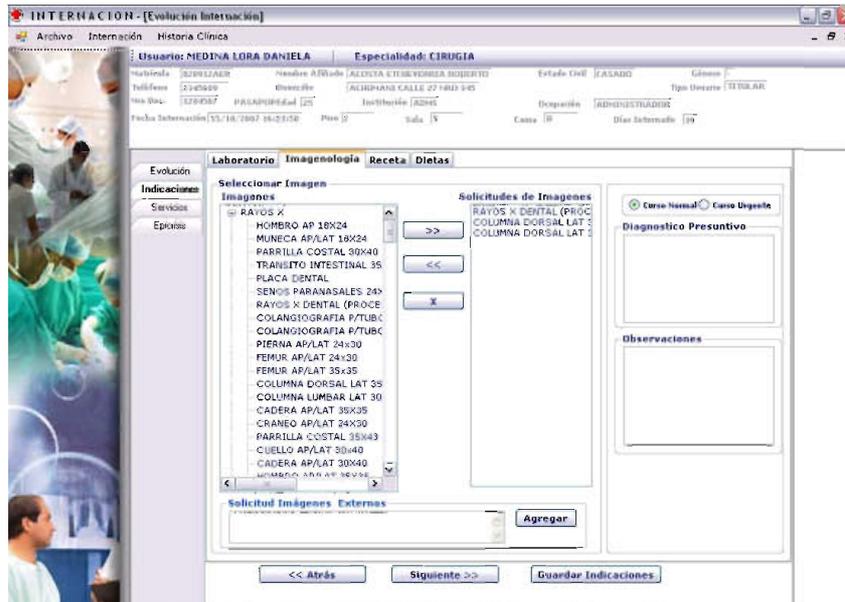


Fig. 3.7. Ficha de indicaciones



En esta ficha se tiene las opciones de solicitar exámenes complementarios (laboratorios e imaginologías) y recetar algún medicamento o dieta al interno.

Fig. 3.8. Búsqueda de medicamentos

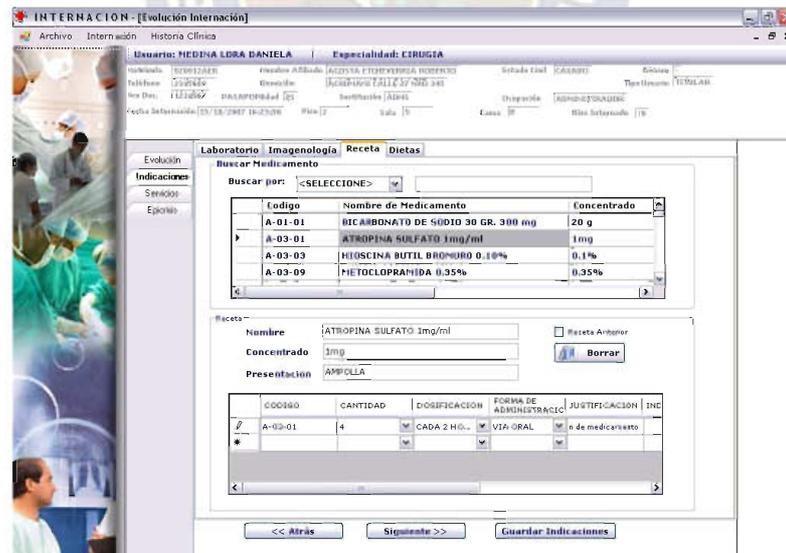


Fig. 3.9. Ficha de servicios

En esta ficha se tiene las opciones de hacer solicitudes a servicios especiales como ser UTI(unidad de terapia intensiva), Quirófano, Referencias, Fisioterapias, trabajo social y el control de la hoja amarilla del paciente.

Fig. 3.10. Ficha de epicrisis

En esta ficha el medico tratante dará de alta al paciente llenando uno o varios diagnósticos de egreso, además de solicitar una próxima cita para la revisión en caso de que el interno necesite un control posterior.

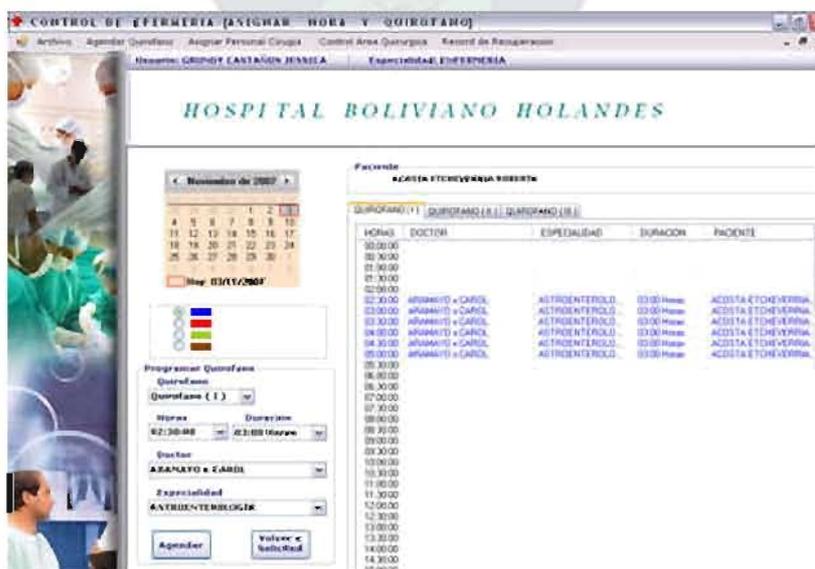
Quirófano

Fig. 3.11 Solicitudes hechas a quirófano



En esta pantalla se encuentra un listado de todas la solicitudes a quirófano que se tenga pendientes, la enfermera seleccionara un paciente e ingresa a la parte de arrendación de quirófano.

Fig. 3.12 Agenda quirófano de quirófano



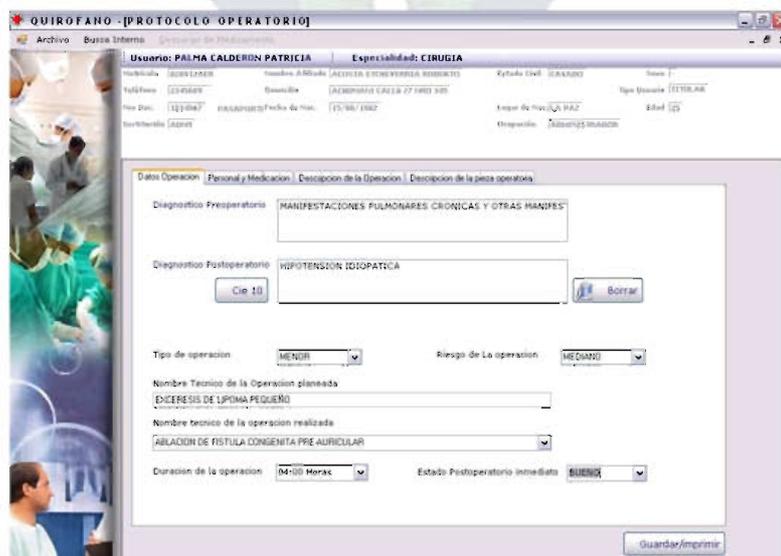
Una vez seleccionado se escoge el quirófano la fecha, hora y el medico para la operación.

Fig. 3.13 Búsqueda de internos operados



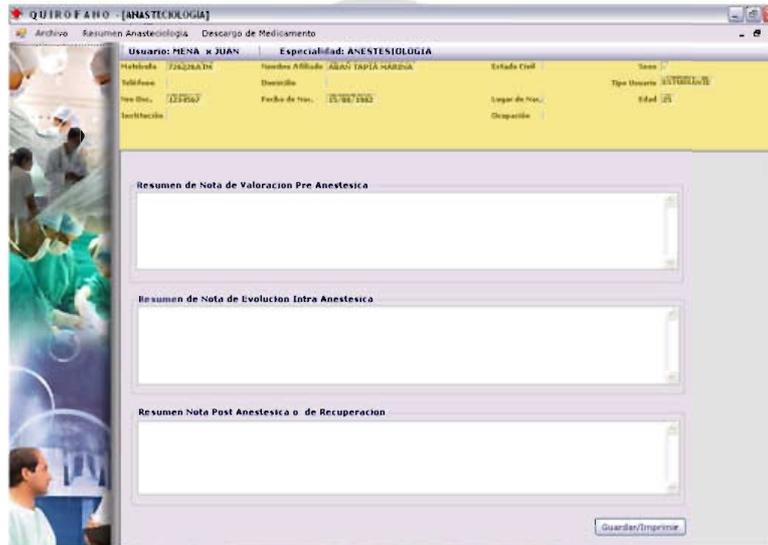
Aparece una ventana donde aparece todos los internos que hay tenido una operación ya realizada. Solo el anestesiólogo o el cirujano pueden acceder a esta parte. En caso de que el afiliado ya tenga un control operatorio el nombre aparecerá de color rojo y el cirujano ya no podrá ingresar a ese paciente, de la misma forma si el paciente ya tiene un resumen del anestesiólogo el nombre aparecerá de color azul. En ambos casos saltara un mensaje de error, si el paciente no tiene ninguno aparecerá de color negro.

Fig. 3.14 Protocolo operatorio



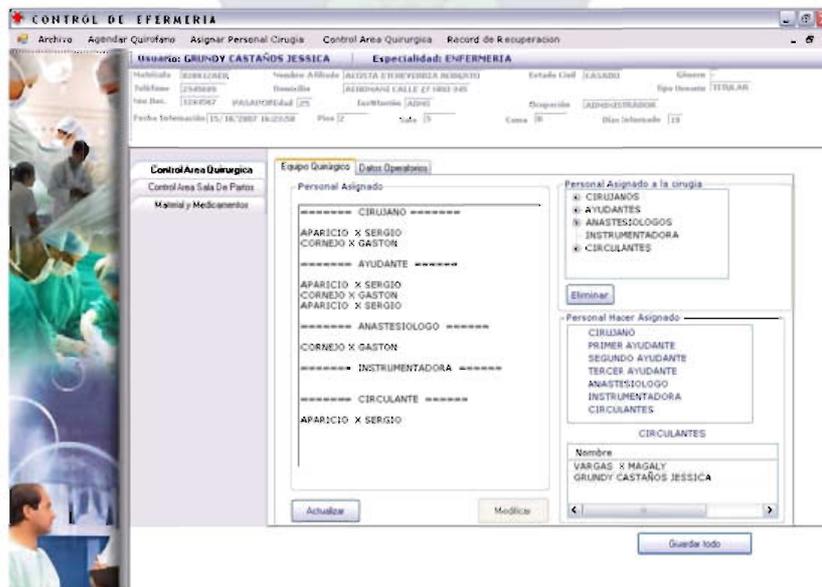
En esta ventana aparece los datos generales del paciente que fue aparecen tres fichas en las cuales se tienen los datos de la operación , personal que asistio a la operacio , la descripción de la operación y de la pieza que fue operada, estos datos deben ser llenados por el cirujano.

Fig. 3.15 resumen anestesiólogo



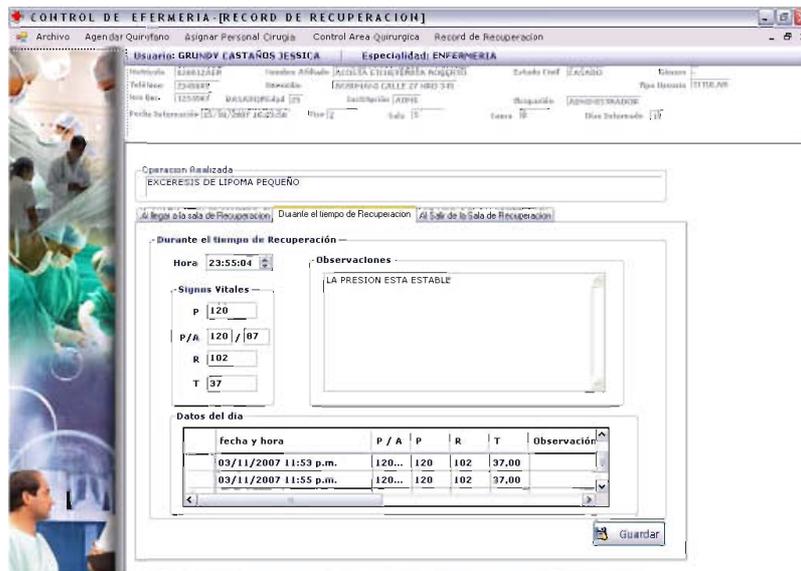
En este formulario el anestesiólogo deberá llenar solo un resumen de la reacción del paciente a la anestesia administrada, y hacer un descargo de la medicación utilizada.

Fig. 3.16 Control de área quirúrgica



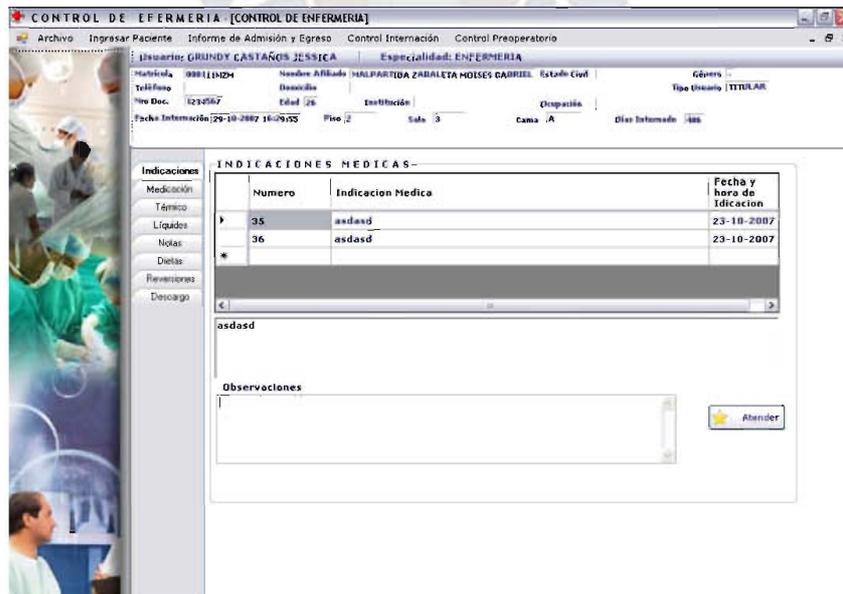
En este control se tiene los datos de la cirugía y la confirmación o modificación del personal que asistió a la cirugía, los datos operatorios, en caso de ser un parto, se tiene un control del recién nacido además de hacer el descargo de materiales y medicamentos administrados o usados durante la operación. Este trabajo es realizado por la enfermera de quirófano.

Fig. 3.17 Record de recuperación



En esta parte la enfermera hace un control estricto del paciente recién operado. Una vez terminado este control concluye el proceso de operación del paciente.

Fig. 3.18 Control de internos



En este formulario la enfermera realiza un control al interno, teniendo las opciones de Indicaciones, medicaciones que son las que deja en medico que reviso por ultima vez al paciente.

**Fig. 3.19 Térmico.**

CONTROL DE ENFERMERIA - [CONTROL DE ENFERMERIA]

Usuario: GRUNDY CASTAÑOS JESSICA Especialidad: ENFERMERIA

Matrícula: 600111M204 Nombre Afiliado: MALPASTILLA ZAMALETA MOISES GABRIEL Estado Civil: Género: Tipo Usuario: TITULAR

Teléfono: No. Doc.: 1234567 Edad: 26 Institución: Ocupación: Fecha Internación: 29-10-2007 16:29:55 Piso: 2 Sala: 3 Cama: A Días Internado: 406

Indicaciones: Medicación: Térmico: Líquidos: Notas: Dietas: Revisores: Descarga:

Temperatura: Falso, signos vitales

Turno: 5

Temperatura: 33

Guardar Grafica

Datos Temperatura

Frecuencia horas	Temperatura
28-04-2008 04:00 a.m.	34
28-04-2008 11:00 a.m.	37
28-04-2008 03:00 p.m.	36

En este formulario la enfermera toma la temperatura del interno cada determinado lapso de tiempo y genera un a grafica para ver la evolución del paciente llamado termograma.

**Fig. 3.20 Termograma**

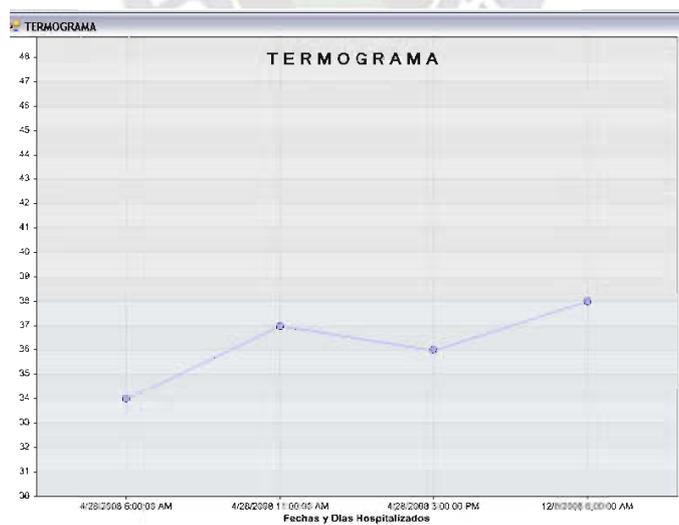


Fig. 3.21. Reversiones

Medicamentos  Material Consumo  Medicamentos al Paciente

Buscar Medicamento

Buscar por: <SELECCIONA>

Codigo	Nombre de Medicamento	Concentrado
A-01-01	BICARBONATO DE SODIO 30 GR. 300 mg	20 g
A-02-01	ATROPINA SULFATO 1mg/ml	1 mg
A-03-03	HIDROCLORURO DE BIFENIDOL 0.10%	0.1 %
A-03-09	METOCLOPRAMIDA 0.35%	0.35%

REVERSION DE MEDICAMENTOS

Medicamento	Unidad	Cantidad
ATROPINA SULFATO 1mg/ml	AMPOLLA	1

REVERSION MATERIAL CONSUMIDO

Material	Unidad	Cantidad
----------	--------	----------

En este formulario la enfermera realiza la reversión de los medicamentos o materiales que no se ha utilizado con el paciente.

Fig. 3.22 control preoperatorio

Detalle Registro

SI NO

N P O

Preparación de campo operatorio

Baño Completo y aseó bucal   temprano

Vejeja vacía y efecto de edema

Prófasis dental u otra

Esmalte de uñas manos y pies

Bata y pelo recogido

Alergias e intolerancias

Medicación en las previas 6 horas

Venoclisis Actual y filo Branula

Coloración Cardiológica, ECG, RX

Historia Clínica Completa

Estudios específicos: tomografía, radiografía, resonancia y laboratorias

Presencia de síntomas de resfri.

Hoja de Control

Respiración

Presión Arterial  /

Pulsos

temperatura

En este formulario la enfermera de turno realiza un control preoperatorio al paciente indicando todo lo que se le ha realizado.

Fig. 3.23 Toma de signos vitales

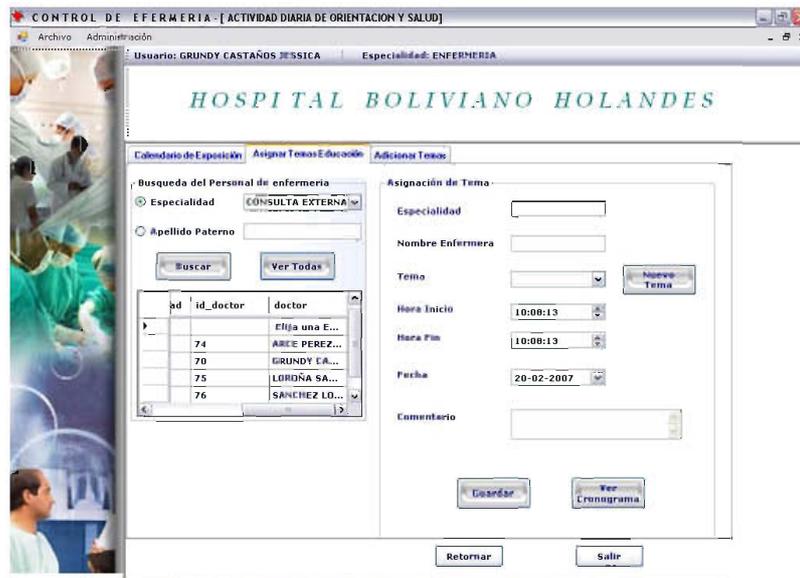
Aquí las enfermeras toman los signos vitales de los pacientes que van a ser atendidos.

Fig. 3.24 Curaciones

IDENTIFICACION	MATRICULA	APELLIDO PATERNO	APELLIDO M
1234567	0001255CA	SILVA	CAJERES
1234567	0001255PS	SUAREZ	PONCE

En este formulario las enfermeras atienden las solicitudes de curaciones que tienen los internos.

Fig. 3.25 Asignación de actividades

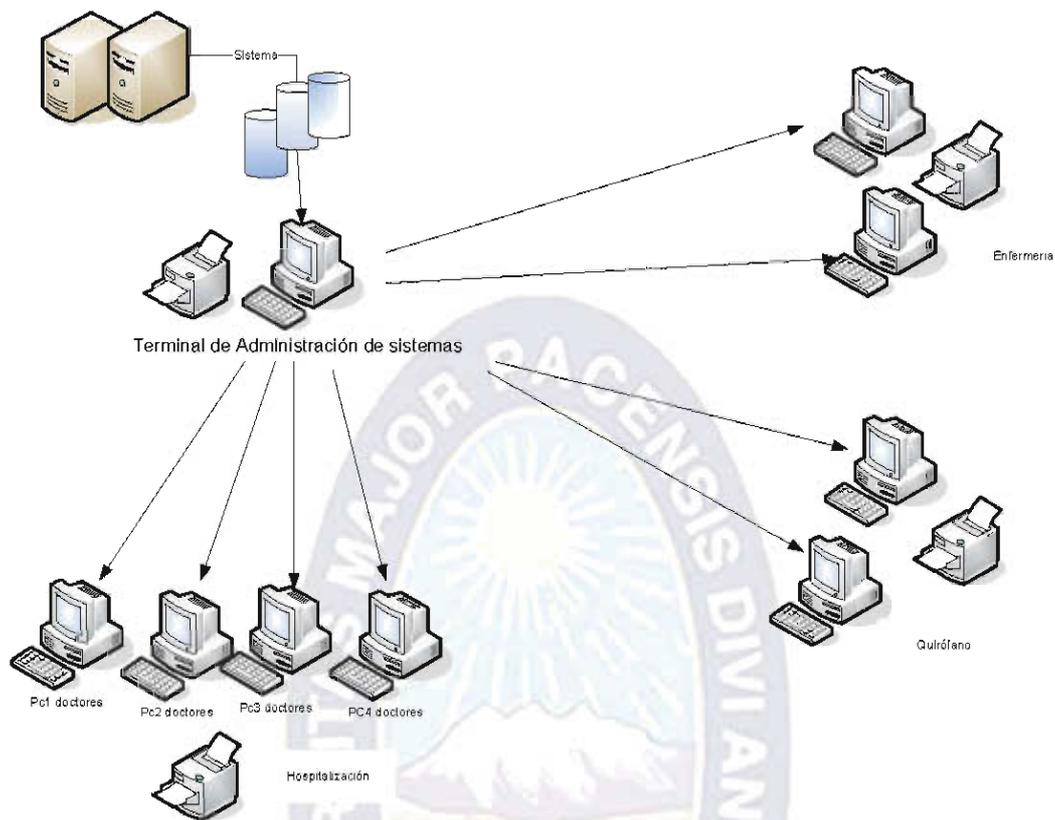


En esta parte la enfermera asigna las actividades que tienen que realizar, en el hospital.

Fig. 3.26 Designación de turnos



Aquí la enfermera en jefe asigna turnos y pacientes a las enfermeras.



**Fig. Vista general del sistema**  
**Fuente: Elaboración Propia**

### 3.6.4. Resultados de la fase de construcción

Para completar la fase de construcción, se necesitaron 4 iteraciones y se tomo como tiempo de desarrollo, el tiempo de 11 semanas.

### 3.7. FASE DE TRANSICION

Para esta fase se necesitaron tres iteraciones con una duración de 11 semanas, el objetivo de esta fase es llegar a la implementación del sistema terminado, para lograr el objetivo se siguieron varias actividades de programación y corrección de algunos errores que presentaba el sistema, así como la instalación y capacitación a los usuarios finales.



---

# *Calidad de Software*

---

## CAPITULO IV: CALIDAD DEL SOFTWARE

### 4.1. FUNCIONALIDAD

La funcionalidad de un software se mide según la complejidad del mismo. La funcionalidad se valora evaluando un conjunto de características y capacidades del programa.

Las métricas de puntos de función nos permite medir la utilidad del sistema para lo cual se debe determinar las siguientes características.

- ✦ **Numero de entradas de usuario.** Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona datos orientados a la aplicación.
- ✦ **Numero de salidas de usuario** se cuenta cada salida que proporciona información orientada a la aplicación, se refiere a informes, pantallas mensajes de error.
- ✦ **Numero de peticiones de usuario.** Se define como una entrada que produce la generación de alguna respuesta.
- ✦ **Numero de archivos.** Se cuenta cada archivo maestro lógico (esto es un grupo lógico que puede ser parte de una gran base de datos o archivo independiente.)
- ✦ **Numero de interfases Externas.** Se cuentan todas las interfases legibles por las maquinas.

Roger pessman mide la siguiente relación.

$$PF = Cuentatotal * [grado\ de\ confiabilidad + 0.01 * \sum Fi]$$

Para los parámetros de medida tenemos:

#### Modulo de Hospitalización.

##### Métricas de punto función

PARAMETROS DE MEDIDA	CUENTA	FACTOR DE PONDERACION			TOTAL	
		SIMPLE	MEDIO	COMPLEJO		
Numero de entradas de usuario	22	*	3	4	6	88
Numero de salidas de usuario	15	*	4	5	7	75
Numero de peticiones de usuario	14	*	3	4	6	56
Numero de archivos	7	*	7	10	155	70
Numero de interfases externas	3	*	5	7	10	21
<b>Cuenta total</b>						<b>310</b>

FACTOR	SIGNIFICADO	ESCALA F(I)
¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación fiables?	ESENCIAL	5
¿Requiere comunicación de datos?	ESENCIAL	5
¿Existen funciones de procesos distribuidos?	MEDIO	3
¿Es crítico el rendimiento?	INCIDENCIAL	1
¿Será ejecutado el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado	SIGNIFICATIVO	4
¿Requiere el sistema de entradas interactivas?	SIGNIFICATIVO	4
¿Requiere entrada de datos interactivos sobre múltiples ventanas?	MEDIO	3
¿Se actualizan los archivos maestros de manera iterativa	SIGNIFICATIVO	4
¿Son complejos entradas, salidas, los archivos o peticiones	MODERADO	1
¿Es complejo el procesamiento interno?	MODERADO	2
¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	SIGNIFICATIVO	4
¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	SIGNIFICATIVO	4
¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones?	ESENCIAL	5
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	ESENCIAL	5
$\sum F_i$		50

Con los valores de ponderación de la tabla tenemos los valores de ajuste de complejidad que esta dada por  $\sum F_i = 50$ . Reemplazando en la formula de función tenemos:

$$PF \text{ real} = Cuenta \text{ total} * (\text{grado de confiabilidad} + (0.01 * \sum F_i))$$

$$PF \text{ real} = 310 * (0.65 + (0.01 * 50))$$

$$PF \text{ real} = 356.5$$

Bajo las condiciones de interpolación del valor de punto función la funcionalidad del sistema es óptima.

Pero el resultado esta presentado con un valor de confianza del 65%, así que podemos calcular un valor de confianza del 100% para luego calcular el porcentaje de funcionalidad del sistema

$$PF_{real} = Cuenta_{total} * (\text{grado de confiabilidad} + (0.01 * \sum Fi))$$

$$PF_{real} = 310 * (1 + (0.01 * 50))$$

$$PF_{real} = 465$$

Ahora

$$\%PF = \frac{PF_{real}}{PF_{esperado}} = \frac{356.5}{465} = 0.77$$

Por lo que el sistema desarrollado tiene un 77% de funcionalidad

**Modulo de quirófano.**

**Métricas de punto función**

PARAMETROS DE MEDIDA	CUENTA	FACTOR DE PONDERACION			TOTAL	
		*	SIMPLE	MEDIO		COMPLEJO
Numero de entradas de usuario	15	*	3	4	6	60
Numero de salidas de usuario	10	*	4	5	7	50
Numero de peticiones de usuario	11	*	3	4	6	44
Numero de archivos	6	*	7	10	155	60
Numero de interfases externas	3	*	5	7	10	21
<b>Cuenta total</b>						<b>235</b>

FACTOR	SIGNIFICADO	ESCALA F(i)
¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación fiables?	ESENCIAL	5
¿Requiere comunicación de datos?	ESENCIAL	5
¿Existen funciones de procesos distribuidos?	MEDIO	3
¿Es crítico el rendimiento?	INCIDENCIAL	1
¿Será ejecutado el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado	SIGNIFICATIVO	4
¿Requiere el sistema de entradas interactivas?	SIGNIFICATIVO	4
¿Requiere entrada de datos interactivos sobre múltiples ventanas?	MEDIO	3
¿Se actualizan los archivos maestros de manera iterativa	SIGNIFICATIVO	4
¿Son complejas entradas, salidas, los archivos o peticiones	MODERADO	1
¿Es complejo el procesamiento interno?	MODERADO	2
¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	SIGNIFICATIVO	4
¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	SIGNIFICATIVO	4
¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones?	ESENCIAL	5
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	ESENCIAL	5
$\sum Fi$		50

Con los valores de ponderación de la tabla tenemos los valores de ajuste de complejidad que esta dada por  $\sum Fi = 50$ . Reemplazando en la formula de función tenemos:

$$PF\ real = Cuenta\ total * (grado\ de\ confiabilidad + (0.01 * \sum Fi))$$

$$PF\ real = 235 * (0.65 + (0.01 * 50))$$

$$PF\ real = 270$$

Bajo las condiciones de interpolación del valor de punto función la funcionalidad del sistema es buena.

Pero el resultado esta presentado con un valor de confianza del 65%, asi que podremos calcular un valor de confianza del 100% para luego calcular el porcentaje de funcionalidad del sistema

$$PF\ real = Cuenta\ total * (grado\ de\ confiabilidad + (0.01 * \sum Fi))$$

$$PF\ real = 235 * (1 + (0.01 * 50))$$

$$PF\ real = 352.5$$

Ahora

$$\%PF = \frac{PF\ real}{PF\ esperado} = \frac{270}{352.5} = 0.76$$

Por lo que el sistema desarrollado tiene un 76% de funcionalidad

**Modulo de Enfermería.**

**Métricas de punto función**

PARAMETROS DE MEDIDA	CUENTA	FACTOR DE PONDERACION			TOTAL	
			SIMPLE	MEDIO		COMPLEJO
Numero de entradas de usuario	15	*	3	4	6	60
Numero de salidas de usuario	10	*	4	5	7	50
Numero de peticiones de usuario	11	*	3	4	6	44
Numero de archivos	6	*	7	10	155	60
Numero de interfases externas	3	*	5	7	10	21
<b>Cuenta total</b>						<b>235</b>

FACTOR	SIGNIFICADO	ESCALA F(i)
¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación fiables?	ESENCIAL	5
¿Requiere comunicación de datos?	ESENCIAL	5
¿Existen funciones de procesos distribuidos?	MEDIO	3
¿Es critico el rendimiento?	INCIDENCIAL	1
¿Será ejecutado el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado	SIGNIFICATIVO	4
¿Requiere el sistema de entradas interactivas?	SIGNIFICATIVO	4
¿Requiere entrada de datos interactivos sobre múltiples ventanas?	MEDIO	3
¿Se actualizan los archivos maestros de manera iterativa	SIGNIFICATIVO	4

¿Son complejas entradas, salidas, los archivos o peticiones	MODERADO	1
¿Es complejo el procesamiento interno?	MODERADO	2
¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	SIGNIFICATIVO	4
¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	SIGNIFICATIVO	4
¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones?	ESENCIAL	5
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	ESENCIAL	5
$\sum F_i$		50

Con los valores de ponderación de la tabla tenemos los valores de ajuste de complejidad que esta dada por  $\sum F_i = 50$ . Reemplazando en la formula de función tenemos:

$$PF_{real} = Cuenta\ total * (grado\ de\ confiabilidad + (0.01 * \sum F_i))$$

$$PF_{real} = 235 * (0.65 + (0.01 * 50))$$

$$PF_{real} = 270$$

Bajo las condiciones de interpolación del valor de punto función la funcionalidad del sistema es buena.

Pero el resultado esta presentado con un valor de confianza del 65%, así que podremos calcular un valor de confianza del 100% para luego calcular el porcentaje de funcionalidad del sistema

$$PF_{real} = Cuenta\ total * (grado\ de\ confiabilidad + (0.01 * \sum F_i))$$

$$PF_{real} = 235 * (1 + (0.01 * 50))$$

$$PF_{real} = 352.5$$

Ahora

$$\%PF = \frac{PF_{real}}{PF_{esperado}} = \frac{270}{352.5} = 0.76$$

Por lo que el sistema desarrollado tiene un 76% de funcionalidad.

#### 4.2. CONFIABILIDAD.

La confiabilidad del sistema esta en función de la confiabilidad de cada subsistema.

$$\lambda : \text{tasa de constantes de fallo} \left( \lambda = \frac{nro.\ de\ fallas\ de\ acceso}{nro.\ total\ de\ accesos\ al\ sistema} \right)$$

T=periodo de operación en el tiempo.

Después de un determinado tiempo de pruebas en cada modulo del sistema se registro lo siguiente:

	$R_1$	$R_2$	$R_3$
$\lambda$	0.03	0.02	0.01
t	5	5	5
$R_1$	$e^{-\lambda} = 86\%$	$e^{-\lambda} = 91\%$	$e^{-\lambda} = 96\%$

**Tabla 4.1 Registro de fallas por modulo en un periodo t=5**

El sistema falla si y solo si todos sus componentes fallan. Para la función de transferencia en una combinación de serie de componentes se tiene:

$$R_T(t) = [1 - (1 - R_1)(1 - R_2)] * R_3$$

$$R_T(t) = [1 - (1 - 0.86)(1 - 0.91)] * 0.96$$

$$R_T(t) = 0.947904$$

La confiabilidad del sistema en un periodo de tiempo de 5 horas de operabilidad es del 94%.

#### 4.3. USABILIDAD.

Comprensibilidad

Responde a la pregunta ¿Es fácil entender y reconocer la estructura y la lógica de su aplicabilidad?

El sistema en cada uno de sus modulos fue desarrollado bajo la supervisión estricta del usuario final, tomándose en cuenta todos los requerimientos y modelando el flujo de información de su área de trabajo, así mismo fue aprobado en cada una de sus implementaciones y modificaciones echas al sistema de modo que se asegura así su comprensibilidad, esto no discrimina el realizar una adecuada capacitación para el correcto uso del sistema.

#### 4.4. PORTABILIDAD.

La portabilidad se define como la capacidad del software para ser trasladado de un entorno a otro. El entorno puede incluir entornos organizacionales de software y hardware.

En este caso el sistema contara con el Hardware que funciona a una cierta distancia del Servidor central, en varias maquinas con las características ya especificadas, su acceso al servidor es a través de intranet en un servidor que cuente con las especificaciones ya descritas.

Por lo que el Sistema es apto para trabajar en la plataforma mencionada de hardware y software de base.

Por lo tanto el sistema no es de tipo cerrado por lo que se asegura la portabilidad del mismo.





---

## *Conclusiones y Recomendaciones*

---

## CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

#### 5.1.1. Conclusiones de los objetivos

Los objetivos planteados al inicio de este proyecto se lograron alcanzar y cumplir a cabalidad. Se logro diseñar, desarrollar e implementar un sistema de fácil entendimiento para el usuario final (personal medico del Hospital Boliviano Holandés) mejorando el control y manejo de información teniendo una base de datos centralizada. Siendo prueba de ello la conformidad existente en el Hospital Boliviano Holandés en las áreas de internación, quirófano y enfermería, estando el sistema en este momento en funcionamiento.

#### 5.1.2. Conclusión de la metodología Utilizada

Con respecto a la metodología utilizada, la metodología RUP, se puede decir que al ser amplia genera gran cantidad de información, presenta varias operaciones, esquemas y cuadros que dan una gran ayuda al desarrollador de un sistema. Además de que las iteraciones que se adoptan en esta metodología hicieron posible la realización de un producto que lleno las expectativas del usuario final.

#### 5.1.3. Conclusión del sistema.

El **“SISTEMA DE GESTION DE INTERNACION QUIROFANO Y ENFERMERÍA CASO: RED PUBLICA Y SU HOSPITAL MUNICIPAL BOLIVIANO HOLANDES”**, paso por varias fases antes de tener un resultado final de acuerdo a las necesidades del usuario, en estas fases se analizaron los requerimientos de hardware, software y conocimientos de las personas que trabajaran con el sistema.

### 5.2. RECOMENDACIONES

Una primera recomendación es dar énfasis a la capacitación del personal, puesto que es la primera vez que se trabaja con un sistema integrado además de acostumbrar al personal medico a realizar un trabajo mas ordenado para la realización correcta de estadísticas.

Por otro lado se recomienda que en la parte de quirófano y anestesiología se mantenga el documento impreso llenado y firmado por las personas involucradas en este proceso, puesto que como explicaba el gerente medico, esta documentación sirve en muchos casos de respaldo legal para algunos casos.

Una última recomendación es que la utilización de las tablas de estos módulos pueda servir de fuente de información para la parte de liquidaciones puesto que cada tabla cuenta con la información necesaria para realizar los cobros correspondientes en esta unidad.



---

---

## BIBLIOGRAFIA

### Libros consultados

- [I. Jacobsob, 2000] I. Jacobsob, GBooch, J. Rumbaugh “El proceso unificado de desarrollo de software”. Editorial Addison Wesley . Mexico
- [Pressman, 2003] Roger s. Pressman “Ingeniería del software”, Quinta edición, Editorial Mc Graw Hill , Madrid
- [Schumuller, 2000] Shumuller j. “Aprendiendo UML en 24 horas” primera edición, Editorial Pretince Hall Méjico.

### Proyectos de grado revisados

- [Castillo, 1990] Cristian Patricio Castillo Martinez, “Sistema informático para la administración de consulta externa de un hospital publico”, Proyecto de grado Universidad Mayor de san Andrés
- [Guerrero, 2002] José Luís Guerrero Yujra, “Sistema de información Hospitalaria” Proyecto de grado, Universidad Mayor de San Andrés
- [Quispe, 2004] Maria Quispe Morales, “Sistema de Seguimiento a pacientes, Hospital La Paz”, Proyecto de grado, Universidad Mayor de San Andrés
- [Chura,2000] F. Chura, “Seguimiento y control de historias clínicas y tareas administrativas” Proyecto de grado Universidad Mayor de San Andrés

### Direcciones de Internet consultadas

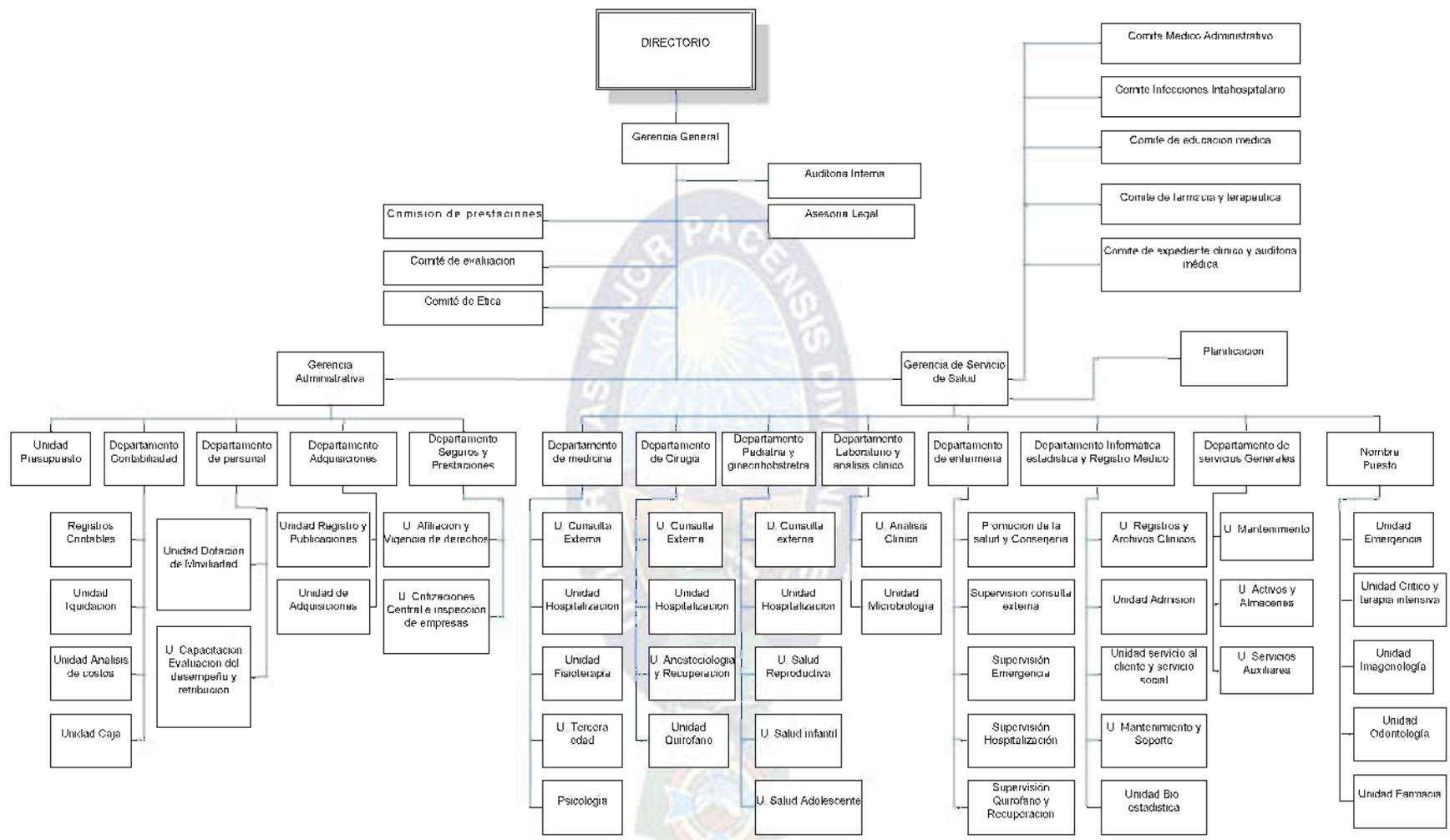
- [1]. Barcelona: Universidad de Barcelona, biblioteca, área de ciencias computacionales, 7 de enero de 2006, <http://www.ub.es/bub/3diar.htm>  
(Consultada el 9 de abril de 2007)



---

*Anexos*

---

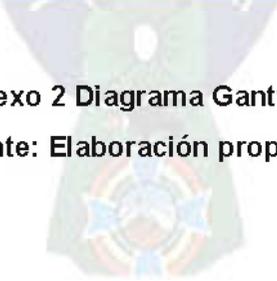


**ANEXO 1: Organigrama**  
**Fuente: Hospital Boliviano Holandés**

### CRONOGRAMA DEL SISTEMA

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duracion	Cronograma																																		
					Feb 2008	Mar 2008	Abr 2008	May 2008	Jun 2008	Jul 2008	Ago 2008	Sep 2008																											
					3-2	10-2	17-2	24-2	2-3	9-3	16-3	23-3	30-3	6-4	13-4	20-4	27-4	4-5	11-5	18-5	25-5	1-6	8-6	15-6	22-6	29-6	6-7	13-7	20-7	27-7	3-8	10-8	17-8	24-8	31-8	7-9	14-9	21-9	28-9
1	Inicio del proyecto	11-02-2008	15-02-2008	5d	■																																		
2	Recoleccion de datos	18-02-2008	03-03-2008	11d	■																																		
3	Analisis Preliminar	03-03-2008	20-03-2008	14d	■																																		
4	Propuesta de solucion	24-03-2008	25-03-2008	3d												■																							
5	Elaboracion de modelo	24-03-2008	10-04-2008	14d												■																							
6	Desarrollo del sistema	07-04-2008	25-06-2008	58d												■																							
7	Presentacion de prototipo	26-06-2008	02-07-2008	5d																				■															
8	Recoleccion de observaciones	26-06-2008	04-07-2008	7d																				■															
9	Desarrollo del sistema con modificaciones	26-06-2008	30-07-2008	25d																				■															
10	Primera entrega del sistema	04-08-2008	21-08-2008	14d																								■											
11	Modificaciones de la primera presentacion	05-08-2008	19-09-2008	34d																								■											
12	Segunda presentacion e instalacion	22-09-2008	02-10-2008	9d																												■							
13	Pruebas	07-04-2008	19-09-2008	120d												■																							

Anexo 2 Diagrama Gantt  
Fuente: Elaboración propia





---

# *Documentación*

---

La Paz, diciembre de 2008

Señor:

Lic. Efraín Silva Sánchez

**DOCENTE DE LA MATERIA DE TALLER DE LICENCIATURA II  
CARRERA DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

Presente.-

**Ref. Aval de conformidad para la defensa de Proyecto de Grado**

De mi mayor consideración:

Mediante la presente me dirijo a usted para informarle que mi persona en calidad de Docente revisor del proyecto de grado denominado "SISTEMA DE GESTION DE INTERNACION QUIROFANO Y ENFERMERÍA CASO: RED PUBLICA Y SU HOSPITAL MUNICIPAL BOLIVIANA HOLANDES" desarrollado por la universitaria Marythe Johanna Sansuste Maceda con CI 4786267 y registro universitario 1200037 cumple con todos los requisitos académicos establecidos, en este sentido otorgo mi aval y conformidad para que el postulante pueda realizar la defensa pública del mencionado proyecto de grado.

Sin otro particular, saludo a usted Atentamente.



**Lic. Mario Loayza Molina M. Sc.  
Docente Revisor  
CARRERA DE INFORMÁTICA**

La Paz, diciembre de 2008

Señores:

Honorable Consejo de Carrera

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

Presente.-

**Ref. Conformidad y aval para la defensa de proyecto de grado**

De mi mayor consideración:

Tengo a bien dirigirme a su autoridad para comunicarle que luego de haber realizado el seguimiento y revisión del proyecto de grado denominado **“SISTEMA DE GESTION DE INTERNACION QUIROFANO Y ENFERMERÍA CASO: RED PUBLICA Y SU HOSPITAL MUNICIPAL BOLIVIANO HOLANDES”**, realizado por la universitaria Marythe Johanna Sansuste Maceda con documento de identidad 4786267 LP., deseo expresar mi conformidad con el contenido y forma de este trabajo, dando mi aval para que el postulante pueda realizar la defensa pública del mencionado proyecto, para optar al título de licenciatura de Informática de acuerdo a las normas y reglamentos vigentes.

Es cuanto informo para fines consiguientes de la interesada

Atentamente



**Lic. Efraín Silva Sánchez  
Docente Tutor  
TALLER DE LICENCIATURA II**



## RED PUBLICA Y SU HOSPITAL MUNICIPAL BOLIVIANO HOLANDES

La Paz, 3 de noviembre de 2008

Señor:  
Lic. Eufren Llanque Quispe  
JEFE DE CARRERA DE INFORMÁTICA  
Universidad Mayor de San Andrés  
Presente.-

### REF. AVAL DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

De mi consideración:

A quien corresponda, mediante la presente tengo a bien informar que la universitaria Marythe Johanna Sansuste Maceda con CI. 4786267 LP. A cumplido satisfactoriamente, el desarrollo del "SISTEMA DE GESTION DE INTERNACION QUIROFANO Y ENFERMERIA CASO: RED PUBLICA Y SU HOSPITAL MUNICIPAL BOLIVIANA HOLANDES" cumpliendo con las etapas de análisis, diseño e implementación, los módulos pasaron por validaciones funcionales y técnicas por el cliente cumpliendo todos los requerimientos del mismo.

Sin otro particular, saludamos a usted, Atentamente



*Mart. f. y*  
Dr. Adolfo Martínez Valdez  
GERENTE RED DE SALUD  
BOLIVIANO HOLANDES  
SERVICIO REGIONAL DE SALUD EL ALTO

cc.Arch.