

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS



**“SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTION DEL
MEJORAMIENTO DE LA ATENCIÓN A LOS PACIENTES
DE LA ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGÍA DEL
HOSPITAL NACIONAL ROSALES. (SICARDIOHNR)”**

PRESENTADO POR:

GLORIA CLARIBEL AQUINO FLORES

LISSETH VERALIZ DERAS ALVARADO

DANIEL ERNESTO LOPEZ GARCIA

ORLANDO ADEMIR MARCIALES BENITEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2014

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALETA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR :

ING. JOSÉ MARIA SANCHÉZ CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título

:

**“SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTION DEL
MEJORAMIENTO DE LA ATENCIÓN A LOS PACIENTES
DE LA ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGÍA DEL
HOSPITAL NACIONAL ROSALES. (SICARDIOHNR)”**

Presentado por

:

GLORIA CLARIBEL AQUINO FLORES

LISSETH VERALIZ DERAS ALVARADO

DANIEL ERNESTO LOPEZ GARCIA

ORLANDO ADEMIR MARCIALES BENITEZ

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director

:

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

San Salvador, Julio de 2014

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por haberme permitido culminar este proceso en mi vida, por darme la fortaleza para seguir adelante y por guiarme día a día. Por ser mi padre y a la vez mi mejor amigo. Gracias Dios mío, por sostenerme y brindarme sabiduría durante toda mi carrera, la gloria sea tuya y este éxito lo dedico a ti.

Agradezco a mis padres Ana Claribel Flores y Arnoldo Aristides Aquino, por haberme apoyado todo este tiempo, sin su ayuda, amor, paciencia, comprensión y cariño, no hubiera podido culminar esta etapa. Gracias por todo su esfuerzo, sacrificio y por haber confiado en mí, gracias por sus consejos, sus oraciones, sus palabras de ánimo ¡Gracias mami! ¡Gracias papi!...Este logro también es de ustedes.

A Nestor Linares, por su amor y apoyo, sobre todo en los últimos años de mi carrera, en los momentos más difíciles me dio palabras de aliento para seguir adelante y ha estado presente cuando más lo he necesitado.

A mi abuela Gloria vda. De Aquino, por llevarme siempre en sus oraciones y por haber confiado en mí en todo momento.

A mi familia, amigos y todas aquellas personas que de una u otra forma me apoyaron, quienes estuvieron al pendiente de mí, me llevaron en sus oraciones y me dieron consejos y palabras de ánimos cuando más lo necesitaba.

A mis compañeros de trabajo de graduación, por su esfuerzo y tiempo invertido, a pesar de todas las dificultades, perseveraron y no se dieron por vencidos, juntos hemos podido culminar esta importante etapa de nuestras vidas.

A nuestro docente director ing. Carlos Balmore Ortiz quien nos ha orientado a lo largo de este proceso, brindándonos su tiempo en cada una de las etapas del trabajo de graduación, con el fin de alcanzar nuestros objetivos.

Al Hospital Nacional Rosales por abrirnos las puertas, gracias por el tiempo invertido en este grupo y por la confianza depositada en nosotros para llevar a cabo este proyecto.

Dios los bendiga a todos!!

Gloria Aquino

“Esfuézate y sé valiente no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en donde quiera que vayas.” JOSUÉ 1:9

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios Todopoderoso por haberme permitido culminar mi mas grande sueño, todo se lo debo a él.

Infinitos agradecimientos a mi mamá que estuvo conmigo en este largo proceso, a mis abuelos, a mis tías y tíos que tambien me apoyaron en esto no lo hubiera logrado sin ustedes.

Agradecimientos a mis mejores amigos Elisa Romero(Eli)y Alejandro Melara(Ale) porque me dieron palabras de aliento cuando mas lo necesitaba y estuvieron ahí, también a Fran porque me ayudó mucho mucho en este proceso, graaaaacias no tengo palabras.

A mis compañeros de Tesis, gracias aunque por ustedes tengo un par de arrugas y canas más... pero a pesar de eso los estimo mucho Gloria (Glorious), Daniel(El pastelito) y Orlando (Landy) les deseo lo mejor.

Un agradecimiento especial a la familia Marciales-Benitez por abrirme la puerta de su casa durante este proceso llamado tesis y hacerme sentir un miembro mas, gracias de verdad ocupan un lugar en mi corazón, Sonia Benitez de Marciales (mami), la abuelita, Sory(mi sis), Landy y Twinky.

A mis amigos de la U que me ayudaron también con palabras de aliento o con algún consejo entre otros son muchos por eso no los menciono a todos; kali lo logré, te agradezco porque me dabas comida en los años de estudio hahaha, al PT(Juan,Sofy,JC,Polanco,Chamba,Nelson) y también a todos los que me incluyeron en algún grupo de las materias en la U, gracias :)

Al Dr Avendaño Martell gracias por abrirnos las puertas del HNR y ser un guía en el proceso, al Dr. Romero Reyes Jefe de División Médica, porque tambien nos dió su apoyó .

Un agradecimiento especial a nuestro asesor de Tesis Ing Balmore Ortiz y a la Inga. Nelly Sanchez nuestra observadora, a ellos gracias por guiarnos en este largo proceso , y al Ing. Bladimir Díaz por ser un gran docente de la Escuela de Sistemas Informáticos.

Quizá se me escape algún nombre por ahí pero si me ayudaste en mis momentos de crisis por la tesis Gracias :D

Solo puedo decir Lo logre..... Gracias al Padre al Hijo y al Espiritu Santo

Todo lo puedo en Cristo que me Fortalece.

Filipenses 4:13

Sn Juan 3:16

Veraliz Deras (Liz)

AGRADECIMIENTOS

Este día quiero expresar de manera pública, mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que han contribuido a alcanzar el mayor logro académico de mi vida hasta hoy. Quizás nadie imagino que un niño huérfano de papá, de escasos recursos y que nunca destaco en su educación básica, que siempre reprobaba en matemáticas, encontraría el camino correcto hacia el progreso académico.

En primer lugar quiero dar gracias a Dios, por ser mi guía espiritual, por haberme cuidado y corregido en mi vida, porque siempre me dio una oportunidad cuando hice lo malo, por demostrarme su amor como su hijo cada día de mi vida, y por todo lo que seguirá haciendo en mi vida.

A Teresa García mi madre, por haberme dado todo lo que un hijo puede desear, por estar siempre a mi lado, por ser padre y madre a la vez, por haberme convertido en el hombre que hoy soy, por todo ese amor que he recibido y que sin duda alguna no podría expresar ni en mil páginas lo agradecido que estoy. Por todo lo que me dio hoy solo puedo decir que cada segundo de nuestra vida de estos últimos años que hemos pasado lejos, ha tenido su recompensa. En mi vida solo me queda regresar todo lo que me dio.

A mi padre Juan López a quien Dios lo tiene descansando en gloria, por haberme educado con disciplina, por hacer el mayor sacrificio por mi futuro a lo que hoy solo puedo decir que su sueño ha sido cumplido.

A mi tía Isaura García y a mis primos, por haberme acogido en los momentos difíciles de mi vida. Por su atención por estar pendiente de mi por estar siempre dispuestos a ayudarme.

A mis abuelos Rosa García y Jacinto quintanillas por haber cuidado de mi desde niño, por todas las atenciones y cuidados, por cada consejo y lección de vida por haber compartido su experiencia de vida conmigo.

A todos mis amigos y amigas que me dieron apoyo, buenos consejos y oraciones por mi vida, por compartir conmigo y ayudarme a salir adelante en los momentos difíciles.

Quizás no me alcance este espacio para nombrarlos por nombre pero para todos aquellos que han hecho posible este logro les doy gracias.

Y sobre todas las cosas me llena de satisfacción el haber honrado a mis padres, según el mandato que Dios nos ha dado.

Daniel López

Éxodo 20:12

*“Honra a tu padre y a tu madre,
para que tus días se alarguen en la tierra
que Jehová tu Dios te da.”*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de todo corazón a Dios que me dio la fuerza y motivación para terminar el Trabajo de Graduación, me brindo la perseverancia para continuar y la sabiduría para saber cómo afrontar los retos y obstáculos que se presentaron a lo largo del proyecto. Paciencia durante aquellos momentos de tensión que afortunadamente terminaron siempre en victorias. Pero sobre todo por brindarnos esta Paz que tanto deseábamos como equipo de trabajo.

*A mi familia por darme su apoyo en todo momento y recordarme siempre que debo mirar hacia adelante. A mi padre (Orlando Marciales García), en cuya frase célebre siempre encontré el impulso y las ganas para continuar adelante: **“Siempre para adelante, porque para atrás ni para coger impulso”**, y cuyo sacrificio me sirve como un ejemplo y recordatorio de que todo lo que vale la pena, nunca es fácil. Mi abuelita (Victorina Ramírez) que es un faro de luz en un mar de incertidumbre y que guio mi temperamento. Mi madre (Sonia Elizabeth de Marciales) que me levanto el ánimo en los peores momentos y está llena de optimismo, actitud que siempre admiro de ella. Mi hermana (Sorahily Marciales) que en todo momento me acompañó durante esas largas noches de vela y apoyo de una forma muy importante desde el inicio hasta el final del proyecto con sus conocimientos médicos y de redacción. A mi hermano (Mitchell Marciales), que a pesar de estar muy lejos pero siempre busco la forma de ayudarme, como fuera posible, con el recurso técnico necesario para continuar adelante, sus consejos y planes para el futuro. Gracias Familia SON GRANDES!!!*

A mis amigos y mentores que me brindaron ya sea directa o indirectamente de sus conocimientos y experiencia, la cual fue realmente útil para la realización y conclusión de la empresa. A Tomás Figueroa gracias por brindarme las bases de mis conocimientos técnicos durante los trabajos que compartimos durante la carrera, también al inicio de este Trabajo de Graduación fue el primero en colaborar y ayudar al equipo. A Juan Carlos García Alfaro que junto a Tomás Figueroa compartimos la metodología del trabajo colaborativo y cooperativo, comprender que el apoyo entre los miembros del grupo es lo primordial.

A Francisco Arias (Pancho), de quien adquirí nuevos conocimientos, más avanzados, así como la mejor manera de aprovechar el tiempo en un equipo de trabajo y comprender que la paciencia no es algo que se aprende, se nace con ella. A Fernando Batres, que me enseñó que la perseverancia y el esfuerzo son las actitudes que hacen a una persona salir siempre adelante y superarse a sí misma.

A los médicos del Área de Cardiología del Hospital Nacional Rosales y demás doctores que nos apoyaron durante el proyecto, pero en especial al Dr. William Avendaño Martell por que fue quien creyó en este proyecto desde un inicio y en la capacidad del equipo de trabajo, para poder hacer una mejora en el Hospital Nacional Rosales.

Finalmente, a mi equipo de trabajo, ya que gracias a todo su apoyo y esfuerzo desde inicio a fin, hasta los límites de nuestras capacidades físicas y mentales hicieron posible que finalizáramos unidos el Trabajo de Graduación.

“La superación personal y permanente, debe ser la meta de toda persona en esta vida”

Orlando Marciales

CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS	vi
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE FIGURAS DE ANEXOS	xii
INDICE DE TABLAS DE ANEXOS	xiv
CONTENIDO DEL CD	xv
INTRODUCCION	xvi
OBJETIVOS	xvii
Objetivo General	xvii
Objetivos Específicos	xvii
1. CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR	1
1.1. MARCO TEORICO	1
1.1.1. Marco conceptual.	1
Consulta externa.	1
Pruebas.....	2
Enfermedades cardiovasculares.....	3
1.1.2. Marco Legal.....	4
1.2. ANTECEDENTES	5
1.2.1. Enfermedades cardíacas, la segunda causa de muerte en El Salvador.	5
1.2.2. Generalidades del área de cardiología en el Hospital Nacional Rosales.	5
1.2.3. Antecedentes informáticos en el área de cardiología del Hospital Nacional Rosales.	6
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.3.1. Planteamiento del problema.	7
Problemas de Recurso Humano	7
Problemas de Recursos Financieros	7
Problemas de Procedimientos	7
Problemas de Tecnología	8
1.3.2. Problema.....	8
1.3.3. Diagrama causa-efecto.	8
1.4. ALCANCES	8
1.5. LIMITACIONES	9
1.6. IMPORTANCIA	9
1.7. JUSTIFICACIÓN	10
1.8. RESULTADOS ESPERADOS	11
1.9. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	11
1.9.1. Análisis costo beneficio	11
1.9.2. Beneficios Intangibles	11
1.9.3. Beneficios tangibles	13
Ahorro por disminución en el uso de papelería y accesorios:.....	13
Determinación del ahorro en las actividades en la Unidad de Cardiología.....	14

1.10.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	16
1.10.1.	Enfoque de sistemas de la solución propuesta.....	17
	Descripción del Enfoque de Sistemas.....	18
1.10.2.	Solución Propuesta	20
1.11.	OBJETIVOS DEL PRODUCTO	23
1.11.1.	Objetivo General	23
1.11.2.	Objetivos específicos.....	23
1.12.	METODOLOGÍA PARA RESOLVER EL PROBLEMA	24
	Metodología a seguir en las etapas de desarrollo del proyecto	25
	Investigación preliminar.....	25
	Análisis.....	26
	Diseño.....	27
	Construcción.....	29
	Pruebas.....	30
	Documentación	30
	Plan de implementación.....	31
1.13.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	31
2.	CAPITULO II: ANALISIS	33
2.1.	ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL.....	33
2.1.1.	Metodología utilizada	33
2.1.2.	Descripción de la situación actual.....	33
2.1.3.	Análisis y verificación de funcionalidad del sistema actual.....	34
2.1.4.	Procesos	35
	Descripción de los Procesos	36
2.1.5.	Enfoque de sistemas de la Situación Actual.....	37
	Descripción del Enfoque de Sistemas.....	38
2.2.	DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS.....	40
2.2.1.	Metodología utilizada	40
2.2.2.	Requerimientos Informáticos	40
	Requerimientos Funcionales	42
	Descripción de los Requerimientos Funcionales	44
	Requerimientos No Funcionales	57
2.2.3.	Requerimientos de Desarrollo	59
	Recurso Humano	59
	Software	60
	Hardware.....	61
	Recursos de red y periféricos	62
2.2.4.	Requerimientos Operativos	63
	Recurso Humano	63
	Software	64
	Hardware.....	64
	Red de comunicación	65

2.3	ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS	67
2.3.1.	Metodología de análisis orientado a objetos.....	67
2.3.2.	Casos de Uso	67
	Identificación de Actores.....	68
	Identificación de casos de uso.....	69
	Diagrama de casos de uso	70
	Diagramas de casos de uso	71
	Descripción de los casos de uso	72
2.4	DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	73
2.4.1	Simbología.....	73
2.4.2	Diagramas de secuencia escenarios de éxito	74
2.5.	MODELO DEL DOMINIO	74
2.5.1	Simbología.....	74
2.5.2.	Clases del modelo de dominio	75
2.5.3.	Diagrama del modelo del dominio	76
3.	CAPITULO III: DISEÑO DEL SISTEMA	77
3.1.	ESTANDARES DE DISEÑO	77
3.2.	CÓDIGOS PARA LOS ESTÁNDARES.....	77
3.2.1.	Estándar de documentación	77
	ESDO01: Estándar de texto.	77
	ESDO02: Estándar de página.	78
	ESDO03: Estándar de tablas.	79
	ESDO04: Estándar de figuras.	79
	ESDO05: Estándar de viñetas.	80
3.2.2.	Estándar de interfaces	80
	Estándar de interfaz	80
	Estándares de Pantalla	82
3.2.3	Estándar de base de datos	86
	Consideraciones Generales	86
	Nombre Base de Datos.....	86
	Usuario de la base de datos	86
	Crear base de datos y dueño PostgreSQL	86
	Nombres de Tablas.....	87
	Nombres de Campos	87
	Llaves Primarias	87
	Llaves Foráneas	88
	Vistas	88
	Procedimientos	88
	Triggers o Disparadores.....	88
	Índices	88
	Documentación	88
	Catálogos Generales.....	88
3.2.4	Estándar de programación	89

3.3.	DIAGRAMA DE CLASES.....	92
3.3.1.	Simbología.....	92
3.3.2.	Diagrama de clases.....	93
	Descripción de diagrama de clases.	94
3.4.	Diseño de base de datos	96
3.4.1.	Modelo conceptual de la base de datos	96
	Simbología	96
	Modelo conceptual de la base de datos.....	97
3.4.2.	Modelo físico de la base de datos.....	98
3.4.3.	Diccionario de datos.....	99
3.5.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA INFORMÁTICO	105
3.5.1.	Symfony2	106
3.5.2.	Modelo MVC en Symfony2	107
3.6.	Diseño de la seguridad	108
3.6.1.	Seguridad Lógica.	108
3.6.2.	Seguridad Física.....	110
3.7.	DISEÑO DE LAS PANTALLAS	111
3.7.1.	Diseño de la interfaz	111
3.7.2.	Descripción y diseño de las pantallas.....	111
	Descripción de pantallas de Salida	112
	Descripción de pantallas de Entrada	130
4.	CAPITULO IV: PLANEACIÓN	137
4.1.	PREPARACIÓN DEL ENTORNO	137
4.1.1.	Análisis de disponibilidad del recurso tecnológico	137
4.1.2.	Instalaciones físicas.....	138
4.1.3.	Condiciones medioambientales.....	139
4.2.	Organización del personal	140
4.2.1.	Equipo de Implementación	140
4.2.2.	Descripción de funciones (Perfil del puesto)	140
4.2.3.	Revisión del recurso humano.....	142
4.3.	EJECUCIÓN DE IMPLEMENTACIÓN	143
4.3.1.	Instalación y configuración del equipo y software necesarios.....	143
4.3.2.	Instalación y configuración del SICARDIOHNR	144
4.3.3.	Adiestramiento y capacitación.....	144
4.3.4.	Pruebas de implementación	144
4.3.5.	Carga inicial de datos	145
4.4.	CONTROL DE IMPLEMENTACIÓN.....	145
4.4.1.	Determinación de tiempos de actividades de implementación	146
4.4.2.	Establecer puntos de monitoreo y control	146
4.4.3.	Cumplimiento de actividades del plan.....	147
4.5.	CAPACITACIÓN.....	148
4.5.1.	Planificación de la capacitación	148
4.5.2.	Ejecución de la capacitación del personal.....	149
4.6.	PUESTA EN MARCHA	150

4.7.	PROGRAMACIÓN Y CALENDARIZACIÓN	151
4.8.	Diagrama de Gantt	153
4.9.	ESTRATEGIAS DE CONVERSIÓN	156
4.9.1.	ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE CONVERSIÓN	156
4.9.2.	Evaluación de estrategias de conversión	157
4.10.	COSTOS DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN	158
4.10.1.	Costo del recurso humano	159
4.10.2.	Costo de materiales	159
CONCLUSIONES		160
RECOMENDACIONES		162
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA		163
GLOSARIO DE TÉRMINOS		164
ANEXOS		166
Anexo 1	Marco Legal.....	167
Anexo 2	Organigrama Hospital Nacional Rosales	170
Anexo 3	Formularios de llenado en consulta	171
Anexo 4	Cálculo de pacientes atendidos por año	176
Anexo 5	Cálculos de tiempo de interacción con los pacientes con el sistema informático	182
Anexo 6	Costos incurridos en cardiología	183
Anexo 7	Cálculos de pacientes atendido diariamente	185
Anexo 8	Esquema funcionamiento SIAP	185
Anexo 9	Esquema del sistema propuesto	186
Anexo 10	Entrevistas a personal del área de cardiología.....	187
Anexo 11	Descripción y asignación de tareas y subtareas.....	193
Anexo 12	Descripción y diagramas de procesos	194
	Proceso: Búsqueda de expediente clínico.....	194
	Proceso: Consulta externa de cardiología	195
	Proceso: Cita para consulta externa de cardiología	197
	Proceso: Citas para pruebas de cardiología	198
	Proceso: Realización de Ecocardiograma	200
	Proceso: Realización de Prueba de esfuerzo.....	202
	Proceso: Realización de electrocardiograma	203
	Proceso: Generación de reportes administrativos.....	204
	Proceso: Agregar paciente a libro de conferencia de cardiología	205
	Proceso: Conferencia de cardiología.....	206
Anexo 13	Carta aceptación de requerimientos	208
Anexo 14	Datos técnicos de equipo para toma de estudios.	209
Anexo 15	Esquema del Modelo Vista Controlador de Symphony2, Doctrine y Twig.	210
Anexo 16	Diagramas de caso de uso.....	212
Anexo 17	Descripción de casos de uso	217
Anexo 18	Diagrama de secuencia	238
	<i>Escenario de éxito</i>	238
	<i>Flujo alternativo</i>	256
Anexo 19	Tablas catálogos relacionadas a la tabla paciente del SIAP	264
Anexo 20	Descripción Proceso almacenar Ecocardiogramas.....	265
Anexo 21	Descripción Proceso almacenar Prueba de esfuerzo	267

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo I: Estudio Preliminar

Figura 1.1 Diagrama Causa y Efecto	8
Figura 1.2 Enfoque de sistemas de la solución propuesta	17
Figura 1.3 Etapas de desarrollo de proyecto	25
Figura 1.4 Diagrama de Gantt SICARDIOHNR	32

Capítulo II: Análisis

Figura 2.1 División de la especialidad de cardiología	34
Figura 2.2 Enfoque de sistemas de la situación actual	37
Figura 2.3 Topología de red	66
Figura 2.4 Diagrama de caso de uso general	71
Figura 2.5 Diagrama del Modelo de dominio	76

Capítulo III: Diseño del sistema

Figura 3.1 Estándar de plantilla para las pantallas del sistema	81
Figura 3.2 Estándar de las pantallas de entrada	82
Figura 3.3 Salida tipo formulario	84
Figura 3.4 Salida tipo listas	84
Figura 3.5 Salida tipo informes	85
Figura 3.6 Diagrama de Clases	93
Figura 3.7 Figura Modelo conceptual de la base de datos	97
Figura 3.8 Modelo físico de la base de datos	98
Figura 3.9 Lógica del modelo MVC usando el Framework Symfony2	106
Figura 3.10 Aplicación symfony2	107
Figura 3.11 Pantalla para consultar ecocardiograma	112
Figura 3.12 Pantalla para consultar prueba de esfuerzo	113
Figura 3.13 Reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas	114
Figura 3.14 Diseño impreso de reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas	115
Figura 3.15 Reporte de estudios referidos de otros hospitales	116
Figura 3.16 Diseño impreso de reporte de estudios referidos de otros hospitales	116
Figura 3.17 Reporte de atención de cardiólogos a pacientes	117
Figura 3.18 Diseño impreso de reporte de atención de cardiólogos a pacientes	118
Figura 3.19 Reporte de procedimientos realizados	119
Figura 3.20 Diseño impreso de reporte de procedimientos realizados	119
Figura 3.21 Reporte de consultas promedio a pacientes según cardiopatías	120
Figura 3.22 Diseño impreso de reporte de consultas promedio a pacientes según cardiopatía	121
Figura 3.23 Pantalla para incidencia de cardiopatía	122
Figura 3.24 Pacientes atendidos por cardiólogo	124
Figura 3.25 Consultas atendidas	125
Figura 3.27 Ecocardiogramas realizados	127
Figura 3.28 Electrocardiogramas realizados	128
Figura 3.29 Pruebas de esfuerzo realizadas	130

<i>Figura 3.30 Pantalla para almacenar ecocardiograma.....</i>	<i>131</i>
<i>Figura 3.31 Pantalla para almacenar pruebas de esfuerzo.....</i>	<i>132</i>
<i>Figura 3.34 Gestión de cardiopatías.....</i>	<i>133</i>
<i>Figura 3.35 Gestión de perfiles de cardiólogo.....</i>	<i>134</i>
<i>Figura 3.36 Gestionar perfiles de laboratorio clínico.....</i>	<i>135</i>
<i>Figura 3.37 Pantalla principal.....</i>	<i>136</i>
Capítulo IV: Planeación	
<i>Figura 4.1 Instalaciones físicas.....</i>	<i>138</i>
<i>Figura 4.2 Estructura organizativa.....</i>	<i>140</i>
<i>Figura 4.3 Formato para evaluación de pruebas.....</i>	<i>145</i>
<i>Figura 4.4 Formulario de control de actividades para implementación.....</i>	<i>147</i>
<i>Figura 4.5 Diagrama de Gantt.....</i>	<i>155</i>

INDICE DE TABLAS

Capítulo I: Estudio Preliminar

Tabla 1.1 Comparación sistema actual y sistema propuesto	12
Tabla 1.2 Costo mensual de uso de papelería y accesorios del sistema actual	13
Tabla 1.3 Costo de uso de papelería, sistema informático	14
Tabla 1.4 Costo de actividades del sistema actual (manualmente)	15
Tabla 1.5 Costo de actividades del sistema informático a desarrollar	15
Tabla 1.6 Investigación preliminar	26
Tabla 1.7 Metodología para análisis de la situación actual	27
Tabla 1.8 Metodología para el diseño	28
Tabla 1.9 Metodología para la construcción	29
Tabla 1.10 Metodología para las pruebas	30
Tabla 1.11 Metodología para la documentación	31
Tabla 1.12 Metodología para el plan de implementación	31

Capítulo II: Análisis

Tabla 2.1 Metodología para el análisis de la situación actual	33
Tabla 2.2 Simbología diagramas BPMN	35
Tabla 2.3 Metodología utilizada para la determinación de requerimientos	40
Tabla 2.4 Criterios para clasificar la prioridad del requerimiento	41
Tabla 2.5 Procesos a automatizar con el sistema informático	41
Tabla 2.6 Clasificación de prioridad de requerimientos	41
Tabla 2.7 Descripción de clasificación de prioridad	42
Tabla 2.8 Requerimientos funcionales de la administración del sistema	43
Tabla 2.9 Requerimientos funcionales del área clínica de la especialidad	43
Tabla 2.10 Requerimientos funcionales del área administrativa	44
Tabla 2.11 RF01 Inicio y cierre de sesión	44
Tabla 2.12 RF02 Agregar un nuevo perfil de usuario del sistema	45
Tabla 2.13 RF03 Consultar un perfil de usuario del sistema	45
Tabla 2.14 RF04 Modificar un perfil de usuario del sistema	45
Tabla 2.15 RF05 Eliminar un perfil de usuario del sistema	46
Tabla 2.16 RF06 Agregar nuevos usuarios al sistema	46
Tabla 2.17 RF07 Consultar datos de los usuarios del sistema	46
Tabla 2.18 RF08 Modificar datos de los usuarios del sistema	47
Tabla 2.19 RF09 Eliminar usuarios del sistema	47
Tabla 2.20 RF10 Obtener perfiles de enfermedades cardíacas a partir de su grado de incidencia	48
Tabla 2.21 RF11 Almacenar prueba de electrocardiograma	48
Tabla 2.22 RF12 Almacenar prueba de ecocardiograma	48
Tabla 2.23 RF13 Almacenar prueba de esfuerzo	49
Tabla 2.24 RF14 Actualizar electrocardiograma	49
Tabla 2.25 RF15 Actualizar ecocardiogramas	49
Tabla 2.26 RF16 Actualizar pruebas de esfuerzo	49
Tabla 2.27 RF17 Consultar electrocardiograma	50
Tabla 2.28 RF18 Consultar ecocardiograma	50
Tabla 2.29 RF19 Consultar prueba de esfuerzo	50
Tabla 2.30 RF20 Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico	50
Tabla 2.31 RF21 Gestionar citas para electrocardiograma	51

Tabla 2.32 RF22- RF25 Gestionar citas para procedimientos.....	51
Tabla 2.33 RF26 Plotear municipios según rango de incidencias de cardiopatías	51
Tabla 2.34 RF27 Consultar historial clínico.....	52
Tabla 2.35 RF28 Gestionar lista de conferencia de cardiología	52
Tabla 2.36 RF29 Gestionar lista de cirugía cardiovascular.....	52
Tabla 2.37 RF30 Generar reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas.....	53
Tabla 2.38 RF31 Generar reporte de estudios referidos de hospitales nacionales.....	53
Tabla 2.39 RF32 Generar reporte de paciente atendidos por cardiopatía	53
Tabla 2.40 RF33 Generar reporte de procedimientos realizados por cardiólogo	53
Tabla 2.41 RF34 Generar reporte de promedio de consultas atendidas en una hora	54
Tabla 2.42 RF35 Generar reporte de pacientes atendidos por primera vez	54
Tabla 2.43 RF36 Generar reporte de pacientes atendidos subsecuentes	54
Tabla 2.44 RF37 Mostrar indicador con carga real de pacientes atendido por cardiólogo.....	55
Tabla 2.45 RF38 Mostrar indicador de consultas atendidas en un determinado período.....	55
Tabla 2.46 RF39 Indicador que mida la cantidad de procedimientos de ecocardiogramas realizados en un período	55
Tabla 2.47 RF40 Indicador que mida la cantidad de electrocardiogramas realizados en un determinado período	56
Tabla 2.48 RF41 Indicador que mida la cantidad de pruebas de esfuerzo realizadas en un determinado período	56
Tabla 2.49 Requerimientos no funcionales.....	57
Tabla 2.50 RNF01 Desarrollar el sistema SICARDIOHNR bajo herramientas de software libre.....	57
Tabla 2.51 RNF02 usar estándares de desarrollo definidos por el Hospital Nacional Rosales	57
Tabla 2.52 RNF03 Aumentar los tiempos de interacción entre el especialista y paciente.....	58
Tabla 2.53 RNF04 Usar plataforma de georeferenciación del MINSAL	58
Tabla 2.54 RNF05 Utilizar la herramienta gerencial SIIG/eTAB del MINSAL	58
Tabla 2.55 RNF06 Utilizar la herramienta Doctrine para la persistencia a la base de datos	59
Tabla 2.56 Recurso humano para el desarrollo	60
Tabla 2.57 Software necesario para el desarrollo - servidor	60
Tabla 2.58 Software necesario para el desarrollo - Estaciones de desarrollo	61
Tabla 2.59 Hardware para el desarrollo.....	61
Tabla 2.60 Recursos de red y periféricos necesarios para el desarrollo	62
Tabla 2.61 Recurso humano para la producción	63
Tabla 2.62 Software para la producción.....	64
Tabla 2.63 Hardware para la producción.....	64
Tabla 2.64 Red de comunicación para la producción	65

Capítulo III: Diseño del sistema

Tabla 3.1 Estándar de texto.....	78
Tabla 3.2 Estándar de página.....	78
Tabla 3.3 Estándares de tabla	79
Tabla 3.4 Estándares de figura.....	79
Tabla 3.5 Estándar de viñetas	80
Tabla 3.6 Estándar general para botones	90
Tabla 3.7 Estándar de elementos de formulario	91
Tabla 3.8 Simbología para el diagrama de clases	92
Tabla 3.9 Clases pertenecientes al SIAP	94
Tabla 3.10 Clases propias de sistema	95
Tabla 3.11 Simbología para modelo conceptual	96

Tabla 3.12 Lista de atributos de la tabla asigna.....	99
Tabla 3.13 Lista de atributos de la tabla asignados.....	99
Tabla 3.14 Lista de atributos de la tabla car_bitacora.....	99
Tabla 3.15 Lista de atributos de la tabla car_cardiopatias.....	99
Tabla 3.16 Lista de atributos de la tabla car_cita.....	99
Tabla 3.17 Lista de atributos de la tabla car_ctl_procedimientos.....	100
Tabla 3.18 Lista de atributos de la tabla car_documento.....	100
Tabla 3.19 Lista de atributos de la tabla car_estado_cita.....	100
Tabla 3.20 Lista de atributos de la tabla car_imagen.....	100
Tabla 3.21 Lista de atributos de la tabla car_pruebas_cardiología.....	100
Tabla 3.22 Lista de atributos de la tabla car_resultado.....	101
Tabla 3.23 Lista de atributos de la tabla car_roles.....	101
Tabla 3.24 Lista de atributos de la tabla departamento.....	101
Tabla 3.25 Lista de atributos de la tabla lab_examen.....	101
Tabla 3.26 Lista de atributos de la tabla lleva.....	101
Tabla 3.27 Lista de atributos de la tabla mnt_paciente.....	102
Tabla 3.28 Lista de atributos de la tabla mnt_empleado.....	102
Tabla 3.29 Lista de atributos de la tabla mnt_expediente.....	102
Tabla 3.30 Lista de atributos de la tabla municipio.....	103
Tabla 3.31 Lista de atributos de la tabla pais.....	103
Tabla 3.32 Lista de atributos de la tabla se_diagnosticopacientes.....	103
Tabla 3.33 Lista de atributos de la tabla sec_detalleSolicitudEstudio.....	103
Tabla 3.34 Lista de atributos de la tabla sec_historial_clinico.....	103
Tabla 3.35 Lista de atributos de la tabla sec_segConsultaExterna.....	104
Tabla 3.36 Lista de atributos de la tabla sec_solicitudestudios.....	104
Tabla 3.37 Lista de atributos de la tabla usuario.....	104
Tabla 3.38 Perfiles de usuario del sistema.....	109
Tabla 3.39 Plantilla para descripción de pantallas.....	111
Tabla 3.40 Definición de los elementos de la plantilla para describir pantallas.....	111
Tabla 3.41 Consultar ecocardiograma.....	112
Tabla 3.42 Consultar prueba de esfuerzo.....	113
Tabla 3.43 Reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas.....	114
Tabla 3.44 Reporte de estudios referidos de otros hospitales.....	115
Tabla 3.45 Reporte de atención de cardiólogos a pacientes.....	117
Tabla 3.46 Informe de procedimientos realizados.....	118
Tabla 3.47 Reporte de consultas promedio a paciente según cardiopatía.....	120
Tabla 3.48 Incidencias de cardiopatías.....	121
Tabla 3.49 Pacientes atendidos por cardiólogo.....	122
Tabla 3.50 Consultas atendidas.....	124
Tabla 3.51 Ecocardiogramas realizados.....	126
Tabla 3.52 Electrocardiogramas realizados.....	127
Tabla 3.53 Pruebas de esfuerzo realizadas.....	129
Tabla 3.54 Almacenar pruebas de ecocardiogramas.....	130
Tabla 3.55 Almacenar pruebas de esfuerzo.....	132
Tabla 3.56 Gestión de cardiopatías.....	133
Tabla 3.57 Gestión de perfiles de cardiólogo.....	134
Tabla 3.58 Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico.....	135
Tabla 3.59 Pantalla principal.....	136

Capítulo IV: Planeación

<i>Tabla 4.1 Perfil del director del proyecto de implementación</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 4.2 Perfil del administrador del sistema</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 4.3 Perfil del técnico de soporte.....</i>	<i>142</i>
<i>Tabla 4.4 Perfil del capacitador.....</i>	<i>142</i>
<i>Tabla 4.5 Grupos para capacitación</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 4.6 Horarios de capacitación</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 4.7 Macro actividades de implementación.....</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 4.8 Programación de actividades del proyecto de implementación</i>	<i>153</i>
<i>Tabla 4.9 Análisis de estrategias de conversión</i>	<i>156</i>
<i>Tabla 4.10 Criterios de evaluación para estrategias de conversión</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 4.11 Evaluación de estrategias de conversión</i>	<i>158</i>
<i>Tabla 4.12 Costo del recurso humano</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 4.13 Costo de materiales</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 4.14 Resumen de costos del proyecto de implementación</i>	<i>159</i>

INDICE DE FIGURAS DE ANEXOS

<i>Figura Anexo 2.1 Organigrama Hospital Nacional Rosales</i>	<i>170</i>
<i>Figura Anexo 3.1 Formulario de solicitud de electrocardiograma.....</i>	<i>171</i>
<i>Figura Anexo 3.2 Formulario de solicitud de ecocardiograma</i>	<i>171</i>
<i>Figura Anexo 3.3 Formulario de solicitud de exámenes</i>	<i>172</i>
<i>Figura Anexo 3.4 Formulario de solicitud de examen general de orina</i>	<i>172</i>
<i>Figura Anexo 3.5 Formulario de solicitud de exámenes de radiología</i>	<i>173</i>
<i>Figura Anexo 3.6 Formulario de laboratorio clínico, área de coagulación y hemostasia</i>	<i>173</i>
<i>Figura Anexo 3.7 Formulario de solicitud de hemograma.....</i>	<i>174</i>
<i>Figura Anexo 3.8 Formulario de tarjeta de referencia.....</i>	<i>174</i>
<i>Figura Anexo 3.9 Formulario de dispensación de consulta externa</i>	<i>175</i>
<i>Figura Anexo 4.1 Ejemplo de informe mensual de servicio de cardiología.....</i>	<i>177</i>
<i>Figura Anexo 4.2 Ejemplo de informe mensual de servicio de cardiología consulta externa y procedimientos realizados.....</i>	<i>178</i>
<i>Figura Anexo 4.3 Ejemplo de informe mensual gerencial de servicio de cardiología</i>	<i>179</i>
<i>Figura Anexo 4.4 Ejemplo de informe mensual de servicio de cardiología, pacientes que no asistieron a sus consultas.....</i>	<i>180</i>
<i>Figura Anexo 4.5 Ejemplo de informe mensual de servicio de cardiología, pacientes atendidos por cardiopatías.....</i>	<i>181</i>
<i>Figura Anexo 6.1 Costos trimestrales, solicitud de artículos varios</i>	<i>183</i>
<i>Figura Anexo 6.2 Continuación de costos trimestrales, solicitud de artículos varios</i>	<i>183</i>
<i>Figura Anexo 6.3 Vale de salida de materiales.....</i>	<i>184</i>
<i>Figura Anexo 8.1 Esquema de funcionamiento del SIAP</i>	<i>185</i>
<i>Figura Anexo 9.1 Esquema del sistema propuesto</i>	<i>186</i>
<i>Figura Anexo 11.1 Descripción y asignación de tareas y subtareas</i>	<i>193</i>
<i>Figura Anexo 12.1 Diagrama de proceso de búsqueda de expediente clínico.....</i>	<i>194</i>
<i>Figura Anexo 12.2 Diagrama de proceso consulta externa de cardiología</i>	<i>195</i>
<i>Figura Anexo 12.3 Diagrama de proceso de cita de consulta externa de cardiología.....</i>	<i>197</i>
<i>Figura Anexo 12.4 Diagrama de proceso de citas para pruebas de cardiología</i>	<i>199</i>
<i>Figura Anexo 12.5 Diagrama de proceso de realización de ecocardiograma</i>	<i>200</i>
<i>Figura Anexo 12.6 Diagrama de proceso de realización de prueba de esfuerzo</i>	<i>202</i>
<i>Figura Anexo 12.7 Diagrama de proceso de realización de electrocardiograma</i>	<i>203</i>
<i>Figura Anexo 12.8 Diagrama de proceso de generación de reportes administrativos.....</i>	<i>204</i>
<i>Figura Anexo 12.9 Diagrama de proceso de agregar paciente a libro de conferencia de cardiología</i>	<i>205</i>
<i>Figura Anexo 12.10 Diagrama de proceso para conferencia de cardiología.....</i>	<i>206</i>
<i>Figura Anexo 13.1 Carta de aceptación de requerimientos</i>	<i>208</i>
<i>Figura Anexo 15.1 Esquema del Modelo Vista Controlador</i>	<i>210</i>
<i>Figura Anexo 16.1 Diagrama de caso de uso gestionar prueba de ecocardiograma</i>	<i>212</i>
<i>Figura Anexo 16.2 Diagrama de caso de uso gestionar prueba de electrocardiograma.....</i>	<i>212</i>
<i>Figura Anexo 16.3 Diagrama de caso de uso gestionar prueba de esfuerzo.....</i>	<i>213</i>
<i>Figura Anexo 16.4 Diagrama de caso de uso gestionar expediente.....</i>	<i>213</i>
<i>Figura Anexo 16.5 Diagrama de caso de uso gestionar citas para procedimientos</i>	<i>214</i>
<i>Figura Anexo 16.6 Diagrama de caso de uso gestionar administración de sistema</i>	<i>214</i>
<i>Figura Anexo 16.7 Diagrama de caso de uso analizar información de cardiología.....</i>	<i>215</i>
<i>Figura Anexo 16.8 Diagrama de caso de uso gestionar lista de conferencia</i>	<i>216</i>
<i>Figura Anexo 16.9 Diagrama de caso de uso gestionar lista de pacientes para cirugía cardiovascular</i>	<i>216</i>
<i>Figura Anexo 18.1 Diagrama de secuencia generar reportes de producción</i>	<i>238</i>

Figura Anexo 18.2 Diagrama de secuencia consultar indicadores	239
Figura Anexo 18.3 Diagrama de secuencia consultar cardiopatías georeferenciadas	239
Figura Anexo 18.4 Diagrama de secuencia asignar procedimientos	240
Figura Anexo 18.5 Diagrama de secuencia asignar perfiles de exámenes de laboratorio clínico	240
Figura Anexo 18.6 Diagrama de secuencia almacenar ecocardiograma en el historial clínico	241
Figura Anexo 18.7 Diagrama de secuencia actualizar ecocardiograma	241
Figura Anexo 18.8 Diagrama de secuencia consultar ecocardiograma	242
Figura Anexo 18.9 Diagrama de secuencia almacenar prueba de esfuerzo en el historial clínico del paciente	242
Figura Anexo 18.10 Diagrama de secuencia actualizar prueba de esfuerzo	243
Figura Anexo 18.11 Diagrama de secuencia consultar prueba de esfuerzo	244
Figura Anexo 18.12 Diagrama de secuencia almacenar prueba de electrocardiograma en el historial clínico	244
Figura Anexo 18.13 Diagrama de secuencia actualizar prueba de electrocardiograma	245
Figura Anexo 18.14 Consultar prueba de electrocardiograma	246
Figura Anexo 18.15 Diagrama de secuencia registrar cita para procedimientos	246
Figura Anexo 18.16 Diagrama de secuencia eliminar cita para procedimientos	247
Figura Anexo 18.17 Diagrama de secuencia consultar cita para procedimientos	247
Figura Anexo 18.18 Diagrama de secuencia consultar expediente clínico	248
Figura Anexo 18.19 Diagrama de caso de uso agregar paciente a conferencia	248
Figura Anexo 18.20 Diagrama de secuencia consultar conferencia	249
Figura Anexo 18.21 Diagrama de secuencia eliminar paciente de conferencia	249
Figura Anexo 18.22 Diagrama de secuencia mostrar lista para cirugía cardiovascular	250
Figura Anexo 18.23 Diagrama de secuencia extraer datos	250
Figura Anexo 18.24 Diagrama de secuencia consultar perfil	251
Figura Anexo 18.25 Diagrama de secuencia agregar perfil	251
Figura Anexo 18.26 Diagrama de secuencia modificar perfil	252
Figura Anexo 18.27 Diagrama de secuencia consultar usuario	252
Figura Anexo 18.28 Diagrama de secuencia agregar usuario	253
Figura Anexo 18.29 Diagrama de secuencia consultar usuario	254
Figura Anexo 18.30 Diagrama de secuencia iniciar sesión	254
Figura Anexo 18.31 Diagrama de secuencia modificar usuario	255
Figura Anexo 18.32 Diagrama de secuencia- Flujo alternativo cancelar operación	256
Figura Anexo 18.33 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo imprimir	256
Figura Anexo 18.34 Diagrama de secuencia- Flujo alternativo número de expediente incorrecto	257
Figura Anexo 18.35 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo deshacer selección de procedimientos	257
Figura Anexo 18.36 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo deshacer selección de exámenes	258
Figura Anexo 18.37 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo datos ingresados incorrectos	258
Figura Anexo 18.38 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo extraer datos	259
Figura Anexo 18.39 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo iniciar sesión	259
Figura Anexo 18.40 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo agregar perfil	260
Figura Anexo 18.41 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo modificar perfil	261
Figura Anexo 18.42 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo agregar usuario	262
Figura Anexo 18.43 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo modificar usuario	263
Figura Anexo 19.1 Tablas catálogos relacionadas a la tabla paciente del SIAP	264
Figura Anexo 20.1 Descripción Proceso almacenar Ecocardiogramas	265
Figura Anexo 21.1 Descripción Proceso almacenar Prueba de esfuerzo	267

INDICE DE TABLAS DE ANEXOS

Tabla Anexo 10.1 Formato entrevista jefe de cardiología.....	187
Tabla Anexo 10.2 Formato de entrevista para médico cardiólogo.....	188
Tabla Anexo 10.3 Formato de entrevista para cardiólogo que realiza ecocardiograma	189
Tabla Anexo 10.4 Formato de entrevista para asistente clínico que realiza electrocardiogramas	190
Tabla Anexo 10.5 Formato de entrevista para asistente clínico que gestiona las citas	191
Tabla Anexo 10.6 Formato de entrevista para jefe de informática	192
Tabla Anexo 12.1 Descripción Búsqueda de expediente clínico.....	194
Tabla Anexo 12.2 Descripción proceso de consulta externa de cardiología	196
Tabla Anexo 12.3 Descripción de proceso de cita para consulta externa de cardiología	197
Tabla Anexo 12.4 Descripción de proceso de citas para pruebas de cardiología	199
Tabla Anexo 12.5 Descripción de proceso de realización de ecocardiograma	201
Tabla Anexo 12.6 Descripción de proceso de realización de prueba de esfuerzo.....	202
Tabla Anexo 12.7 Descripción de proceso de realización de electrocardiograma	204
Tabla Anexo 12.8 Descripción de proceso de generación de reportes administrativos.....	205
Tabla Anexo 12.9 Descripción de proceso de agregar paciente a libro de conferencia de cardiología	206
Tabla Anexo 12.10 Descripción de proceso de conferencia de cardiología	207
Tabla Anexo 14.1 Datos técnicos de equipo para toma de prueba de esfuerzo	209
Tabla Anexo 14.2 Datos técnicos de equipo para toma de electrocardiograma	209
Tabla Anexo 17.1 Descripción de caso de uso generar reportes de producción	217
Tabla Anexo 17.2 Descripción de casos de uso consultar indicadores	218
Tabla Anexo 17.3 Descripción de caso de uso consultar cardiopatías georeferenciadas	219
Tabla Anexo 17.4 Descripción de caso de uso asignar procedimientos.....	220
Tabla Anexo 17.5 Descripción de caso de uso asignar perfiles de exámenes de laboratorio clínico	220
Tabla Anexo 17.6 Descripción de caso de uso almacenar ecocardiograma en el historial clínico.....	221
Tabla Anexo 17.7 Descripción de caso de uso Actualizar prueba de ecocardiograma	222
Tabla Anexo 17.8 Descripción de caso de uso consultar ecocardiograma	222
Tabla Anexo 17.9 Descripción de caso de uso almacenar prueba de esfuerzo.....	223
Tabla Anexo 17.10 Descripción de caso de uso Actualizar prueba de esfuerzo.....	224
Tabla Anexo 17.11 Descripción de caso de uso consultar prueba de esfuerzo.....	225
Tabla Anexo 17.12 Descripción de caso de uso almacenar prueba de electrocardiograma	225
Tabla Anexo 17.13 Descripción de caso de uso actualizar prueba de electrocardiograma	226
Tabla Anexo 17.14 Descripción de caso de uso consultar prueba de electrocardiograma.....	227
Tabla Anexo 17.15 Descripción de caso de uso registrar cita para procedimientos.....	228
Tabla Anexo 17.16 Descripción de caso de uso eliminar cita para procedimientos	229
Tabla Anexo 17.17 Descripción de caso de uso consultar cita para procedimientos	230
Tabla Anexo 17.18 Descripción de caso de uso consultar expediente.....	230
Tabla Anexo 17.19 Descripción de caso de uso agregar paciente a la lista de conferencia	231
Tabla Anexo 17.20 Descripción de caso de uso gestionar lista de cirugía cardiovascular	232
Tabla Anexo 17.21 Descripción de caso de uso extraer datos.....	232
Tabla Anexo 17.22 Descripción de caso de uso agregar perfil	233
Tabla Anexo 17.23 Descripción de caso de uso consultar perfil	234
Tabla Anexo 17.24 Descripción de caso de uso modificar perfil.....	234
Tabla Anexo 17.25 Descripción de caso de uso agregar usuario.....	235
Tabla Anexo 17.26 Descripción de caso de uso consultar usuario.....	236
Tabla Anexo 17.27 Descripción de caso de uso modificar usuario	236
Tabla Anexo 17.28 Descripción de caso de uso iniciar sesión.....	237

CONTENIDO DEL CD

Este documento está acompañado de un cd interactivo que contiene la siguiente información:

- ***Documento de SICARDIOHNR***

- ***Manuales de SICARDIOHNR***
 - *Manual de Instalación*
 - *Manual de Usuario*
 - *Manual Técnico*

- ***Diagramas de SICARDIOHNR***
 - *Diagrama del modelo de dominio y diagrama de clases*
 - *Diagramas de caso de uso*
 - *Diagramas de secuencia*
 - *Diagrama de la base de datos*
 - *Diagrama de Gantt*

INTRODUCCION

El uso apropiado de las tecnologías de información, permiten mejorar el desempeño de las instituciones públicas y privadas, reduciendo tiempo y costos de las operaciones. En las instituciones de salud la implementación de sistemas informáticos es fundamental, dada la gran cantidad de datos que se manejan y lo importante que es la información en la toma de decisiones, para la mejora en la calidad del servicio a los pacientes.

El desarrollo del proyecto “Sistema informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales (SICARDIOHNR)”, será de gran beneficio para el servicio de cardiología, pues contribuirá a mejorar el almacenamiento, acceso y manipulación de la información de las operaciones propias, en un área donde las operaciones se realizan de manera manual y que tiene alta demanda de pacientes.

El proyecto SICARDIOHNR abarca una serie de etapas que han sido documentadas para el seguimiento del mismo. A continuación se describe cada una de ellas.

CAPITULO I: Estudio preliminar.

Es la información que ayuda a conocer la institución para la cual se desarrolló el sistema informático. Se muestra como introducción al proyecto y se presenta la dimensión del proyecto, se analiza la factibilidad y la planificación para su desarrollo.

CAPITULO II: Análisis.

Se presenta el análisis de la información del sistema actual. La definición y análisis de los requerimientos y la descripción de lo que se hace en el sistema, representado en un conjunto de modelos.

CAPITULO III: Diseño de sistema.

Este capítulo contiene el Diseño de Datos que describe los Diagramas Lógico y Físico de la base de datos y su respectivo diccionario de datos, la definición de los estándares que se han seguido para el desarrollo, la estructura arquitectónica, el diseño de la seguridad física y lógica y el diseño de las interfaces tanto de entrada como de salida.

CAPITULO IV: Planeación.

Se presentan la información necesaria para poder implementar el sistema informático; comprende la preparación del entorno, la organización del personal, la planificación de la capacitación del recurso humano, ejecución, control y costo de implementación.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Desarrollar un sistema informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, con el cual se podrá registrar y consultar información clínica y administrativa, de manera ágil y oportuna.

Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de los procesos médicos de registro, citas y reportes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, para obtener información necesaria para el análisis del sistema informático para la gestión del mejoramiento de la atención a pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales.
- Definir los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema informático para la gestión del mejoramiento, de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, mediante el análisis de la situación actual, en el servicio de cardiología y así obtener las salidas del sistema.
- Diseñar el sistema informático para la gestión del mejoramiento, de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, basándose en los requerimientos obtenidos en la fase de análisis.
- Construir el sistema informático para la gestión del mejoramiento, de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, cumpliendo de forma exitosa las necesidades del usuario, identificadas en la fase de análisis y dadas las soluciones en la fase de diseño mediante interfaces elaboradas siguiendo los estándares de la institución.
- Elaborar un plan de pruebas para verificar y corregir posibles fallas del software, y así poder brindar un producto de calidad a la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales.
- Elaborar la documentación relacionada al manejo del sistema informático para la gestión del mejoramiento, de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, para facilitar el uso del mismo, tanto para los usuarios, como para el equipo técnico que darán mantenimiento a la aplicación.
- Elaborar el plan de implementación del sistema informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, mediante la planificación de todos los aspectos necesarios, para obtener una exitosa puesta en marcha del sistema.

1. CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR

1.1. MARCO TEORICO

La atención a los pacientes, es el eje fundamental o razón de ser de las instituciones médicas, por lo que una buena gestión en la atención aumenta la calidad del servicio a los pacientes y genera mejoras en los procesos administrativos y clínicos, la gestión de la atención de los pacientes de la especialidad de cardiología, es prioritaria en un país donde la segunda causa de muertes son enfermedades relacionadas con el corazón. A continuación se presentan definiciones necesarias para el desarrollo y concepción del tema.

1.1.1. Marco conceptual.

La medicina clínica se divide en varias especialidades; cardiología¹ es la rama de la medicina que se especializa en el estudio del corazón, sus funciones y enfermedades. Los médicos que se ocupan de esta rama se llaman cardiólogos², estos se especializan en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, en esta rama se realizan consultas bajo la modalidad consulta externa, a la vez en el área se realizan procedimientos y pruebas; los procedimientos son aquellos métodos invasivos o intervenciones físicas al paciente, en cambio las pruebas son exámenes no invasivos.

A continuación se detallan conceptos y teoría relacionada al proyecto.

*Consulta externa.*³

Es la atención regular de salud, impartida por personal calificado a una persona que no está hospitalizada y no se encuentra en el servicio de urgencias. La atención médica en consulta externa puede ser de diversa índole pero principalmente consiste en el interrogatorio y realización de exámenes que conducen al diagnóstico y a la prescripción de un tratamiento dentro de la consulta.

En cada consulta externa se lleva un historial clínico, conocido también como historia clínica o historial médico del paciente, el cual es un conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial.

¹<http://dicciomed.eusal.es/palabra/cardiologia>

²http://www.texasheartinstitute.org/HIC/Topics_Esp/FAQ/wicardio_sp.cfm

³http://portal.ccss.sa.cr/portal/page/portal/Gerencia_Medica/Proyeccion_Servicios_Salud/Estadistica_e_n_Salud/Publicaciones/TabDefiniciones/TabDef1/Definiciones_Basicas_Servicios_Salud.pdf

El historial clínico, tiene como finalidad principal facilitar la asistencia sanitaria al paciente, dejando constancia de todos aquellos datos que, bajo criterio del profesional sanitario, permitan el conocimiento actualizado del estado de salud.

El historial clínico comprende el conjunto de los documentos relativos a los procesos asistenciales de cada paciente, con la identificación de los médicos y de los demás profesionales que han intervenido en ellos, con objeto de obtener la máxima integración posible de la documentación clínica de cada paciente.

Pruebas

Las pruebas de cardiología se realizan mediante aparatos llamados cardiógrafos⁴ que son los que miden y registra gráficamente la intensidad y ritmo de los movimientos del corazón.

Existen diferentes tipos de pruebas para medir el funcionamiento del corazón entre ellas se encuentran:

Ecocardiogramas⁵: Es una imagen que registra los movimientos del corazón. Mediante ultrasonidos, aporta información acerca de la forma, tamaño, función, fuerza del corazón, movimiento y grosor de sus paredes y el funcionamiento de sus válvulas.

Electrocardiogramas⁶: Es el Registro gráfico de la actividad eléctrica producida por el músculo cardíaco. El registro se obtiene a partir de una serie de sensores eléctricos colocados en una serie de lugares del cuerpo completamente estandarizados. Sus siglas son EKG.

Pruebas de esfuerzo⁷: También llamada prueba de estrés, evalúa la respuesta del corazón a un ejercicio físico progresivo. Se monitoriza mediante un electrocardiograma (EKG) mientras se realiza ejercicio. Normalmente se pide al paciente caminar sobre una banda sin fin (llamado también: caminadora o "andador") o pedalear sobre una bicicleta estática.

Ecotransesofágico: La ecocardiografía transesofágica (ETE) es un procedimiento semi-invasivo, que consiste en realizar un estudio eco cardiográfico (ultrasonidos), con una sonda especial que se pasa a través de la boca del paciente hasta el esófago, desde allí se puede estudiar la anatomía del corazón, ya que se encuentra justo delante del esófago, sin la interferencia de los pulmones y los huesos, obteniendo así una mejor resolución de imagen.

⁴<http://es.thefreedictionary.com/cardi%C3%B3grafos>

⁵<http://www.fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/metodos-diagnosticos/ecocardiograma.html>

⁶<http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/electrocardiograma.html>

⁷<http://enfermedadescorazon.about.com/od/Diagnostico/a/Que-Es-Una-Prueba-De-Esfuerzo.htm>

Conteo de Holter: Se denomina Holter, a una prueba diagnóstica que consiste en la monitorización ambulatoria del registro electrocardiográfico por un tiempo prolongado, habitualmente unas veinticuatro horas, en una persona que está en movimiento.

Enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares son la segunda causa de muerte de acuerdo a los índices de morbilidad en el país según el Ministerio de Salud⁸.

Se pueden destacar las siguientes enfermedades cardiovasculares:

Infartos al miocardio: interrupción del flujo sanguíneo al corazón, también es llamado infarto cardíaco.

La enfermedad de Chagas⁹: también llamada *Tripanosomiasis Americana*, es causada por el parásito *Trypanosomacruzi*, transmitido al hombre y mamíferos susceptibles por diversas especies de triatominos (Subfamilia *Triatominae*) conocidos en El Salvador como “chinche picuda”.

Historial Clínico: conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial; sin perjuicio de otros usos legítimos, tiene como finalidad principal facilitar la asistencia sanitaria al paciente, dejando constancia de todos aquellos datos que, bajo criterio del profesional sanitario, permitan el conocimiento actualizado del estado de salud; también comprende el conjunto de los documentos relativos a los procesos asistenciales de cada paciente, con la identificación de los médicos y de los demás profesionales que han intervenido en ellos, con objeto de obtener la máxima integración posible de la documentación clínica de cada paciente, al menos, en el ámbito de cada centro médico.

Por otro lado, la evaluación final ha revelado que la implementación del sistema, es en definitiva de un coste beneficioso, pues consigue ahorrar gran cantidad de tiempo a los especialistas, mientras que la carga laboral adicional para las personas encargadas de realizar las pruebas no es significativa.

⁸<http://www2.ohchr.org/english/bodies/docs/coredocs/HRI-CORE-SLV-2011.pdf> página13

⁹http://www.salud.gob.sv/archivos/chagas2008/pdf/La_enfermedad_de_chagas_en_el_salvador_evolucion_historica_y_desafio_para_el_control.pdf pagina1

1.1.2. Marco Legal

- REGLAMENTO GENERAL DE HOSPITALES DEL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (Ver Anexo 1, página 167)

Decreto Ejecutivo N°: 55

Fecha: 10/06/1996

Diario Oficial: 110 Tomo: 331 Publicación DO: 14/06/1996

Reformas: (5) D. E. N° 102, del 05 de Noviembre del 2007, publicado en el D.O. N° 216, Tomo 377, del 20 de Noviembre del 2007.

- TITULO I, CAPITULO I, Artículo 1, literal g: Al respecto de la función de investigación del Hospital Nacional.
- TITULO I, CAPITULO I, Artículo 2, literal c: El Hospital Nacional "Rosales", San Salvador es un Hospital Nacional Especializado de Referencia.
- TITULO II, CAPITULO III, Artículo 21: Con respecto a Cardiología como Especialidad de Medicina.
- TITULO II, CAPITULO III, Artículo 22: Con respecto a cirugía Vasculuar como Especialidad de Cirugía.
- TITULO II, CAPITULO III, Artículos 29, 30, 34, 35 y 36: de la Atención Ambulatoria con respecto a la consulta Externa.
- TITULO II, CAPITULO III, Artículo 41: con respecto al Área de Hospitalización como servicio.
- TITULO II, CAPITULO III, Artículos 44 al 48: con respecto al Laboratorio Clínico

1.2. ANTECEDENTES

El Hospital Nacional Rosales se divide en dos áreas las cuales son: hospitalización y consulta externa, el hospital ofrece a la población en el área de consulta externa el servicio de cardiología (Ver Anexo 2, página 170) que es la rama de la medicina clínica dedicada al estudio, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades relacionadas con el corazón y el aparato circulatorio, en esta especialidad no se encuentra implementado el Sistema Informático de Atención a Pacientes (SIAP), ya que no posee interfaces de conexión hacia este, ni tampoco algún módulo o módulos que satisfagan las necesidades propias de la especialidad, actualmente todos los procesos se hacen de forma manual.

El servicio de Cardiología es básico no sólo en el tratamiento de sus propios enfermos, sino también para el tratamiento de los pacientes de otras especialidades, ya que para seguir procedimientos médicos de cualquier índole es necesario conocer el comportamiento y el estado del paciente en todo lo relacionado con su corazón.

1.2.1. Enfermedades cardíacas, la segunda causa de muerte en El Salvador.

En El Salvador la segunda causa de decesos anuales son los problemas cardíacos, de cada 100 personas infartadas 30 mueren¹⁰, una de las enfermedades que afecta a la población salvadoreña mayormente a la que habita en la zona rural es el Mal de Chagas o *Tripanosomiasis Americana*, es tan alta la incidencia a nivel mundial de esta enfermedad que El Salvador es el único país en el mundo donde una empresa, la Bayer AG produce el medicamento Nifurtimox para el tratamiento del Mal de Chagas. Anualmente se detectan 1,200 casos crónicos, en esta fase se desarrollan problemas cardíacos, cabe mencionar que es difícil diagnosticar a las personas en esa fase porque sólo un 30% muestra síntomas¹¹, y a la vez, no se cuenta con un método o herramienta donde se puedan identificar las áreas más afectadas, por ello se hace difícil focalizar la atención médica o preventiva en los focos de infección.

1.2.2. Generalidades del área de cardiología en el Hospital Nacional Rosales.

La especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales cuenta con 8 médicos especialistas en cardiología y son contratados entre 2 a 4 horas, de lunes a viernes. Por cada hora que es contratado un cardiólogo este atiende aproximadamente a 4 pacientes, teniendo una clasificación de 3 pacientes subsecuentes y 1 por primera vez.

Al paciente que es atendido por primera vez se le dedican 24 minutos de consulta para tomar sus datos generales e historial clínico, a los otros 3 pacientes subsecuentes se les asigna un tiempo de consulta de 12 minutos a cada uno, en la mayor parte de este tiempo de consulta, el cardiólogo se dedica a escribir los datos sociodemográficos del paciente en cada boleta que este necesite ya sea de exámenes, recetas,

¹⁰<http://elmundo.com.sv/cardiovascular-segunda-causa-de-muerte-en-el-pais>

¹¹<http://elmundo.com.sv/mal-de-chagas-todavia-un-reto-para-ministerio-de-salud>

historial clínico, referencias y consultas posteriores (Ver Anexo 3, página 171). En cada consulta a paciente recurrente existe un promedio de 2 a 5 minutos para que el doctor pueda interactuar con este, ya que la mayor parte del tiempo es consumido en el llenado de formularios, este proceso conlleva a la duplicidad de información.

1.2.3. Antecedentes informáticos en el área de cardiología del Hospital Nacional Rosales.

Para el estudio del ecocardiograma actualmente existe una interfaz que le permite al cardiólogo digitar uno a uno los parámetros arrojados por el examen, este proceso es considerado sujeto a fallas, ya que la transcripción de estos parámetros puede generar errores humanos al momento de digitar estos datos, tampoco se considera una interfaz funcional ya que está aislada del SIAP.

La especialidad de cardiología no cuenta con un módulo de perfiles de exámenes médicos, que ayuden al cardiólogo a detectar cardiopatías específicas y tampoco dispone de un módulo de control de citas para exámenes, que permita programar las pruebas de electrocardiogramas, ecocardiogramas y pruebas de esfuerzo, a la vez no cuenta con una herramienta informática que permita almacenar los resultados de estos estudios.

Existe un libro por cada tipo de servicio en cardiología, una enfermera asignada en esa especialidad se encarga de registrar cada actividad acorde al tipo de servicio. A partir de dichos libros se elaboran reportes para el área administrativa y gerencial, esta función la realiza la secretaria del área de cardiología. El tiempo que tarda para generar los reportes es entre 10 y 15 días, los reportes se calculan mensuales, trimestrales, semestrales y también son calculados anualmente.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Para la formulación de un problema es necesario visualizar ampliamente las necesidades que hay en el servicio de cardiología, esto servirá para concebir las mejores soluciones a la problemática identificada.

En el servicio de cardiología existen factores que dificultan una buena atención a los pacientes, tales como: llevar un control y gestión de la información administrativa de forma manual, esto generan alto costo de tiempo, espacio y horas de trabajo por ello mantener el sistema actual de atención en el servicio de cardiología, demandaría costos cada vez más altos.

Es necesario hacer eficiente el proceso de atención médica del área de cardiología, para aumentar el nivel de la calidad del servicio y así cubrir la demanda excesiva que tiene la especialidad dentro del Hospital Nacional Rosales.

A continuación se presenta la formulación del problema.

1.3.1. Planteamiento del problema.

Problemas de Recurso Humano

En el servicio de cardiología los empleados tienen sobrecarga de trabajo por la demanda de pacientes del servicio y por la capacidad de atención del personal médico que es insuficiente, además de los pacientes que son referidos innecesariamente al servicio de cardiología procedente de los hospitales nacionales.

Problemas de Recursos Financieros

Los recursos asignados al servicio de cardiología son muy limitados para satisfacer las necesidades de dicho servicio, establecer el presupuesto que sería necesario para brindar un buen servicio es difícil, porque no se determinan los costos de atención a los pacientes.

Problemas de Procedimientos

El manejo manual de los expedientes de los pacientes en el servicio de cardiología hace que pasar consulta sea un procedimiento de mucha espera, pues se llenan muchos formularios por consulta y en ellos hay duplicidad de datos lo cual facilita la pérdida o la transcripción de datos de forma errónea.

La información del paciente está dispersa y con poco apego a estándares, por lo que se dificulta el seguimiento médico, y con el número elevado de expedientes, aumentan las necesidades de espacio requerido para su almacenamiento.

Problemas de Tecnología

Para el servicio de cardiología hay equipo informático disponible y red de comunicación pero no se está usando. La mayoría de procedimientos se hacen de manera manual con poco apoyo en tecnologías informáticas.

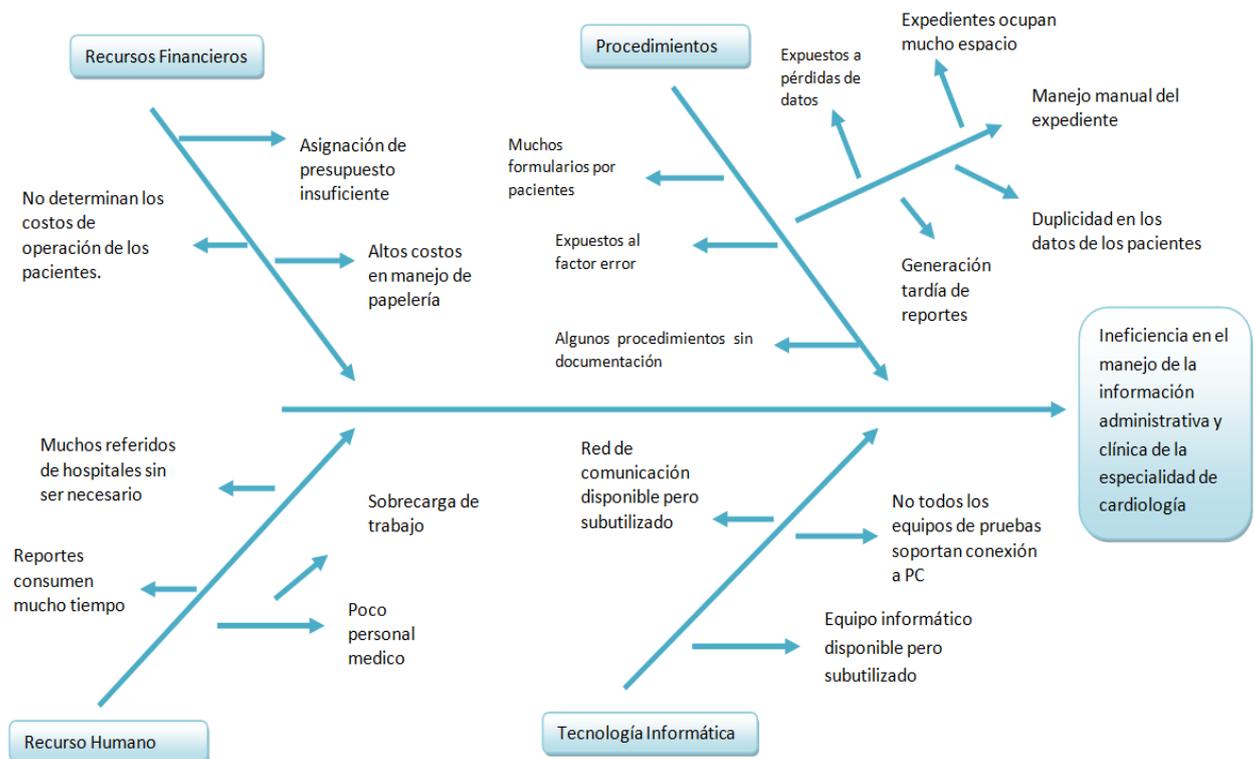
1.3.2. Problema.

Ineficiencia en el manejo de la información administrativa y clínica de la especialidad de cardiología.

1.3.3. Diagrama causa-efecto.

En la figura 1.1 se puede apreciar el diagrama causa-efecto también conocido como Ishikawa, que se utilizó para definir el problema y los subproblemas encontrados en la investigación preliminar.

Figura 1.1 Diagrama Causa y Efecto



1.4. ALCANCES

- El proyecto incluirá el análisis, diseño, construcción y plan implementación.
- El subsistema de agenda de citas para consulta, no se desarrollará ya que actualmente en el SIAP ya se encuentra un módulo de citas general para todas las especialidades de consulta externa.
- No se contemplará realizar la carga de datos.

1.5. LIMITACIONES

- Para integrar y probar el módulo de almacenamiento electrónico de pruebas cardíacas, se debe contar con los electrocardiógrafos, eco cardiógrafos y aparatos de pruebas de esfuerzo idóneos que posean salidas para conectarse a una computadora y así permitan la interacción entre ellos.

1.6. IMPORTANCIA

El uso de la informática en la medicina, es indispensable en los países con alto nivel de desarrollo, pues facilita la solución de problemas en los sistemas de salud como: el aumento de los costos en la atención, la calidad de la atención, la escasez de recursos económicos, y la forma óptima de focalizarlos mediante el análisis y tratamiento de datos que generen información útil a la hora de asignar presupuestos.

Con la implementación de SICARDIOHNR, se tendrá una herramienta que permita elevar la calidad en la atención a los más de 16,544 cardiópatas (Ver Anexo 4, página 176) que son atendidos anualmente en el servicio de cardiología, dado que actualmente la especialidad de cardiología de la red de hospitales del sector público, no cuenta con un sistema de control de citas, ni de perfiles de exámenes médicos, el cardiólogo por cada consulta brindada tiene que llenar los datos de cada paciente repetitivamente como el nombre, la edad o sexo, se tiene destinado aproximadamente doce minutos de consulta por cada paciente, tiempo que mayormente se utiliza para el llenado de boletas. Mediante la creación del sistema se pretende minimizar el tiempo de llenado manual y usar ese tiempo en la interacción con el paciente.

Tampoco se almacenan electrónicamente los exámenes tales como: ecocardiogramas, electrocardiogramas ni pruebas de esfuerzo que se realizan a los pacientes, sólo existe una interfaz de llenado manual de los ecocardiogramas, esto hace que el nivel de error humano aumente, con el almacenamiento electrónico de pruebas médicas se pretende minimizar el nivel de error humano ya que el cardiólogo no introducirá parámetros manuales, solamente observará los parámetros generados por las máquinas utilizadas para los exámenes citados anteriormente.

A continuación se citan los principales beneficios que se obtendrán con la creación del sistema:

- Historial clínico del paciente en línea, garantizando el acceso al personal autorizado.
- Interacción con el SIAP, enviando información contenida en SICARDIOHNR y recibiendo información de los demás módulos.
- Facilidad en el trabajo administrativo ya que los reportes y toda la documentación necesaria en la administración se automatiza.
- El historial clínico se presenta en un formato rápido, legible y fácil de consultar y se actualiza de forma permanente toda la información relativa al paciente.

- Provee de una mejor comunicación entre todos los profesionales implicados en la atención médica del paciente, contribuyendo a una mejor recuperación del mismo.
- El equipo médico cuenta con toda la información del paciente (análisis de laboratorio, tratamientos, diagnósticos, etc.) misma que facilita la toma de decisiones para elegir el tratamiento a seguir.
- Focalizar la atención médica o preventiva en los focos de infección a través de la georeferenciación evitando decesos o complicaciones de salud por cardiopatías.
- Determinar metas de trabajo ya que se obtendrán los datos correctos como número de pacientes reales atendidos de la especialidad de cardiología.

En resumen, los beneficios obtenidos por la implantación del sistema se ven reflejados principalmente en el incremento de la productividad, minimizando las búsquedas de los expedientes físicos, disminuyendo el tiempo y mejorando el proceso de la asignación de citas, eliminando el extravío de expedientes y ahorrando en papelería institucional.

Intangiblemente se puede apreciar un incremento de la calidad del servicio al existir mayor disponibilidad de la información, de tal forma que se mejore la atención de los pacientes y por añadidura la satisfacción de los mismos por un servicio más eficiente

1.7. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de SICARDIOHNR se justifica por las siguientes razones:

- a. El total de pacientes beneficiados de la especialidad de cardiología en el Hospital Nacional Rosales será aproximadamente de 16,544 pacientes anuales.
- b. Aumento del tiempo que cada cardiólogo interactúa directamente con cada paciente, pasando de un tiempo de interacción de 4 minutos a un nuevo tiempo de interacción de 7 a 8 minutos. (Ver anexo 5, página 182)
- c. Generación de reportes de producción, filtrados según la necesidad del usuario para ayudar a la toma de decisiones oportunas.
- d. Almacenamiento digital del historial clínico de cada paciente de la especialidad de cardiología.
- e. Precedente e insumo para la construcción del Sistema Único de Información en Salud (SUIS).
- f. Disminuir los costos y los tiempos de atención, diagnósticos y tratamientos más apropiados, mejorando la calidad del servicio.

1.8. RESULTADOS ESPERADOS

- Resultados de pruebas cardíacas en formato digital almacenadas en el historial clínico del paciente.
- Perfiles de exámenes de laboratorio clínico para identificar cardiopatías.
- Citas para procedimientos del servicio de cardiología.
- Reportes y consolidados según la jerarquía de usuarios de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales.
- Verificación del avance del cumplimiento de las metas, en base a los reportes y consolidados generados desde el sistema.
- Cardiopatías georeferenciadas haciendo uso de mapas, donde se indicarán los municipios afectados.
- Propiciar el aumento de las acciones preventivas de salud, identificando con oportunidad las necesidades de atención específicas de la población.
- Acceso rápido y sencillo de información que apoye la investigación y desarrollo en salud.
- Reducción del tiempo de los profesionales de la salud dirigido a actividades administrativas.
- Mayor facilidad para la integración de la información del paciente y para dar continuidad a la asistencia médica.
- Mejor calidad en la prestación del servicio de salud de la especialidad de cardiología.
- Mejor soporte y apoyo para realizar el análisis de la actividad clínica, epidemiológica, administración de recursos y de investigación.
- Agilizar la concurrencia de los diversos servicios hospitalarios.

1.9. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

1.9.1. Análisis costo beneficio

Para hacer un análisis más profundo del proyecto SICARDIOHNR se hace un estudio Costo-Beneficio, para ver el beneficio real que conlleva el crear el proyecto.

Para ello se identifican dos tipos de beneficios, los cuales son intangibles y tangibles y se explican a continuación.

1.9.2. Beneficios Intangibles

Estos beneficios son difícilmente cuantificables pero estarán en el sistema ya implantado. Entre algunos de estos beneficios se pueden mencionar:

- Menor tiempo para la generación de reportes de producción.
- Información oportuna y procesos agilizados.
- Manejo de usuarios.

- Mejor calidad de atención a los pacientes con el incremento de la interacción médico-paciente.
- Información clínica manejada de forma eficiente.
- Disminución en mantenimiento de expedientes clínicos.
- Impacto en la tasa de mortalidad de pacientes cardiopatas (actualmente mueren 82 personas de enfermedades relacionadas con el corazón por cada 100.000 muertes relacionadas con morbilidad) mediante la prevención y la asistencia clínica de cardiopatas.

El mayor beneficio que trae el desarrollar el proyecto SICARDIOHNR es aumentar la calidad de la atención a los pacientes, ya que al mejorar la atención de los pacientes cardiopatas se mejora su calidad de vida al llevar un control adecuado en citas médicas, citas de exámenes, pruebas, etc. Toda esta información a su vez servirá de insumo para llevar un control de producción de la especialidad y alimentar el área de investigación que repercutirá en disminuir posibles causas de cardiopatías.

¹²En los últimos 10 años por cada 100,000 personas 82 mueren por causas cardiovasculares tales como isquemia del miocardio, la insuficiencia cardíaca, la enfermedad cerebrovascular; el poder salvar una vida no es un hecho cuantificable, sin embargo se sabe que el recurso más importante es el humano, con este sistema apoyaremos el servicio de cardiología en su objetivo de salvar vidas humanas.

A continuación se hace la comparación de no usar la herramienta informática y el utilizar SICARDIOHNR, en la tabla 1.1 se hace una comparación entre el sistema actual y el sistema propuesto.

Tabla 1.1 Comparación sistema actual y sistema propuesto

Sin sistema informático	Con sistema informático
Duplicidad de información.	Con el número de registro de paciente se llenaran automáticamente los datos del mismo evitando la duplicidades y llenado manual de los mismos datos.
Expediente físico del paciente	Expediente digital del paciente que permite consultar históricamente los datos clínicos y pruebas que se haya realizado, evita perdida de información.
Resultados de Pruebas no digitalizadas	Resultados de Pruebas del área de cardiología anexadas al expediente clínico con la posibilidad de ser consultadas en el momento que se desee
Reportes de producción obtenidos manualmente	Reportes de producción generados en menor tiempo, con la posibilidad de ser consultados en cualquier momento.
Espacio físico para almacenar grandes cantidades de expediente físico en crecimiento.	Sin necesidad de espacio físico, dado que todo el expediente estará en los servidores del SIAP de manera digital.
Dificultad para identificar las áreas geográficas afectadas	Mejora la prevención y la asistencia de enfermedades de manera óptima, mediante la georeferenciación de los municipios afectados

¹²<http://www.diariocolatino.com/es/20091113/articulos/73696/?tpl=69>

1.9.3. Beneficios tangibles

Ahorro por disminución en el uso de papelería y accesorios:

Se determina en la tabla costos mensuales de uso de papelería y accesorios gastados actualmente en comparación con los costos mensuales que conllevará el sistema informático en la tabla 1.2 se observan dichos costos.

Tabla 1.2 Costo mensual de uso de papelería y accesorios del sistema actual

Elemento	Cantidad utilizada	Costo individual	Costo Total
Hojas de formularios	2283	\$0.018	\$41.09
Libros - Order Book	2	\$0.77	\$1.54
Cajas Papel carbón t/c	2	\$1.79	\$3.58
Cajas Papel carbón t/o	2	\$2.27	\$4.58
Folder t/c	17	\$0.04	\$0.68
Lápiz	8	\$0.06	\$0.48
Grapas cajas	5	\$0.46	\$2.23
Resmas papel bond t/c	3	\$3	\$9
Resmas papel bond t/o	3	\$4	\$12
Plumón fluorescente	2	\$0.62	\$1.24
Frasco de tinta azul para almohadilla	2	\$0.80	\$1.6
Rollo de tirro ¾	2	\$1.00	\$2.00
Frasco corrector líquido	1	\$0.30	\$0.30
Caja de clips jumbo	3	\$0.41	\$1.23
Caja de clips de acero	3	\$0.17	\$0.51
Lapiceros	25	\$0.10	\$2.50
Tinta color	3	\$30.90	\$92.70
Tinta negra	3	\$21.90	\$65.70
Fotocopias	25	\$0.04	\$1.00
Total			\$ 243.96

En la tabla 1.2 se tomó en cuenta lo siguiente:

- La imprenta del Hospital Nacional Rosales despacha aproximadamente 2,283 formularios al área de cardiología.
- Los datos de artículos de oficina en cantidad y precio fueron proporcionados por la especialidad de cardiología. (Ver Anexo 6, página 183)
- El número de fotocopias es un valor estimado proporcionado por la especialidad de cardiología.

En la tabla 1.3 se especifica el costo y uso de papelería que se tendría con el sistema informático propuesto.

Tabla 1.3 Costo de uso de papelería, sistema informático

Elemento	Cantidad utilizada	Costo individual	Costo Total
Folder t/c	8	\$0.04	\$0.68
Lápiz	3	\$0.06	\$0.48
Grapas cajas	2	\$0.46	\$2.23
Resmas papel bond t/c	3	\$3	\$9
Frasco de tinta azul para almohadilla	2	\$0.80	\$1.6
Rollo de tirro $\frac{3}{4}$	1	\$1.00	\$2.00
Caja de clips jumbo	1	\$0.41	\$1.23
Caja de clips de acero	1	\$0.17	\$0.51
Lapiceros	12	\$0.10	\$2.50
Tinta color	3	\$30.90	\$92.70
Tinta negra	3	\$21.90	\$65.70
Fotocopias	25	\$0.04	\$1.00
Total			\$ 179.63

En la Tabla 1.3 se tomó en cuenta lo siguiente:

- Los pacientes atendidos diariamente son 69 en promedio. (Ver Anexo 7, página 185)
- Por cada paciente se imprimirán dos formularios aproximadamente.

Por lo tanto \$294.96– \$44.40 significa un ahorro de **\$250.56 mensual**. Es decir **\$3,006.72** anual

Determinación del ahorro en las actividades en la Unidad de Cardiología.

Se comparan los costos de las actividades llevados a cabo por el sistema actual contra los costos que se generan con el sistema informático propuesto para obtener el ahorro en base a estas actividades, en la tabla 1.4 se pueden observar dichos costos.

Tabla 1.4 Costo de actividades del sistema actual (manualmente)

Proceso	Tiempo de ejecución (horas)	Frecuencia de ejecución (anual)	Número de Personas	Salario por hora	Total
Elaboración de Reportes administrativos por asistente clínico	80	12	1	\$4.63	\$4,444.8
Registro de formulario de pacientes atendidos por asistente clínico	0.017	16,544	1	\$4.63	\$1,302.17
Obtención de Historiales Médicos de pacientes por asistente clínico	0.10	16,544	1	\$4.63	\$7,659.87
Registro de formulario de pacientes por médico	0.13	16,544	1	\$15	\$32,260.80
Total					\$45,667.64

Para la tabla 1.4 se ha tomado en cuenta:

Para la elaboración de reportes administrativos: Se requiere de un tiempo de ejecución de 10 días, es decir 80 horas mensuales cada mes. El salario tomado de base es de una Enfermera (\$740.00) y 40 horas semanales trabajadas.

Para la elaboración de reportes con el sistema informático propuesto se han identificado costos y tiempos estos se pueden apreciar en la tabla 1.5

Tabla 1.5 Costo de actividades del sistema informático a desarrollar

Proceso	Tiempo de ejecución (horas)	Frecuencia de ejecución (anual)	Número de Personas	Salario por hora	Total
Elaboración de Reportes administrativos por asistente clínico	0.03	12	1	\$4.63	\$1.67
Registro de historia clínica de pacientes por médico	0.06	16,544	1	\$15	\$14,889.60
Total					\$14,891.27

Para la tabla 1.5 se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- Para la generación de los reportes administrativos se estiman que serán 2 minutos en total, tomando en cuenta la impresión de tales reportes.
- Para el registro de pacientes se estima que tardara 3 minutos.
- Para la obtención de historiales médicos de pacientes y el registro de pacientes atendidos, el costo se reduce a cero por el hecho de que la persona encargada de la obtención de dicho historial ya no se toma en cuenta, pues los historiales médicos se generan ágilmente a través del sistema.

El ahorro por la suma de actividades elaboradas por el sistema actual, menos los del sistema informático resulta en un ahorro de \$19,788.21 dólares anualmente.

En total, sumando el ahorro de papelería y útiles, más el ahorro de actividades nos da un ahorro neto con el uso del sistema de **\$22,794.94 dólares anuales**.

Los beneficios tangibles se identificaron de la siguiente manera:

El beneficio de ahorro por la minimización del uso de papelería, fue identificado debido a que, actualmente el historial médico del servicio de cardiología se lleva manualmente, en formato de hojas sueltas, que son almacenadas y archivadas en folders, las cuales van en incremento por las diversas ocasiones en las que es atendido un paciente; por lo cual, al implementarse el sistema informático, para el mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, se reducirá en gran medida el uso de papelería y accesorios.

1.10. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

El Hospital Nacional Rosales es uno de los hospitales más importantes del país, este cuenta con el Sistema Informático de Atención a Pacientes (SIAP), que está compuesto por diferentes subsistemas, entre los cuales se encuentran: laboratorio clínico, patología, sala de operaciones, emergencia, entre otros; también, parcialmente da cobertura a algunas especialidades médicas de dicho hospital.

La especialidad de cardiología en el Hospital Nacional Rosales se divide en dos grandes áreas las cuales son: consulta externa y hospitalización; el sistema informático que se pretende realizar y que se detalla a continuación estará enfocado únicamente al área de consulta externa, en el que se llevan a cabo los procesos de asignación de citas para pruebas cardiológicas, realización de exámenes como: electrocardiogramas, ecocardiogramas, pruebas de esfuerzo, asignación de exámenes de laboratorio clínico para los pacientes de dicha área. El objetivo de desarrollar el sistema informático es generar información, para agilizar los procedimientos y procesos del Hospital Nacional Rosales, y el mejoramiento la atención de los pacientes.

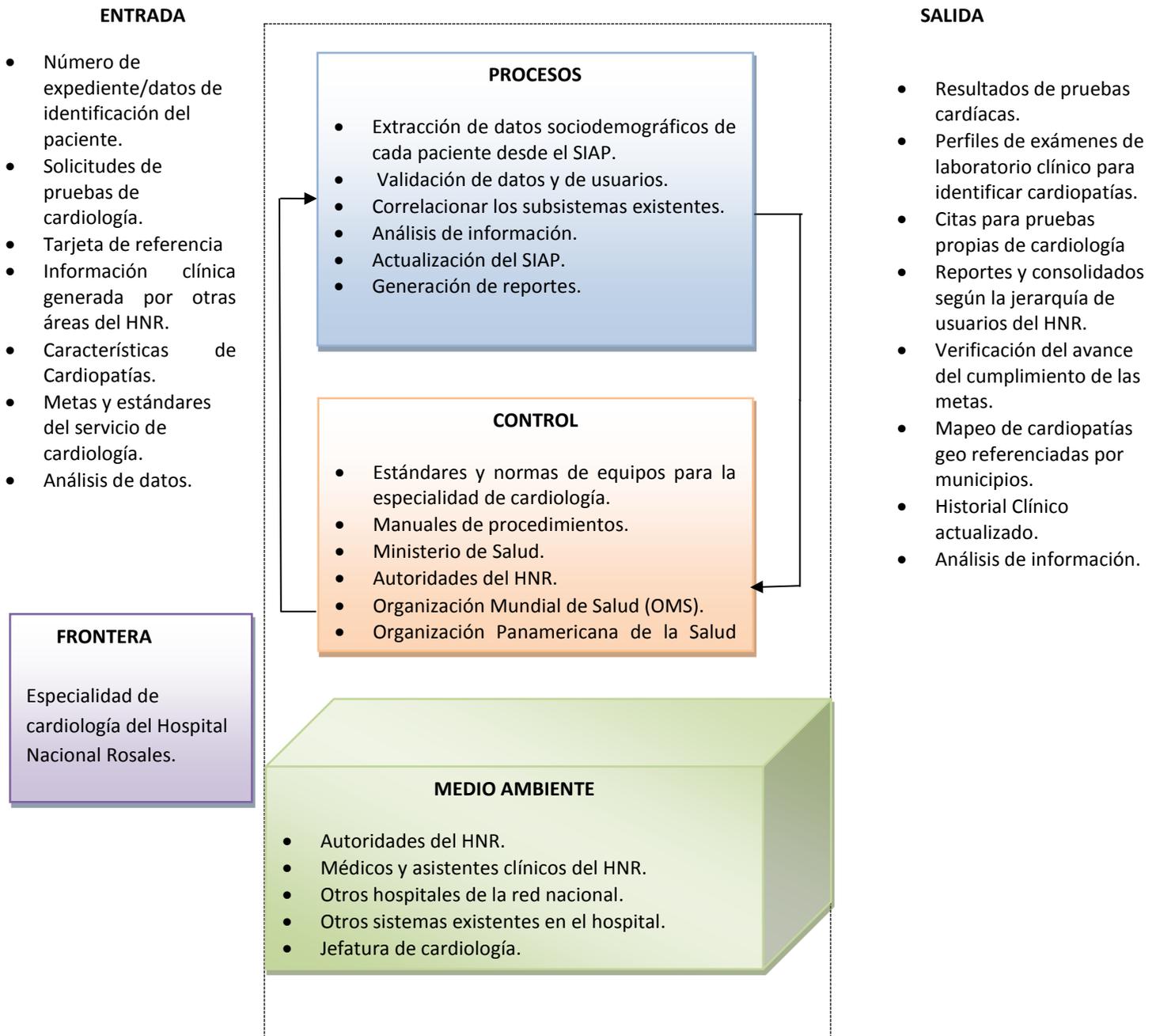
El sistema informático será integrado al SIAP como un subsistema, mediante el envío y recepción de información a los subsistemas que lo requieran, y que se retroalimenten entre sí, mediante su respectivo flujo de información; el SIAP también será el principal insumo para el sistema informático de cardiología, ya que de este se obtendrán los datos del registro del paciente como: nombre, edad y sexo, etc., para que puedan ser utilizados por los subsistemas propios de cardiología.

Son aproximadamente 200 personas usuarias en el Hospital las que tendrán acceso a la información generada por este subsistema, a través del SIAP (Ver Anexo 8, página 185) entre ellos médicos de las distintas áreas del hospital y asistentes clínicos, la información será visualizada de acuerdo a las necesidades de los usuarios y a su nivel jerárquico dentro de la institución.

1.10.1. Enfoque de sistemas de la solución propuesta.

Para una mayor comprensión de la solución propuesta, se realizó un enfoque de sistemas, el cual se puede observar en la figura 1.2

Figura 1.2 Enfoque de sistemas de la solución propuesta



Descripción del Enfoque de Sistemas.

Entrada:

- **Número de expediente/datos de identificación del paciente:** Se refiere al número de identificación del paciente y sus datos generales.
- **Solicitudes de pruebas de cardiología:** Son las solicitudes de las pruebas del servicio de cardiología, tales como: ecocardiograma, electrocardiograma y prueba de esfuerzo.
- **Tarjeta de referencia:** Remisión de pacientes para ser atendidos en la especialidad de cardiología, emitidos por otros hospitales públicos o privados, o por otra especialidad dentro del Hospital Nacional Rosales.
- **Información clínica generada por otras áreas del HNR:** Consiste en la información previamente almacenada por otras especialidades, que tienen acceso al SIAP y que sirve como insumo para llevar a cabo procedimientos propios de cardiología, ya que a través de esta información se conocen diagnósticos y tratamientos indicados por otras especialidades.
- **Características de cardiopatías:** Son las características de cada cardiopatía que servirán como insumo para los perfiles de exámenes de laboratorio, para identificar enfermedades cardíacas.
- **Metas y estándares del servicio de cardiología:** Son todos aquellos parámetros y procesos establecidos en el área de cardiología, de los cuales, se llevan un control sobre su cumplimiento.
- **Análisis de Datos:** Es el ingreso de los datos puros o en frecuencia absoluta, que pasarán por un conjunto de actividades mutuamente relacionadas, que interactúan para transformar esos elementos de entrada en resultados.

Procesos:

- **Extracción de datos sociodemográficos de cada paciente desde el SIAP:** Se extraerán los datos del paciente previamente almacenados en el SIAP, tales como: número de expediente, nombre, edad, sexo, lugar de procedencia, etc., para que sean utilizados en el sistema de cardiología.
- **Validación de datos y de usuarios:** Con este proceso se validará que los datos de los pacientes estén correctamente ingresados, y que la información que visualicen los usuarios, esté acorde con los roles de cada uno.

- **Correlacionar los subsistemas existentes:** A través del número de expediente del paciente, se relacionará el sistema de cardiología con los demás subsistemas que se encuentran funcionando en el HNR, para que todas las áreas que lo necesiten, puedan enviar y recibir información, acerca de la historia clínica del paciente.
- **Análisis de información:** proporcionará cruce de variables, extracción de datos y gestión de datos para determinar causas de muerte en cardiología, también frecuencia de infarto en pacientes según edad y sexo, tipos de patologías y tratamientos a seguir entre otra información que necesite un análisis y tratamiento profundo de datos.
- **Actualización del SIAP:** A través del registro de la información resultante de la evaluación médica realizada al paciente en el servicio de cardiología, la historia clínica del paciente en el SIAP será actualizada, para que pueda consultarse toda la información reciente, generada por la especialidad de cardiología.
- **Generación de reportes:** Se procesa toda la información, obtenida del registro de pacientes atendidos, para generar los reportes administrativos y gerenciales requeridos.

Salidas:

- **Resultados de pruebas cardíacas digitalizadas:** Almacenamiento digital de los resultados de pruebas como: ecocardiogramas, electrocardiogramas y pruebas de esfuerzo en la historia clínica electrónica del paciente, para ser consultadas en el momento que sea necesario.
- **Perfiles de exámenes de laboratorio clínico para identificar cardiopatías:** Conjunto de exámenes clínicos, que podrán indicarse y dejar el registro ellos en el expediente digital del paciente en el sistema, que son necesarios para detectar cardiopatías.
- **Citas para pruebas propias de cardiología:** Asignación de citas de cardiología, de acuerdo a los criterios y disponibilidad de los cardiólogos que atienden la consulta externa.
- **Reportes y consolidados según la jerarquía del HNR:** son reportes administrativos y gerenciales, para cada usuario de acuerdo a su rol.
- **Verificación del avance del cumplimiento de las metas:** muestra los resultados del cumplimiento de metas.
- **Cardiopatías geo referenciadas:** a través de la localización geo referencial, los usuarios pueden observar, los indicadores de cardiopatías en determinadas regiones del país.

- **Historia Clínica actualizada:** El historial clínico del paciente, será actualizado con la información generada por el servicio de cardiología, para ser consultadas por las demás áreas que lo requieran.
- **Análisis de información:** Mediante el cruce de datos y variables, se obtendrá como resultado información; con el objetivo de resaltar la información útil para el apoyo a la toma de decisiones.

Control

- Estándares, normas de equipos para la especialidad de cardiología.
- Manuales de procedimientos.
- Ministerio de Salud.
- Autoridades del HNR.
- Organización Mundial de Salud (OMS).
- Organización Panamericana de Salud (OPS).

Frontera:

Especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales.

Medio Ambiente:

- Autoridades del HNR.
- Médicos y asistentes clínicos del HNR.
- Otros hospitales de la red nacional.
- Otros sistemas existentes en el hospital.
- Jefatura de cardiología.

1.10.2. Solución Propuesta

El sistema que se propone, estará conformado por los siguientes subsistemas (Ver Anexo 9, página.186):

Clínico: Este subsistema maneja la información clínica del paciente, y permite al cardiólogo tomar decisiones médicas con mayor rapidez y efectividad, al obtener los datos socio-demográficos del paciente, almacenados en el registro clínico del SIAP, minimizando el error humano, así mismo, agilizando procedimientos y sugiriendo fechas de pruebas, consultas, entre otros, todo esto se realizará a través de:

- **Almacenamiento electrónico de estudios cardíacos:** Este subsistema facilitará llevar un registro histórico de los exámenes realizados a los pacientes del área de cardiología, no sólo de la fecha de realización del examen, enfermedad y tipo de paciente atendido, entre otros, sino también del tipo de examen que se realizó, dejando comprobante de la prueba, es decir el

resultado de dicho examen almacenado en el sistema, ya que el cardiólogo podrá observar los diferentes exámenes como imágenes, integradas al expediente clínico.

Realizados uno o más de estos exámenes al paciente, estos serán posteriormente integrados en el expediente clínico electrónico del paciente, que se encuentra almacenado en el SIAP, el cardiólogo tendrá la potestad de elegir el resultado adecuado según la prueba realizada al paciente, del directorio de imágenes y almacenarlo en el sistema; podrá consultar todas las veces que desee los exámenes del paciente en el historial clínico electrónico de este, desde el examen más reciente hasta el examen más antiguo, y así analizar las pruebas para emitir un diagnóstico acerca del paciente. Mediante este subsistema se reducirá la utilización de papelería, ya que estará almacenado en el sistema de cardiología, disminuyendo inconvenientes tanto al médico como al paciente, de no poder dar un diagnóstico certero porque el papel del examen se dañó o el paciente olvidó traerlo a la consulta posterior.

- **Agenda de citas para pruebas:** En este subsistema el médico podrá consultar su agenda, esto permitirá que el cardiólogo tenga la certeza que la fecha que está asignándole a su paciente para la cita, cuenta con espacio disponible, según la agenda. Esto es importante ya que si fuese necesario medicar al paciente antes de llevarse a cabo la siguiente cita, el médico podrá recetar medicamentos para todo el período antes de la cita y no para el tiempo que él considere que se le puede asignar la cita al paciente, con esto se ayudará a prevenir complicaciones que el paciente puede presentar en el tiempo de espera. Por lo que se sugerirá fechas disponibles para realizar los ecocardiogramas, electrocardiogramas, pruebas de esfuerzo, conteo Holter y ecotransesofágico permitiéndole al cardiólogo asignarlas según su criterio, prioridad y disponibilidad, también establece una holgura en las citas para asignarlas a casos urgentes siguiendo estándares establecidos en el MINSAL.
- **Agenda de citas para consulta de la especialidad de cardiología:** En este subsistema el cardiólogo podrá consultar la disponibilidad de cita para consulta externa de la especialidad de cardiología, se llevará una agenda para cada cardiólogo, y así él administrará y asignará la cita según cupo, esto para verificar cuánto tiempo es el real en el que hay espacios para cita, y cuando se le verá de nuevo, esto para reducirle los inconvenientes al paciente, como por ejemplo: visitas al hospital para pedir más recetas de medicamento antes de la siguiente cita, porque esta se encuentra muy lejana. El cardiólogo asignará la próxima cita, establecerá los estudios clínicos que cubra el tiempo hasta la próxima cita en base a la fecha sugerida en el sistema.
- **Asignación de exámenes clínicos:** presenta un perfil de exámenes clínicos y de gabinete que se debe realizar un paciente según sea su cardiopatía y características físicas, es un combo de órdenes de exámenes de laboratorio clínico que el cardiólogo consultara, esto le servirá al

cardiólogo para llevar un mejor control de qué tipos de exámenes y pruebas debe asignarle a un paciente, identificando las coincidencias de los mismos según cardiopatías y llevando un mejor control de los mismos para no repetirlos.

Reportes Administrativo: Este subsistema agiliza la generación de reportes de producción, necesarios en la especialidad de cardiología, mediante la extracción de los datos almacenados en el sistema de cardiología y en el SIAP, los cuales servirán para medir el desempeño de los actores, procedimientos y /o procesos involucrados en dicha especialidad, así mismo, monitoreando las posibles fallas o aciertos que se estén dando en el área, en el rendimiento laboral o recursos, cumplimiento de metas, entre otros.

Indicadores Gerenciales: Este subsistema presenta las medidas verificables de cambio o resultado, realizados en el servicio de cardiología, estará diseñado para contar con un estándar, con el cual se podrá evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas por la dirección del Hospital Nacional Rosales, facilitando la asignación de insumos y recursos, mejorando nivel de servicio y alcanzando objetivos estratégicos dentro de la especialidad, es necesario el tratamiento minucioso y exhaustivo de los datos almacenados previamente en los otros subsistemas, tanto del SIAP como los propios del Sistema de Cardiología, se utilizará como herramienta de presentación el eTAB que es el sistema gerencial del Ministerio de Salud.

Georeferenciación: Este subsistema muestra la distribución geográfica de las cardiopatías de los pacientes, de acuerdo a sus datos sociodemográficos y basándose en los estándares definidos por el Ministerio de Salud. Al cumplirse un determinado estándar, el sistema graficará en qué municipio del país se está presentando la patología, dicha información será utilizada posteriormente para investigar y determinar las causas que generaron estas anomalías e indicar la necesidad de asignar recursos, para brindar atención médica o dar seguimiento en esa determinada región del país; este subsistema interactúa con los datos sociodemográficos de los pacientes almacenados en el SIAP, ya que de ahí se obtendrá el municipio y las cardiopatías a geo referenciar.

1.11. OBJETIVOS DEL PRODUCTO

1.11.1. Objetivo General

- Mejorar la atención de los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, mediante la generación y obtención de información oportuna, segura y confiable para toma de decisiones médicas oportunas y así contribuir a la calidad de vida de los pacientes de dicha especialidad.

1.11.2. Objetivos específicos.

- Plotear la distribución geográfica por municipio de las cardiopatías según estándares establecidos, para identificar posibles epidemias y focalizar la atención médica en ese sector, y a la misma vez sentar un precedente de sistemas de información.
- Proporcionar información veraz, oportuna y actualizada para generar reportes de producción, que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones y para la mejora en asignación de recursos humanos, económicos y clínicos.
- Agilizar el procedimiento de control de citas para procedimientos de cardiología, para obtener mayor eficiencia y agilidad al momento de la consulta, y que el paciente perciba una mejoría en el tiempo de espera.
- Almacenar de forma electrónica en el expediente clínico del paciente las pruebas del área de cardiología, para poderlas consultar en el momento indicado por el cardiólogo y también llevar un orden cronológico de las mismas, para que puedan ser consultas a posterior, y mediante esto mejorar la atención médica al paciente.
- Generar indicadores que servirán para monitoreo de cumplimiento de metas para la jefatura de la especialidad de cardiología, para que se puedan asignar recursos médicos de mejor manera y con un mayor orden.
- Elevar el nivel de calidad en la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología, a través de la mejora en el servicio de la especialidad.
- Disminuir el margen de error humano, debido a la transcripción manual de los parámetros de los ecocardiogramas, almacenando las imágenes y parámetros directamente de los cardiógrafos.

- Realizar un análisis certero de los datos de la especialidad de cardiología, para brindar información correcta y acorde a las necesidades propias de la especialidad, según necesidad y utilidad para cada usuario.

1.12. METODOLOGÍA PARA RESOLVER EL PROBLEMA

La metodología que se toma para el desarrollo del proyecto “SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DEL MEJORAMIENTO DE LA ATENCIÓN A LOS PACIENTES DE LA ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES. (SICARDIOHNR)” es un ciclo de vida de desarrollo de proyectos que consta de 7 etapas, las cuales son: **investigación preliminar, Análisis, Diseño, Construcción, Pruebas, Documentación y Plan de implementación**, dichas etapas se realizarán en conjunto con ciertos elementos de la metodología AGILE y de técnicas de programación Extrema, porque es la que se adecua para este proyecto en particular.

AGILE Development Software

Es un conjunto de metodologías que se basan en la iteración durante las etapas del proyecto, hasta que se obtiene el resultado esperado. Para ello una técnica que se tomará es la programación extrema aplicada durante el desarrollo del proyecto.

Programación Extrema

Es una técnica la cual se basa en la adaptabilidad y previsibilidad del entorno del proyecto durante su desarrollo, también se retoman Los principios DRY y KISS que se detallan a continuación:

- Principio DRY o Don't Repeat Yourself (No te repitas a ti mismo), como el mismo principio lo dice la duplicación de procesos durante el desarrollo del proyecto es lo que se trata de evitar, se retomara básicamente porque el proyecto a desarrollar deberá contener procesos que van a ser reutilizados.
- Principio KISS o Keep It Simple, Stupid!, (Mantenlo Sencillo, ¡Estúpido!), consiste en realizar un trabajo sencillo y ordenado, se obtiene un producto el cual es mucho más fácil darle soporte.

Los principios, metodologías, y partes de la metodología mencionadas, son los que ayudaran a agilizar el proyecto, cabe mencionar que los principios no son sólo aplicables durante la etapa de construcción, sino también durante toda la duración que comprende el proyecto, la programación extrema consta de más elementos, pero para este proyecto en particular solo se incluyen los descritos anteriormente, ya que se dedujo que eran los más apropiados para el tipo de proyecto.

Un elemento muy importante a mencionar es que la documentación se hará al finalizar cada etapa, esto para agilizar esta parte, y en la etapa llamada documentación, se realizará una revisión general a toda la documentación generada previamente.

Para una mejor comprensión, en la figura 1.3 se puede observar cuales son las etapas de desarrollo del proyecto gráficamente, retomando en cada una la programación extrema.

Figura 1.3 Etapas de desarrollo de proyecto



Metodología a seguir en las etapas de desarrollo del proyecto

El desarrollar proyectos utilizando las etapas de este ciclo de vida, aseguran calidad en el desarrollo del producto, como lo es el presente caso, a la vez que las etapas son muy conocidas y mediante la Programación Extrema hace que se agilice todo el proceso.

Investigación preliminar.

En esta etapa:

1. Se hace un acercamiento a la institución, mediante solicitud previa y se establece el área de mejora, en el presente caso, la especialidad de cardiología.
2. Se Identifica el problema mediante visitas, entrevistas, cuestionarios y observación directa a los procesos del área de cardiología, y personas involucradas (Ver anexo 10, página 187).
3. Recopilar documentación bibliográfica, que sirva para entender el contexto global del proyecto.
4. Se buscan sistemas ya existentes que sean similares al proyecto a crear, para tener una mejor perspectiva del mismo.
5. Se define el alcance y las limitaciones del proyecto que se pretende crear.
6. Se identifican los beneficios que se obtendrían, si el proyecto propuesto es completado.
7. Especificar un estimado de tiempo para el desarrollo del proyecto.

Tabla 1.6 Investigación preliminar

Actividad	Técnica	Herramientas	Recurso
Investigación De la Situación Actual	Visitas programadas	Entrevistas Observación	Miembros del equipo Papelería, Personal División Médica, Jefatura de Cardiología
Antecedentes	Investigación.	Bibliografías, Observación, Entrevista,	Miembros del equipo de trabajo
Identificación de la problemática	Diagrama Causa Efecto Análisis del problema	Cuestionarios Entrevistas	Miembros del equipo de trabajo
Análisis Costo beneficio.	Análisis Costo/Beneficio	Cálculos matemáticos	Miembros del equipo de trabajo

Producto final: Identificación del problema, descripción del tema, análisis costo-beneficio, este mostrará la factibilidad en forma mayormente cualitativa del desarrollo del proyecto de Sistema informático, para la gestión del mejoramiento de la atención de los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales.

Análisis

Esta etapa se divide en dos partes

- Análisis de la situación actual.
- Determinación de requerimientos.

En esta primera etapa se realiza un análisis de la situación actual de los procesos que se llevan a cabo en la especialidad de cardiología del hospital Nacional Rosales, para conocer cómo se llevan a cabo y cuál es la lógica de cada uno para ellos:

1. Se realiza una observación directa a la modalidad de consulta externa de cardiología, se analizan y establecen el recurso humano y técnico involucrado en los procesos.
2. Se analiza y verifica la funcionalidad del sistema actual.

En la segunda etapa:

1. Se realizan entrevistas a la jefatura de cardiología para obtener de primera mano, y de manera no refinada las necesidades que poseen y también establecer requerimientos puntuales.
2. Se definen los requerimientos informáticos mediante la recolección información sobre las condiciones medioambientales en las que debe operar el sistema.
3. Se validan todos los requerimientos con los usuarios finales, para asegurar que no existan conflictos con lo que comprendieron los miembros del grupo.

Tabla 1.7 Metodología para análisis de la situación actual

Actividad	Técnicas	Herramientas	Recursos
Análisis de la Situación Actual	Modelado UML	ArgoUML 0.34 LucidChart	Equipo de trabajo
Definición de Requerimientos	Ingeniería de requerimientos	Microsoft office 2010 Cuestionarios	Computadoras, papelería, equipo de trabajo, Personal Especialidad de cardiología

Producto final: Requerimientos de los usuarios, análisis de la situación actual y análisis de la solución propuesta para el mejoramiento de la gestión de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales.

Diseño

En esta etapa se definen los modelos que representan las características propias del sistema, que permitirán construirlo de forma correcta.

1. Se identificarán los estándares de Diseño para sistemas informáticos del MINSAL, y se respetarán para este diseño.
2. Se tomará como base la etapa anterior de análisis, tomando las características propias del sistema y las definidas previamente.
3. Se definirá el tipo de diseño para el sistema, en este caso será diseño orientado a objetos.
4. Se procederá a Diseñar salidas, entradas, validaciones, procesos y esquemas de la base de datos.
5. Se establece el tipo de arquitectura en la que será construida la aplicación.

Para diseñar la solución se utilizará una arquitectura de tres capas:

- A) **La capa de presentación:** definen las entradas y las salidas del sistema (ubicación de los datos) y el Diccionario de Datos que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el sistema, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización.
 - B) **La capa lógica:** Para diseñar esta parte se hará uso de los diagramas UML, para crear un modelo orientado a objetos que cumpla con todas las características del sistema deseado y que sea capaz de aceptar, validar y procesar las entradas recibidas de la capa de presentación, almacenar los datos en la base de datos y enviar una respuesta adecuada al usuario.
 - C) **La capa de datos:** Contiene los Datos a ser utilizados en la aplicación, primero se diseñara el Diagrama de clases, de ahí se obtendrá el modelo lógico.
6. Se diseñara el plan de pruebas, que será aplicado en la etapa de pruebas.

Tabla 1.8 Metodología para el diseño

Actividad	Técnicas	Herramientas	Recursos
Definición de estándares de desarrollo	Investigación y reuniones programadas	Entrevistas Director Nacional TI MINSAL Cuestionario Jefe de Informática HNR	Computadoras, impresor, equipo de trabajo, equipo de oficina
Diseño de la red LAN	Diseño de Redes	PacketTracer 5.3	Computadoras, impresor, equipo de trabajo
Diseño de la Base de Datos	Diseño	SybasePowerDesigner	Computadoras, equipo de trabajo
Normalización de la base de Datos	Primera y segunda forma normal	SybasePowerDesigner	Computadoras, equipo de trabajo
Diseño de las interfaces	Sketch Design	LucidChart	Computadoras, equipo de trabajo
Definición plan de pruebas	Diseño	Microsoft Office 2010	Computadoras, equipo de trabajo

Producto final.

En la etapa se pretenden crear:

1. Diseño de Salidas.
2. Diseño de Entradas.
3. Diseño de Procesos.
4. Diseño de Validaciones.
5. Diseño de Seguridades.
6. Elaboración del Diccionario de Datos.
7. Diseño de pruebas.

Diseño de Salidas

Es lo primero que se diseñará, en base a los requerimientos solicitados por la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales. Para ello se hará el uso de la herramienta colaborativa LucidChart mediante la cual se diagraman dichos diseños a modo de sketch (similar a un dibujo alzado a mano).

Diseño de Entradas

Es el diseño de Formularios con sus respectivas validaciones, descritas por formulario en cada uno de los campos que este contendrá, formularios sencillos y específicos con facilidad de identificación de los usuarios, estos también serán diagramados mediante la herramienta colaborativa LucidChart.

Diseño de Procesos

Se diseñan los procesos de tal forma que sean eficientes, para ser aplicados en los diferentes módulos de la aplicación.

Diseño de Validaciones

Validación de los elementos introducidos en los formularios, validaciones en la base de datos, se verifica que no reciba información incongruente, y creación de mensajes explícitos que contribuyan a la inserción de datos correctos.

Diseño de Seguridades

Creación de procedimientos de seguridad que garanticen la integridad de la información, por medio de establecer niveles de usuario, seguridad en la programación, seguridad de los elementos de la base de datos y de los dispositivos de red.

Diseño de pruebas

Se diseñaran el tipo de pruebas a las que posteriormente será sometida la aplicación.

Construcción.

En esta etapa se deberá construir el software y la base de datos del sistema informático, de acuerdo a lo especificado en la etapa de diseño. La aplicación debe ser multiplataforma, por lo que se desarrollara bajo un entorno web de tres capas.

1. Se desarrollara cada módulo con las respectivas salidas, entradas, validaciones contenidas en el sistema en el lenguaje PHP y con el Framework Symfony2.
2. Se creara la base de datos normalizada en el gestor de bases de datos PostgreSQL, mediante la herramienta PgAdmin III.
3. Se harán pruebas individuales en cada módulo construido.

Tabla 1.9 Metodología para la construcción

Actividad	Técnicas	Herramientas	Recursos
Construcción de la Base de Datos		Base de Datos PostgreSQL 9.1 SGBD pgAdmin III	Computadoras, equipo de trabajo
Construcción de las Interfaces, Módulos, Menús, Reportes, Etc.	-Principios DRY, KISS, AGILE. -Patron de programación MVC, -Programación Extrema	Framework symfony PHP 5.1.3 o superior Servidor Apache Servidor de Versionamiento (git)	Computadoras, equipo de trabajo, Servidor de prueba.

Producto Final: Software funcional que cumpla con las características de diseño, una base de datos normalizada y un servidor web.

Pruebas

En esta etapa se detectarán los errores que se hayan podido cometer en las etapas anteriores del proyecto, también se verificará la forma en que este interactuara con el SIAP.

El software será sometido a las siguientes pruebas agrupadas en un checklist las cuales son:

- 1) **Pruebas de unidad:** Se probará de forma individual el correcto funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema (interfaces de usuario, objetos, base de datos y sus componentes) mediante datos de prueba para cada módulo.
- 2) **Pruebas de integración:** Se probará el correcto funcionamiento del sistema integrado, esto es, montar la arquitectura de tres capas (interconectar la computadora cliente con el servidor que posee la lógica del negocio y la base de datos) y realizar pruebas de funcionamiento.
- 3) **Pruebas de validación:** Con ellas se busca que la información que se ingrese al software sea congruente, y verifique que no se puedan introducir datos erróneos.

Tabla 1.10 Metodología para las pruebas

Actividad	Herramientas	Recursos
Pruebas de unidad	PHPunit	Computadoras. Equipo de trabajo. Servidor de prueba.
Pruebas de integración.	PHPunit	Computadoras. Equipo de trabajo. Servidor de prueba.
Pruebas de validación.	Datos de pruebas	Computadoras. Equipo de trabajo. Servidor de prueba.

Producto final: software funcional, libre de errores y aprobado por el cliente.

Documentación

En esta etapa se creara la documentación, que explica las características técnicas, operación del sistema informático. Para ello se crearan tres documentos: manual de usuario, manual técnico, manual de instalación, y también se hará una revisión general a toda la documentación generada en las etapas anteriores.

1. **El manual de usuario:** En el cual se mostrará todos los procesos que puede realizar el usuario con el sistema implantado. Se detallará todas las características del sistema y la forma en la que se llenarán los distintos formularios y cómo será la presentación de la información.

2. **El manual técnico:** Este será el manual para los usuarios encargados del mantenimiento del sistema. En este manual se detallará toda la terminología técnica, la cual fue usada para el desarrollo del sistema; vale aclarar que el personal seleccionado para esta función deberá tener conocimientos y experiencia con sistemas informáticos.
3. **El manual de instalación:** Proporcionará todos los pasos necesarios para la implantación de manera adecuada del sistema informático.

Se establecerá el contenido para cada manual según el tipo.

Tabla 1.11 Metodología para la documentación

Actividad	Herramientas	Recursos
Creación manual de usuario	Office 2010	Computadoras, Equipo de trabajo
Creación manual técnico	Office 2010	Computadoras, Equipo de trabajo
Creación Manual de instalación	Office 2010	Computadoras, Equipo de trabajo

Producto final: Manual técnico, manual de usuario, manual de instalación.

Plan de implementación.

En esta etapa se definirá el entorno en el que el sistema debe funcionar, se debe:

1. Establecer el hardware en el que funcionara el sistema.
2. Establecer el Software necesario.
3. Establecer configuración física, redes de interconexión

Tabla 1.12 Metodología para el plan de implementación

Actividad	Herramientas	Recursos
Plan de implementación	Office 2010	Computadoras, Equipos de trabajo

Producto Final: Plan de implementación, conteniendo todas las características para la implementación del Sistema Informático, para la gestión de mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales.

1.13. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la figura 1.4 se puede observar el diagrama de Gantt de la planificación del proyecto SICARDIOHNR, las respectivas tareas, subtareas y la duración de ellas.

Figura 1.4 Diagrama de Gantt SICARDIOHNR

Para consultar el diagrama de Gantt, hacer [clic aquí](#)

En el anexo 11, página 193 se pueden observar detalladamente el contenido de cada actividad y sub-actividades.

2. CAPITULO II: ANALISIS

2.1. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

2.1.1. Metodología utilizada

En esta primera etapa, se realiza un análisis de la situación actual de los procesos que se llevan a cabo en la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales, para conocer cómo se llevan a cabo y cuál es la lógica de cada uno, para ello:

1. Se realiza una observación directa a la modalidad de consulta externa de cardiología; se analizan y establecen el recurso humano y técnico involucrado en los procesos.
2. Se analiza y verifica la funcionalidad del sistema actual.

Tabla 2.1 Metodología para el análisis de la situación actual

Actividad	Técnicas	Herramientas	Recursos
Análisis de la Situación Actual	Modelado UML	<ul style="list-style-type: none">• ArgoUML 0.34• LucidChart	Equipo de trabajo

Producto final: Análisis de la situación actual, describiendo el ambiente actual y el levantamiento de procesos, para conocer cómo trabaja la especialidad de cardiología.

2.1.2. Descripción de la situación actual

Actualmente las tres grandes áreas de atención médica del HNR son: Consulta Externa, Emergencias y Hospitalización; éstas representan las modalidades de servicios que se brindan a la población.

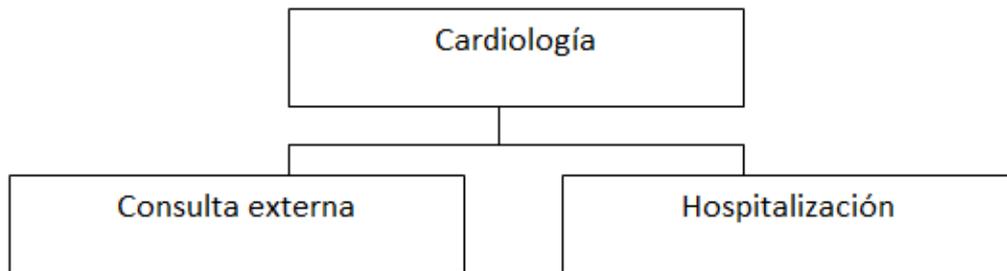
La especialidad de cardiología está compuesta por las áreas de consulta externa y hospitalización, siendo independientes una de la otra.

Dentro del área de consulta externa se llevan a cabo varios procesos, entre los cuales se tienen:

- Consultas médicas: Se llena el historial médico de cada paciente, se asignan exámenes de laboratorio clínico, radiología y pruebas de cardiología, se dejan recetas médicas.
- Dar citas para pruebas: los cuales son electrocardiogramas, ecocardiogramas, pruebas de esfuerzo, conteo Holter y ecotransesofágico.
- Realizar pruebas de cardiología.
- Llevar el control administrativo de la especialidad.

En la Figura 2.1 se puede observar cómo está dividida la especialidad de cardiología.

Figura 2.1 División de la especialidad de cardiología



2.1.3. Análisis y verificación de funcionalidad del sistema actual

Los procesos actuales de la especialidad de cardiología se realizan de forma manual, se tiene un costo de papelería de \$243.96 mensual (ver Análisis Costo Beneficio página 11); al llevar el control médico e historiales clínicos de forma manual, hacen que el manejo de la información se haga de forma complicada, ya que no se tiene a la disposición en el momento que se necesita.

El cardiólogo llena en promedio 12 formularios por cada paciente (Ver anexo 3 página 171), el historial clínico se llena de forma manual, se llevan expedientes físicos de cada paciente anexando a los mismos todos los exámenes que han sido realizados; esto dificulta darle un seguimiento a la evolución del paciente, ya que muchas veces el expediente del paciente se encuentra incompleto y algunas veces se extravía, dificultando en gran medida que el médico pueda ofrecer un diagnóstico más objetivo.

La información administrativa tarda en promedio 2 semanas en generarse, lo que conlleva a no tomar decisiones en el momento, y al obtener los reportes la información ya no es certera.

Recurso humano y técnico involucrado en los procesos

La especialidad de cardiología cuenta con un personal de:

- 5 Asistentes clínicos (1 Secretaria, 3 enfermeras, 1 técnico de electrocardiogramas)
- 8 médicos cardiólogos, incluido el jefe de la especialidad.

Se cuentan con los siguientes recursos:

- Hojas de formularios.
- Libros – OrderBook.
- Papel carbón.
- Folder.
- Lápiz.
- Grapas.
- Resmas papel bond.

- Plumón fluorescente
- Rollo de tirro ¾
- Frasco de corrector liquido
- clips
- Lapiceros
- Fotocopias

En el proceso de consulta externa, interactúan todos los elementos de recurso humano y técnico antes mencionados.

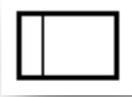
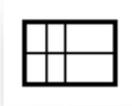
2.1.4. Procesos

Para la descripción de los procesos se hace uso de Business Process Modeling Notation o BPMN (en español Notación para el Modelado de Procesos de Negocio), la cual, es una notación gráfica estandarizada, que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo (workflow); esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes.

En la tabla 2.2 se describe la nomenclatura usada para diagramar los procesos de la especialidad de cardiología.

Tabla 2.2 Simbología diagramas BPMN

Elemento	Descripción	Figura
Evento Inicial	Actúa como un disparador de un proceso. Se representa gráficamente por un círculo, de línea delgada y relleno de color verde. Este evento permite <i>Capturar</i> .	
Evento Final	Indica el final de un proceso. Está representado gráficamente por un círculo, de línea gruesa y dentro del círculo relleno del color rojo. Este evento permite <i>Lanzar</i> .	
Tarea	Una tarea es una actividad simple, que se utiliza cuando el trabajo realizado dentro del proceso, no está definido en un nivel más detallado.	
Compuerta Exclusiva basada en datos	Se utiliza cuando en un punto del flujo se escoge un camino de varios disponibles, basado en los datos del proceso. Como convergencia es utilizada para confluir caminos excluyentes.	

Compuerta Paralela	Se utiliza cuando varias actividades pueden realizarse concurrentemente o en paralelo. Como convergencia el flujo continuará cuando todos los caminos activos hayan confluído.	
Flujo de Secuencia	Representan el control del flujo y la secuencia de las actividades, compuertas y eventos.	
Piscina (Pool)	Actúa como contenedor de un proceso. El nombre del pool, puede ser el del proceso o el del participante. Siempre existe al menos uno, así no se diagrama.	
Carril (Lane)	Usado para organizar y categorizar las actividades dentro de una piscina de acuerdo a su función o rol.	

Para describir los procesos que se realizan en la especialidad de cardiología, se hace uso de la notación BPMN y como agregado se describe teóricamente el proceso.

Descripción de los Procesos

Se describen los procesos mediante la notación BPMN con diagramas de flujo de trabajo, que muestran las acciones o tareas de cada miembro de la especialidad de cardiología, y la interacción entre los mismos.

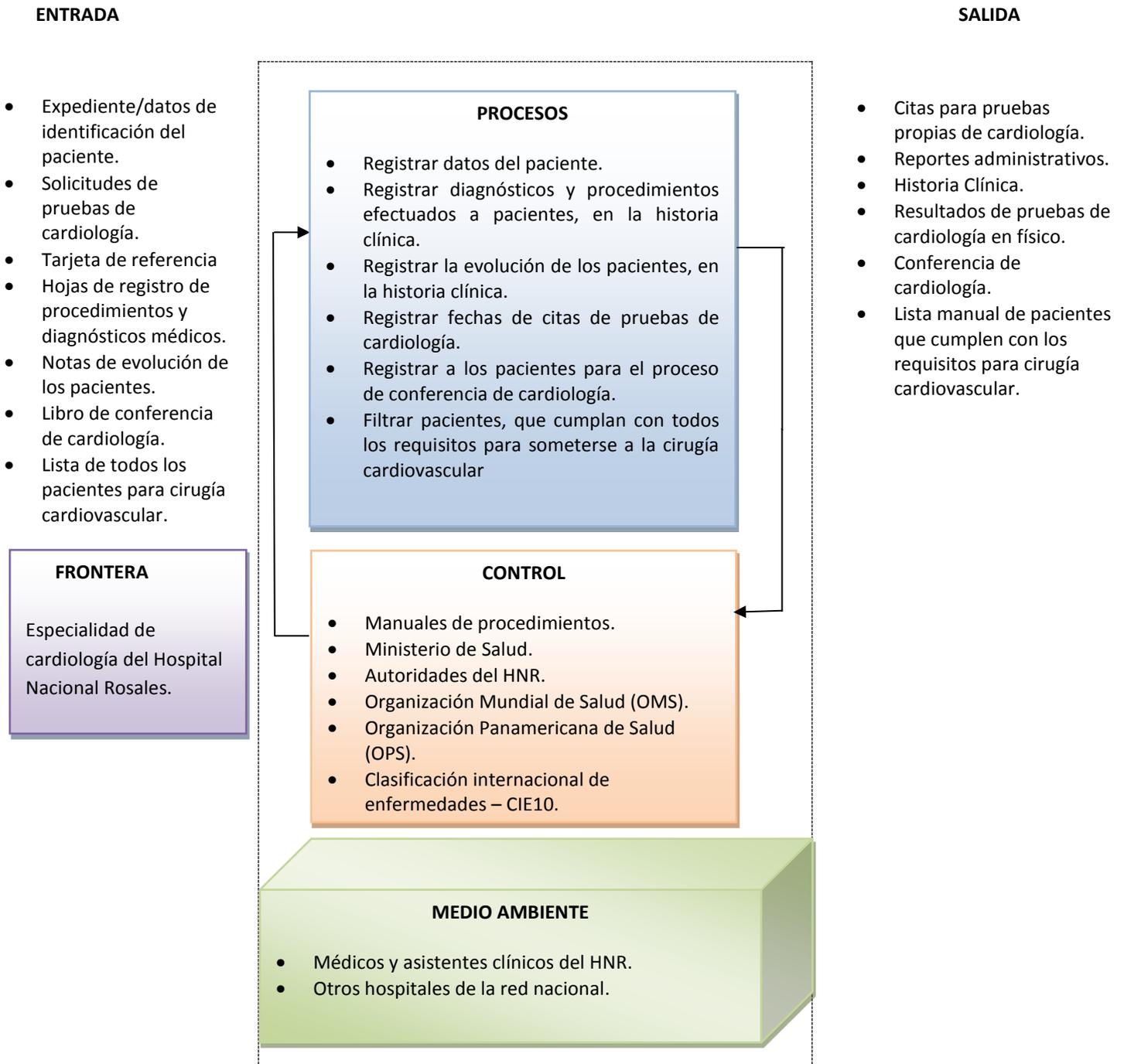
También se describen los procesos mediante una narración, que incluye los elementos como nombre, entidades involucradas, frecuencia, duración y los pasos que sigue el proceso.

Se diagrama solamente el flujo del proceso esperado o exitoso, pero se hace un apartado en la descripción de casos especiales, donde se describe las variantes que pueden tener los procesos, con respecto al proceso esperado o común.

A continuación se presenta el diagrama y la descripción del proceso de búsqueda del expediente clínico, los demás diagramas y la descripción de cada uno de los procesos se pueden observar en el Anexo 12 página 194.

2.1.5. Enfoque de sistemas de la Situación Actual

Figura 2.2 Enfoque de sistemas de la situación actual



Descripción del Enfoque de Sistemas

Entrada:

- **Número de expediente/datos de identificación del paciente:** Se refiere al número de identificación del paciente y sus datos generales.
- **Solicitudes de pruebas de cardiología:** Son las solicitudes de las pruebas del servicio de cardiología, tales como: ecocardiograma, electrocardiograma, prueba de esfuerzo, ecotransesofágico y conteo de Holter.
- **Tarjeta de referencia:** Remisión de pacientes para ser atendidos en la especialidad de cardiología, emitidos por otros hospitales públicos o privados o por otra especialidad dentro del Hospital Nacional Rosales.
- **Hojas de registro de procedimientos y diagnósticos médicos:** Se detallan los procedimientos, tratamientos, recetas y diagnósticos efectuados a cada paciente.
- **Notas de evolución de los pacientes:** Contiene el control de las progresiones positivas o negativas de la salud de los pacientes, según tratamientos y/o procedimientos médicos realizados.

Procesos:

- **Registrar datos del paciente:** Recopilar los datos generales o sociodemográficos del paciente, tales como: nombre, edad, sexo, lugar de origen, etc.
- **Registrar diagnósticos y procedimientos efectuados a pacientes, en la historia clínica:** Anotar en el expediente del paciente cada uno de los procedimientos que se llevaran a cabo en ellos, así como los tratamientos asignados y los diagnósticos efectuados en cada una de las consulta.
- **Registrar la evolución de los pacientes, en la historia clínica:** Dejar constancia escrita de la evolución, actualizando el cuadro clínico de forma clara y concisa, en base a las progresiones positivas o negativas de la salud de los pacientes, según tratamientos y/o procedimientos médicos realizados.
- **Registrar fechas de citas de pruebas de cardiología:** Anotar en los libros de actividades, las fechas que se les asignaron a los pacientes para que se realicen las pruebas.

Salidas:

- **Citas para pruebas propias de cardiología:** Asignación de fechas para citas de cardiología.
- **Reportes administrativos:** son los diferentes reportes que consolida la jefatura, tales como: procedimientos realizados a pacientes y actividades realizadas por médico, cantidad de pacientes atendidos, cantidad de referencias de otros hospitales, entre otros.
- **Historial Clínico:** Contiene los diagnósticos efectuados por los cardiólogos, tratamientos y medicamentos indicados.
- **Resultados de pruebas cardíacas:** Entrega física de las pruebas de ecocardiogramas, electrocardiogramas y pruebas de esfuerzo, a cada uno de los pacientes, para que estas sean presentadas en la próxima consulta o cuando fuese necesario.

Control

- Manuales de procedimientos.
- Ministerio de Salud.
- Autoridades del HNR.
- Organización Mundial de Salud (OMS).
- Organización Panamericana de Salud (OPS).
- Clasificación internacional de enfermedades – CIE10: Provee de códigos para clasificar las enfermedades, mediante el cual el personal de salud debe basarse para identificar las enfermedades de los pacientes.

Frontera:

- Especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales.

Medio Ambiente:

- Médicos y asistentes clínicos del HNR.
- Otros hospitales de la red nacional.

2.2. DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS

2.2.1. Metodología utilizada

En esta segunda etapa:

1. Se realizan entrevistas a la jefatura de cardiología, para obtener de primera mano y de manera no refinada las necesidades que poseen y establecer requerimientos puntuales.
2. Se definen los requerimientos informáticos, mediante la recolección de información sobre las condiciones medioambientales en las que debe operar el sistema.
3. Se validan todos los requerimientos con los usuarios finales, para asegurar que no existan conflictos, con lo que comprendieron los miembros del grupo.

Tabla 2.3 Metodología utilizada para la determinación de requerimientos

Actividad	Técnicas	Herramientas	Recursos
Definición de requerimientos	Ingeniería de requerimientos	<ul style="list-style-type: none">• Microsoft office 2010• Cuestionarios	Computadoras, papelería, equipo de trabajo, personal especialidad de cardiología

Producto final: Requerimientos de los usuarios y análisis de la solución propuesta, para el mejoramiento de la gestión de la atención a los pacientes de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales.

2.2.2. Requerimientos Informáticos

Los requerimientos informáticos están divididos en:

- Requerimientos Funcionales.
- Requerimientos no funcionales.

En el Anexo 13 página 208 se puede observar la carta de aceptación de los requerimientos, autorizada por el Jefe de División Médica del HNR.

En la tabla 2.4 se describen las prioridades de los requerimientos, lo cual definirá la importancia de estos.

Tabla 2.4 Criterios para clasificar la prioridad del requerimiento

Proceso	Frecuencia
Citas para procedimiento de cardiología	2,758 veces mensualmente
Realización de electrocardiograma	1,408 veces mensualmente
Consulta externa de cardiología	1,379 veces mensuales
Citas para consulta externa	1,370 veces mensualmente
Realización de ecocardiogramas	160 veces mensuales
Búsqueda de expediente	88 veces mensualmente
Realización de pruebas de esfuerzo	20 veces mensualmente
Realización de reportes de producción	1 vez mensualmente

Se tiene que el total de consultas atendidas es de 16,544 mensuales (Ver Anexo 4 página 176)

Los procesos que se pretenden automatizar con el Sistema SICARDIOHNR son:

Tabla 2.5 Procesos a automatizar con el sistema informático

Proceso	Frecuencia
Almacenamiento de ecocardiograma	160 veces mensualmente
Almacenamiento de electrocardiograma	1,408 veces mensualmente
Almacenamiento de prueba de esfuerzo	20 veces mensualmente
Asignación de perfiles de exámenes de laboratorio clínico	1379 veces mensualmente
Consultar indicadores	Al menos 1 vez mensualmente
Consultar cardiopatías georeferenciadas	Al menos 1 una vez mensualmente

Para la clasificación de la prioridad de los requerimientos, se toma en base a una escala definida por la frecuencia de los procesos involucrados.

Se toma como punto máximo de la escala, la mayor frecuencia de un proceso, en este caso 2,758 veces que se realiza el proceso de citas para procedimientos de cardiología; y se toma como punto inicial 1, que es la frecuencia mínima con que se realizan algunos procesos.

Tabla 2.6 Clasificación de prioridad de requerimientos

Prioridad	Frecuencia
Alta	2,758-20 veces
Media	19-1 veces

Se tienen dos clasificaciones: una en base a frecuencia de procesos y una en base a aspectos propios del sistema, la cual es la prioridad baja, que consiste en la administración del módulo SICARDIOHNR

A continuación se describen cualitativamente las tres clasificaciones que poseen los requerimientos:

Tabla 2.7 Descripción de clasificación de prioridad

Prioridad del Requerimiento	Criterio
Alta	Requerimiento que se relacionan con la primera clasificación de frecuencias de procesos.
Media	Requerimiento que se relación con la segunda clasificación de frecuencia de procesos.
Baja	Requerimiento relacionado con aspectos técnicos o de administración del sistema.

Requerimientos Funcionales

Comprenden todas aquellas funciones que representan a los procesos administrativos de la especialidad de cardiología, así como el detalle de entradas y salidas, que permitirán la interacción de los usuarios con el sistema.

Los requerimientos funcionales que se detallan en las tablas siguientes, tienen un código que está compuesto por su acrónimo RF de "Requerimiento Funcional" y un correlativo, ejemplo: RF01 que equivale a Requerimiento funcional número 1, mediante estos códigos se hará referencia en todo el documento.

Los requerimientos funcionales se han dividido en tres áreas, las cuales son: administración del sistema, área clínica y área administrativa.

- Área clínica: Comprende los aspectos clínicos propios de la especialidad.
- Área administrativa: Comprende aspectos administrativos, tanto de la jefatura de cardiología como de la división médica; muestra indicadores que serán insumo para la toma de decisiones del servicio de cardiología.
- Administración del sistema: Comprende los aspectos propios del software.

Tabla 2.8 Requerimientos funcionales de la administración del sistema

Número	Código de referencia	Requerimiento
1	RF01	Permitir a los usuarios el inicio y cierre de sesión del sistema por medio de cuentas de usuario.
2	RF02	Agregar un nuevo perfil de usuario del sistema.
3	RF03	Consultar un perfil de usuario del sistema.
5	RF04	Modificar un perfil de usuario del sistema.
6	RF05	Eliminar un perfil de usuario del sistema.
7	RF06	Agregar nuevos usuarios al sistema.
8	RF07	Consultar datos de los usuarios del sistema.
9	RF08	Modificar datos de los usuarios del sistema.
10	RF09	Eliminar a usuarios del sistema.

Tabla 2.9 Requerimientos funcionales del área clínica de la especialidad

Número	Código de referencia	Requerimiento
1	RF10	Obtener perfiles de enfermedades cardíacas a partir de su grado de incidencia.
2	RF11	Almacenar pruebas de electrocardiograma.
3	RF12	Almacenar pruebas de ecocardiograma.
4	RF13	Almacenar pruebas de esfuerzo.
5	RF14	Actualizar pruebas de electrocardiograma.
6	RF15	Actualizar pruebas de ecocardiograma.
7	RF16	Actualizar pruebas de esfuerzo.
8	RF17	Consultar pruebas de electrocardiograma.
9	RF18	Consultar pruebas de ecocardiograma.
10	RF19	Consultar pruebas de esfuerzo.
11	RF20	Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico.
12	RF21	Gestionar citas para electrocardiograma.
13	RF22	Gestionar citas para ecocardiograma.
14	RF23	Gestionar cita para prueba de esfuerzo.
15	RF24	Gestionar citas para ecotransesofágico.
16	RF25	Gestionar citas para conteo de Holter.
17	RF26	Plotear municipios según rango de incidencias de cardiopatías.
18	RF27	Consultar el historial de clínico.
19	RF28	Gestionar lista de conferencia de cardiología.
20	RF29	Gestionar lista de cirugía cardiovascular.

Tabla 2.10 Requerimientos funcionales del área administrativa

Número	Código de referencia	Requerimiento
1	RF30	Generar Reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas.
2	RF31	Generar Reporte de estudio de referidos de hospitales nacionales.
3	RF32	Generar Reporte de pacientes atendidos por cardiopatías.
4	RF33	Generar Reporte de procedimientos realizados por cardiólogo.
5	RF34	Generar Reporte de promedio de consultas atendidas en una hora.
6	RF35	Generar reporte de cuántos pacientes por primera vez se atendieron.
7	RF36	Generar reporte de cuantos pacientes subsecuentes se atendieron.
8	RF37	Mostrar indicador con carga real de pacientes atendidos por cardiólogos.
9	RF38	Mostrar indicador de consultas atendidas en un determinado período, en base a la cantidad de personas beneficiadas.
10	RF39	Mostrar indicador que mida la cantidad de procedimientos de Ecocardiograma realizados en un determinado período.
11	RF40	Mostrar indicador que mida la cantidad de procedimientos de Electrocardiograma realizados en un determinado período.
12	RF41	Mostrar indicador que mida la cantidad de procedimientos de Prueba de esfuerzo realizados en un determinado período.

Descripción de los Requerimientos Funcionales

Requerimientos funcionales de la administración del sistema

Tabla 2.11 RF01 Inicio y cierre de sesión

Código	RF01
Nombre	Permitir a los usuarios el inicio y cierre de sesión del sistema por medio de cuentas de usuario.
Alcance	Permitir o denegar acceso a los distintos usuarios del sistema.
Descripción	Para poder tener acceso al sistema, cada usuario deberá ser autenticado y validado automáticamente, basándose en su nombre de usuario (login) y contraseña (password), denegando el acceso a usuarios no existentes o deshabilitados. Garantizando así la confidencialidad y autenticación de la información.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.12 RF02 Agregar un nuevo perfil de usuario del sistema

Código	RF02
Nombre	Agregar un nuevo perfil de usuario del sistema.
Alcance	Crear un nuevo perfil de usuario del sistema.
Descripción	Se podrán agregar nuevos perfiles de usuario del sistema, que permita asignar los privilegios de acceso y que muestre la información relevante a cada usuario.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.13 RF03 Consultar un perfil de usuario del sistema

Código	RF03
Nombre	Consultar un perfil de usuario del sistema.
Alcance	Consultar la información de un perfil de usuario del sistema.
Descripción	Se podrán consultar perfiles de usuario del sistema previamente ingresados a este, mostrando la información relevante de cada usuario.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.14 RF04 Modificar un perfil de usuario del sistema

Código	RF04
Nombre	Modificar un perfil de usuario del sistema.
Alcance	Modificar la información de un perfil de usuario del sistema.
Descripción	Se podrán realizar actualizaciones en los datos que conforman el perfil de un usuario del sistema que fue previamente ingresado.
Prioridad	Media
comentarios	Datos importantes del perfil de usuario: Permisos y Roles.

Tabla 2.15 RF05 Eliminar un perfil de usuario del sistema

Código	RF05
Nombre	Eliminar un perfil de usuario del sistema.
Alcance	Eliminar la información de un perfil de usuario del sistema.
Descripción	Se podrán eliminar aquellos perfiles de usuario que el administrador de sistema considere ya no son necesarios.
Prioridad	Baja
Comentarios	En este caso el término Eliminar se debe entender como Desactivar , es decir, el perfil de usuario no será eliminado del sistema sino que ya no será visible para su edición por usuarios con privilegios y/o roles de menor jerarquía a los del administrador del sistema.

Tabla 2.16 RF06 Agregar nuevos usuarios al sistema

Código	RF06
Nombre	Agregar nuevos usuarios al sistema.
Alcance	Agregar la información de un nuevo usuario al sistema.
Descripción	Se podrá realizar la inserción de un nuevo usuario al sistema, especificando sus datos generales y el perfil de usuario que le será asignado a este.
Prioridad	Alta
Comentarios	Al insertar un nuevo usuario, de no especificar ningún perfil de usuario, a este tendrá por defecto el perfil de usuario con menos privilegios.

Tabla 2.17 RF07 Consultar datos de los usuarios del sistema

Código	RF07
Nombre	Consultar datos de los usuarios del sistema.
Alcance	Consultar la información de un perfil de usuario del sistema.
Descripción	Se podrá consultar la información acerca de uno o más usuarios que haya sido ingresado al sistema.
Prioridad	Media
comentarios	N/A

Tabla 2.18 RF08 Modificar datos de los usuarios del sistema

Código	RF08
Nombre	Modificar datos de los usuarios del sistema.
Alcance	Modificar la información de uno o más usuarios del sistema.
Descripción	Se podrá Actualizar la información acerca de un usuario que fue ingresado al sistema. La asignación de un perfil de usuario distinto al especificado en la creación del usuario, será posible.
Prioridad	Media
Comentarios	Al insertar un nuevo usuario (RF06), a este, se le asigna un determinado perfil de usuario, sin embargo después de insertado el nuevo usuario cualquier información ingresada junta con este podrá ser modificada (datos generales y perfiles de usuario).

Tabla 2.19 RF09 Eliminar usuarios del sistema

Código	RF09
Nombre	Eliminar usuarios del sistema.
Alcance	Eliminar la información de uno o más usuarios del Sistema.
Descripción	Se podrá Eliminar la información acerca de un usuario del sistema el cual ya no pertenezca a la institución, ya sea por despido o destitución de la misma.
Prioridad	Baja
Comentarios	Al igual que en RF05, al eliminar un usuario, la información de este no será suprimida, solo no será visible para aquellos usuarios con privilegios menores a los de un administrador.

Requerimientos funcionales del área clínica de la especialidad

Tabla 2.20 RF10 Obtener perfiles de enfermedades cardíacas a partir de su grado de incidencia

Código	RF10
Nombre	Obtener perfiles de enfermedades cardíacas a partir de su grado de incidencia.
Alcance	Mostrarlas enfermedades cardíacas tratadas con mayor frecuencia.
Descripción	A través de la historia clínica obtener los mayores casos de cardiopatías atendidos en el HNR.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.21 RF11 Almacenar prueba de electrocardiograma

Código	RF11
Nombre	Almacenar pruebas de electrocardiograma.
Alcance	Guardar en el historial clínico electrónico del paciente las pruebas de electrocardiograma.
Descripción	Conectar a través de una interfaz el electrocardiógrafo con la computadora, para almacenar las imágenes y parámetros de las pruebas de electrocardiograma realizadas al paciente para ser consultadas en el momento que sea necesario.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.22 RF12 Almacenar prueba de ecocardiograma

Código	RF12
Nombre	Almacenar pruebas de ecocardiograma.
Alcance	Guardar en el historial clínico electrónico del paciente las pruebas de ecocardiograma.
Descripción	Conectar a través de una interfaz el ecocardiógrafo con la computadora, para almacenar las imágenes y parámetros de las pruebas de ecocardiograma realizadas al paciente para ser consultadas en el momento que sea necesario.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.23 RF13 Almacenar prueba de esfuerzo

Código	RF13
Nombre	Almacenar pruebas de esfuerzo.
Alcance	Guardar en el historial clínico electrónico del paciente las pruebas de esfuerzo.
Descripción	Conectar a través de una interfaz el dispositivo de las pruebas de esfuerzo con la computadora, para almacenar las imágenes y parámetros de las pruebas de esfuerzo realizadas al paciente para ser consultadas en el momento que sea necesario.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.24 RF14 Actualizar electrocardiograma

Código	RF14
Nombre	Actualizar electrocardiograma.
Alcance	Actualizar los electrocardiogramas tomados al paciente
Descripción	Actualizar los electrocardiogramas, cuando tengan alguna anomalía en la calidad de imagen o parámetros.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.25 RF15 Actualizar ecocardiogramas

Código	RF15
Nombre	Actualizar ecocardiograma.
Alcance	Actualizar los ecocardiogramas tomados al paciente.
Descripción	Actualizar los ecocardiogramas, cuando tengan alguna anomalía en la calidad de la imagen o parámetros.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.26 RF16 Actualizar pruebas de esfuerzo

Código	RF16
Nombre	Actualizar pruebas de esfuerzo.
Alcance	Actualizar las pruebas de esfuerzo tomadas al paciente.
Descripción	Actualizar las pruebas de esfuerzo, cuando presenten alguna anomalía en la calidad de imagen o parámetros.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.27 RF17 Consultar electrocardiograma

Código	RF17
Nombre	Consultar electrocardiograma.
Alcance	Consultar los electrocardiogramas almacenados.
Descripción	Consultar los electrocardiogramas almacenados previamente, según orden de almacenamiento, mediante el número de expediente clínico del paciente.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.28 RF18 Consultar ecocardiograma

Código	RF18
Nombre	Consultar ecocardiograma.
Alcance	Consultar los ecocardiogramas almacenados.
Descripción	Consultar los electrocardiogramas almacenados previamente, según orden de almacenamiento, mediante el número de expediente clínico del paciente.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.29 RF19 Consultar prueba de esfuerzo

Código	RF19
Nombre	Consultar pruebas de esfuerzo.
Alcance	Consultar pruebas de esfuerzo almacenadas.
Descripción	Consultar las pruebas de esfuerzo almacenadas previamente, según orden de almacenamiento, mediante el número de expediente clínico del paciente.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.30 RF20 Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico

Código	RF20
Nombre	Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico.
Alcance	Permitir la gestión de exámenes de laboratorio clínico para detectar cardiopatías
Descripción	Permitir crear, consultar, eliminar y seleccionar un conjunto de exámenes de laboratorio clínico, que usados junto con la historia clínica y el examen físico, ayudan a detectar cardiopatías.
Prioridad	Alta
comentarios	N/A

Tabla 2.31 RF21 Gestionar citas para electrocardiograma

Código	RF21
Nombre	Gestionar citas para electrocardiograma.
Alcance	Asignar, consultar, eliminar, modificar y generar citas para electrocardiogramas.
Descripción	Gestionar la cita de electrocardiograma en el historial clínico electrónico, permitir que el médico indique que debe ser realizada la prueba, y si existe alguna prioridad, el técnico que realiza el electrocardiograma gestione las fechas para llevarse a cabo el estudio.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.32 RF22- RF25 Gestionar citas para procedimientos.

Código	RF22- RF25
Nombre	Gestionar citas para ecocardiograma, pruebas de esfuerzo, conteo de Holter y ecotransesofágico.
Alcance	Asignar, consultar, eliminar, modificar y generar citas para ecocardiogramas, pruebas de esfuerzo, conteo de Holter y ecotransesofágico.
Descripción	Gestionar la cita de ecocardiograma, pruebas de esfuerzo, conteo de Holter y ecotransesofágico en el historial clínico electrónico, permitir que el médico indique que debe ser realizada la prueba y si existe alguna prioridad, el asistente clínico debe gestionar las fechas para llevarse a cabo el estudio.
Prioridad	Alta
Comentarios	N/A

Tabla 2.33 RF26 Plotear municipios según rango de incidencias de cardiopatías

Código	RF26
Nombre	Plotear municipios según rango de incidencias de cardiopatías.
Alcance	Mostrar en un mapa de El Salvador las cardiopatías por municipio según rango de incidencias.
Descripción	Distribuir geográficamente en de mapa de El Salvador los municipios pintados de un color según el impacto que tenga una cardiopatía, se realizara para las principales cardiopatías del país y se medirá el impacto en bajo, medio, y alto. Los datos sociodemográficos serán cargados del SIAP hacia el sistema de GeoMinsal, para ser presentados.
Prioridad	Media
comentarios	N/A

Tabla 2.34 RF27 Consultar historial clínico

Código	RF27
Nombre	Consultar el historial clínico.
Alcance	Consultar el historial clínico en el momento que se desee.
Descripción	Permitir buscar a un paciente ya sea por su nombre o número de expediente clínico y seleccionar el historial clínico que se desea examinar. El historial clínico electrónico de los pacientes de cardiología puede ser consultado por los doctores y asistentes clínicos de cualquier área del Hospital Nacional Rosales, cuando sea necesario.
Prioridad	Media
comentarios	N/A

Tabla 2.35 RF28 Gestionar lista de conferencia de cardiología

Código	RF28
Nombre	Gestionar lista de conferencia de cardiología.
Alcance	Gestionar lista de conferencia de pacientes que se encuentran en conferencia de cardiología.
Descripción	Mostrar la lista de pacientes que se encuentran en calidad de conferencia según el diagnóstico o posible diagnóstico de su enfermedad.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.36 RF29 Gestionar lista de cirugía cardiovascular

Código	RF29
Nombre	Gestionar lista de cirugía cardiovascular.
Alcance	Gestionar lista de pacientes con prioridad de cirugía cardiovascular.
Descripción	Mostrar la lista de pacientes según prioridad a realizarse una cirugía cardiovascular tomando en cuenta parámetros como pruebas cardiovasculares y chequeos de otras especialidades.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Requerimientos funcionales del área administrativa.

Tabla 2.37 RF30 Generar reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas

Código	RF30
Nombre	Generar Reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas.
Alcance	Extraer información esencial a partir del reporte de pacientes que no asistieron a consultas
Descripción	Permitir la generación de reportes a partir del historial clínico de asistencias del paciente.
Prioridad	Media

Tabla 2.38 RF31 Generar reporte de estudios referidos de hospitales nacionales

Código	RF31
Nombre	Generar Reporte de estudio de referidos de hospitales nacionales.
Alcance	Extraer la información importante en base al estudio de referidos de hospitales nacionales presentados en el reporte.
Descripción	Permitir la generación de reporte del o los estudios que se hayan realizado previamente a pacientes referidos de hospitales nacionales.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.39 RF32 Generar reporte de paciente atendidos por cardiopatía

Código	RF32
Nombre	Generar Reporte de pacientes atendidos por cardiopatías.
Alcance	Dar seguimiento de la atención a pacientes por cada cardiopatía.
Descripción	Permitir generar reportes en el cual se logre cualificar la atención dada a los pacientes por cada cardiopatía de la especialidad de cardiología.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.40 RF33 Generar reporte de procedimientos realizados por cardiólogo

Código	RF33
Nombre	Generar Reporte de procedimientos realizados por cardiólogo.
Alcance	Dar seguimiento de los procedimientos realizados por cada cardiólogo.
Descripción	Permitir generar reportes para dar seguimiento a los procedimientos realizados por los cardiólogos.
Prioridad	Media
Comentarios	Los procedimientos pueden ser cada examen o prueba realizado a determinado paciente o cualquier otra actividad del área clínica de la especialidad de cardiología.

Tabla 2.41 RF34 Generar reporte de promedio de consultas atendidas en una hora

Código	RF34
Nombre	Generar Reporte de promedio de consultas atendidas en una hora.
Alcance	Genera un reporte de los promedios de consultas atendidas en una hora en el servicio de cardiología, en un periodo de tiempo determinado para la jefatura del servicio de cardiología y para la división médica del hospital.
Descripción	Mostrar un reporte de los promedios de consultas atendidas en una hora. Este reporte se podrá imprimir y exportar a formato pdf.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.42 RF35 Generar reporte de pacientes atendidos por primera vez

Código	RF35
Nombre	Generar reporte de cuántos pacientes por primera vez se atendieron.
Alcance	Generar reporte de cuántos pacientes por primera vez se atendieron para la jefatura del servicio de cardiología y para la división médica del hospital
Descripción	Mostrar un reporte de cuántos pacientes por primera vez se atendieron. Este reporte es para las jefaturas de cardiología y de la división medica los reportes se harán en periodos de tiempo comparativos y se podrán filtrar por cardiólogos o cardiopatías. Se podrá imprimir y exportar a pdf.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.43 RF36 Generar reporte de pacientes atendidos subsecuentes

Código	RF36
Nombre	Generar reporte de cuantos pacientes subsecuentes se atendieron.
Alcance	Generar reporte de cuantos pacientes subsecuentes se atendieron para la jefatura del servicio de cardiología y para la división médica del hospital
Descripción	Mostrar un reporte de cuántos pacientes subsecuentes se atendieron. Este reporte es para las jefaturas de cardiología, y de la división medica los reportes se harán en periodos de tiempo comparativos y se podrán filtrar por cardiólogos o cardiopatías. Se podrá imprimir y exportar a pdf.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.44 RF37 Mostrar indicador con carga real de pacientes atendido por cardiólogo

Código	RF37
Nombre	Mostrar indicador con carga real de pacientes atendidos por cardiólogo.
Alcance	Mostrar indicador que mida la cantidad de pacientes atendidos por cardiólogo.
Descripción	Mostrar una gráfica de un período específico de cómo ha sido la cantidad de pacientes atendidos por cada cardiólogo, esto para determinar la carga de trabajo de los especialistas y si es necesaria la contratación de más cardiólogos.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.45 RF38 Mostrar indicador de consultas atendidas en un determinado período

Código	RF38
Nombre	Mostrar indicador de consultas atendidas en un determinado período
Alcance	Mostrar indicador que mida la cantidad de pacientes atendidos en el servicio de cardiología.
Descripción	Mostrar una gráfica de cómo ha sido la atención de pacientes, en base a la cantidad de personas beneficiadas, esto servirá para determinar la demanda de atención, a la vez que señala que tan accesible es el servicio de cardiología a la población
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.46 RF39 Indicador que mida la cantidad de procedimientos de ecocardiogramas realizados en un período

Código	RF39
Nombre	Mostrar indicador que mida la cantidad de procedimientos de Ecocardiograma realizados en un determinado período.
Alcance	Mostrar una gráfica de cómo ha sido el cumplimiento de la cantidad de ecocardiogramas realizados en un mes. Con el objetivo de determinar si se satisface las necesidades de atención en los tiempos estipulados.
Descripción	Los ecocardiogramas realizados se mostraran en una gráfica, que va desde el año, mes y cardiólogo que ha realizado dicha prueba. Ver Anexo 14 pagina 209.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.47 RF40 Indicador que mida la cantidad de electrocardiogramas realizados en un determinado período

Código	RF40
Nombre	Mostrar indicador que mida la cantidad de procedimientos de Electrocardiograma realizados en un determinado período.
Alcance	Mostrar indicador que mida la cantidad de procedimientos de Electrocardiograma realizados.
Descripción	Mostrar una gráfica de cómo ha sido el cumplimiento de la cantidad de electrocardiogramas realizados en un mes. Con el objetivo de determinar, si se satisface las necesidades de atención en los tiempos estipulados. Ver Anexo 14 página 209.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Tabla 2.48 RF41 Indicador que mida la cantidad de pruebas de esfuerzo realizadas en un determinado período

Código	RF41
Nombre	Mostrar indicador que mida la cantidad de procedimientos de Prueba de Esfuerzo realizados en un determinado período.
Alcance	Mostrar indicador que mida la cantidad de pruebas de esfuerzos realizados en el servicio de cardiología.
Descripción	Mostrar una gráfica de cómo ha sido el cumplimiento de la cantidad de Prueba de esfuerzo realizado en un mes. Con el objetivo de determinar si se satisface las necesidades de atención en los tiempos estipulados. Anexo 14 página 209.
Prioridad	Media
Comentarios	N/A

Requerimientos No Funcionales

Tabla 2.49 Requerimientos no funcionales

Número	Código de referencia	Requerimiento
1	RNF01	Desarrollar el sistema informático SICARDIOHNR bajo herramientas de software libre.
2	RNF02	Usar los estándares de desarrollo definidos por la unidad de informática del Hospital Rosales.
3	RNF03	Aumentar los tiempos de interacción de 4 a 7 minutos entre el especialista de cardiología y paciente durante la consulta.
3	RNF05	Usar la plataforma de georeferenciación del Ministerio de Salud GeoMinsal.
5	RNF06	Utilizar la herramienta de información gerencial SIIG/eTAB del Ministerio de Salud.
6	RNF07	Utilizar la herramienta Doctrine2 para realizar la persistencia a la base de datos.

Descripción de los Requerimientos No Funcionales

Tabla 2.50 RNF01 Desarrollar el sistema SICARDIOHNR bajo herramientas de software libre

Código	RNF01
Nombre	Desarrollar el sistema informático SICARDIOHNR bajo herramientas de software libre.
Alcance	Desarrollar un sistema informático cuyo costo de licencia sea gratuito.
Descripción	Usar herramientas de desarrollo de código abierto para el desarrollo de sistema informático como PHP con PostgreSQL.
Comentarios	N/A

Tabla 2.51 RNF02 usar estándares de desarrollo definidos por el Hospital Nacional Rosales

Código	RNF02
Nombre	Usar los estándares de desarrollo definidos por la unidad de informática del Hospital Rosales.
Alcance	Usar los estándares de desarrollo con los que se ha construido el SIAP.
Descripción	Construir el sistema informático con los estándares de desarrollo proporcionado por la unidad de informática de Hospital Nacional Rosales, para facilitar su mantenimiento y su integración al SIAP.
Comentarios	N/A

Tabla 2.52 RNF03 Aumentar los tiempos de interacción entre el especialista y paciente

Código	RNF03
Nombre	Aumentar los tiempos de interacción de 4 a 7 minutos, entre el especialista de cardiología y paciente durante la consulta.
Alcance	Aumentar el tiempo que el especialista le dedica a interactuar con el paciente, al menos a 7 minutos.
Descripción	Aumentar el tiempo de interacción con el paciente, ayudara a cardiólogo a conocer más en detalle los síntomas del paciente.
comentarios	N/A

Tabla 2.53 RNF04 Usar plataforma de georeferenciación del MINSAL

Código	RNF04
Nombre	Usar la plataforma de georeferenciación del Ministerio de Salud GeoMinsal.
Alcance	Usar la plataforma de georeferenciación que posee el MINSAL, para mostrar y plotear el mapa de El Salvador con sus municipios, pintados según el nivel de impacto de las cardiopatías con mayor incidencia.
Descripción	<p>Crear las capas para ser subidas y mostradas en la plataforma. Se usaran las capas de presentación del sistema GeoMinsal, para plotear los municipios del país, para lo cual se usaran los archivos de configuración, en donde se definirá los estándares y la consulta para la carga de la capa.</p> <p>Se usara la capa de mapas ya definida en el sistema GeoMinsal, y de los archivos de configuración del MapGis, para hacer la consulta con el SIAP de los datos sociodemográficos.</p>
Comentarios	Se utiliza esta plataforma, ya que se espera centralizar todos los sistemas de georeferenciación.

Tabla 2.54 RNF05 Utilizar la herramienta gerencial SIIG/eTAB del MINSAL

Código	RNF05
Nombre	Utilizar la herramienta de información gerencial SIIG/eTAB del Ministerio de Salud.
Alcance	Utilizar las funciones que posee la herramienta de sistemas gerenciales del MINSAL.
Descripción	Definir los indicadores de la especialidad de cardiología, que serán tratados y mostrados en la aplicación.
Comentarios	Se utiliza esta aplicación, ya que se espera centralizar la información obtenida por indicadores establecidos y necesarios para el análisis del MINSAL.

Tabla 2.55 RNF06 Utilizar la herramienta Doctrine para la persistencia a la base de datos

Código	RNF06
Nombre	Utilizar la herramienta Doctrine2 para realizar la persistencia a la base de datos.
Alcance	Utilizar la herramienta Doctrine2 para realizar la persistencia a la base de datos, mediante el patrón MVC.
Descripción	Hacer uso de Doctrine2 para ejercer la persistencia de datos del Sistema Informático a ser desarrollado, en conjunto con Symfony 2 y Twig.
Comentarios	Se utiliza el patrón MVC (Model-View-Controller) en donde Doctrine2 es el Modelo (Model) de la Aplicación, Symfony2 es el Controlador (Controller) y Twig es la Vista (View), esto acorde a los estándares de MINSAL (Ver Anexo 15 en página. 210).

2.2.3. Requerimientos de Desarrollo

Para el desarrollo del sistema se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- Recurso Humano.
- Software.
- Hardware.
- Recursos de red y periféricos.

A continuación se detallan cada de uno de estos aspectos:

Recurso Humano

En el Recurso Humano se ha tomado en cuenta el usuario de negocio, que en este caso están representados por el personal de División Médica y el departamento de Informática del Hospital Nacional Rosales, así como recurso técnico, que está conformado por el equipo desarrollador quienes están involucrados directamente la parte de análisis y construcción del sistema, el hardware necesario para el desarrollo, será proporcionado por el grupo de trabajo de graduación, a excepción de los electrocardiógrafos que serán proporcionados por el Hospital Nacional Rosales .

El recurso humano necesario para el desarrollo del sistema informático, debe tener los siguientes conocimientos:

Tabla 2.56 Recurso humano para el desarrollo

Recurso Humano	Cantidad	Requisitos
Administrador del Proyecto Informático	1	<ul style="list-style-type: none"> Egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos. Experiencia en el desarrollo de sistemas informáticos. Capacidad de trabajar en equipo. Capacidad de organización y de trabajo en base a plan de trabajo.
Analistas - Programadores	3	<ul style="list-style-type: none"> Egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos. Conocimientos de base de datos. Conocimientos de desarrollo de sistemas. Experiencia programando en PHP. Conocimientos de redes (deseable).
Asesor	1	<ul style="list-style-type: none"> Experiencia en desarrollo de sistemas informáticos.
Personal de División Medica y Cardiología	2	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos de los procesos realizados en el departamento y en el desarrollo de los trabajos de graduación.
Personal del Departamento de Informática	1	<ul style="list-style-type: none"> Conocimientos de estándares de desarrollo en el Hospital Nacional Rosales. Experiencia en la administración de sistemas informáticos.

Software

El software necesario para desarrollar el proyecto se detalla a continuación:

Para el servidor:

Tabla 2.57 Software necesario para el desarrollo - servidor

Recursos	Versión	Descripción
Linux – Debian	Wheezy 7.0, Server 64 bits	Será el sistema operativo en el cual, se le instalarán el sistema gestor de base de datos y el servidor web (el navegador ya viene por defecto instalado).
PostgreSQL	9.1	Será el sistema gestor de la base de datos.
Mozilla Firefox	11.0	Será el navegador web, donde se podrá visualizar el sistema informático.
Apache	2.2.14	Será el servidor web, por medio del cual, se podrán visualizar todas las páginas PHP que forman el sistema informático.

Para las estaciones de desarrollo

Tabla 2.58 Software necesario para el desarrollo - Estaciones de desarrollo

Recurso	Versión	Descripción
Debian	Wheezy 7.0	Sistema operativo, para el desarrollo del sistema informático.
ArgoUML	0.34	Herramienta de distribución libre, para diseño de casos de uso y diagramas UML.
Libre Office	3.5.1	Herramientas donde se podrá visualizar los informes generados por el sistema informático.
PgAdmin III	1.16.1	Herramienta de licenciamiento libre, para diseño de bases de datos y creación de scripts.
Navegador Web Mozilla Firefox	11.0	Navegador, que servirá para visualizar el sistema informático.
NetBeans	7.2	Entorno de desarrollo del sistema informático.
Symfony	2	Framework para el desarrollo de aplicaciones.

Hardware

Tabla 2.59 Hardware para el desarrollo

Recurso	Características	Descripción
Servidor	• Microprocesador	T250 Dual Core 2.0 GHz
	• Memoria RAM	4GB
	• Disco Duro	500 Gb
	• Puertos	4 USB v2.0
	• Unidad CD/DVD	1 Unidad Lector/Quemador DVD
	• Monitor	15'
	• Tarjeta de red inalámbrica	10/100 Ethernet, 802.11 a/b/g wireless
Laptop Dell	• Microprocesador	E5700 Dual Core 2.0 GHz
	• Memoria RAM	2GB
	• Disco Duro	160 Gb
	• Puertos	4 USB v2.0
	• Unidad CD/DVD	1 Unidad Lector/Quemador DVD
	• Monitor	15'
	• Tarjeta de red inalámbrica	10/100 Ethernet, 802.11 a/b/g wireless
Laptop SONY	• Microprocesador	Dual Core 1.6 GHz
	• Memoria RAM	2GB
	• Disco Duro	160 Gb
	• Puertos	3 USB v2.0
	• Unidad CD/DVD	1 Unidad Lector/Quemador DVD
	• Monitor	10'
	• Tarjeta de red inalámbrica	10/100 Ethernet, 802.11 a/b/g wireless

Laptop HP	• Microprocesador	E5700 Dual Core 1.6 GHz
	• Memoria RAM	1GB
	• Disco Duro	250 Gb
	• Puertos	4 USB v2.0
	• Unidad CD/DVD	1 Unidad Lector/Quemador DVD
	• Monitor	10'
	• Tarjeta de red inalámbrica	10/100 Ethernet, 802.11 a/b/g wireless
Laptop HP	• Microprocesador	Dual Core 2.0 GHz
	• Memoria RAM	2GB
	• Disco Duro	250 Gb
	• Puertos	4 USB v2.0
	• Unidad CD/DVD	1 Unidad Lector/Quemador DVD
	• Monitor	15'
	• Tarjeta de red inalámbrica	10/100 Ethernet, 802.11 a/b/g wireless

Recursos de red y periféricos

Tabla 2.60 Recursos de red y periféricos necesarios para el desarrollo

Recurso	Características
Impresora	<ul style="list-style-type: none"> • Multifuncional impresora escáner. • Marca Canon PIXMA MP 280. • Resolución 4800 ppp y gotas de tinta de 2 picolitros. • Interfaz USB. • Cartuchos de Tinta Negro y Color. • Páginas 20 ppm en texto y 16 ppm a color.
Router	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo Cable Router WiFi: Thomson TWG870. • Estándares: 802.11n. • Protocolos de red: IP, TCP, UDP, ARP, ICMP, DHCP, FTP, TFTP, SNMP, HTTP. • Firewall Control: Interface para la gestión y administración de Filtrados, Acceso Remoto, Alertas. • Puertos: Internet, Ethernet (1-4), alimentación. • Número de antenas: 2 (internas). • * Potencia transmitida en dBm: 75 Ohm.
Electrocardiógrafo	Con arquitectura para conexión a computadora.
Eco cardiógrafo	Con arquitectura para conexión a computadora.
Prueba de Esfuerzo	Con arquitectura para conexión a computadora.

(Ver Anexo 14 página 209).

2.2.4. Requerimientos Operativos

Los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema informático SICARDIOHNR, se detallan a continuación:

Recurso Humano

Tabla 2.61 Recurso humano para la producción

Cargo	Cantidad	Requisitos
Jefe de Informática	1	<ul style="list-style-type: none"> • Graduado de Ingeniería de Sistemas Informáticos. • Experiencia en puestos similares. • Experiencia en el desarrollo de proyectos informáticos. • Conocimientos de administración de desarrollo de proyectos informáticos. • Conocimiento de redes de comunicación. • Conocimiento en seguridad informática.
Administrador de Base de Datos	1	<ul style="list-style-type: none"> • Graduado de la carrera de ingeniería de sistemas informáticos. • Conocimientos de bases de datos relacionales, jerarquías y lineales. • Conocimientos de seguridad informática.
Técnico Programador	1	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico programador. • Conocimientos de lenguaje de programación web preferiblemente PHP. • Experiencia en programación con Framework Symfony2 • Conocimiento de java script. • Conocimiento de JQuery. • Dominio de la herramienta Composer para el mantenimiento de los módulos. • Conocimiento de arquitectura cliente-servidor.
Técnico de Soporte	1	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico en mantenimiento de computadoras. • Conocimiento en reparación y mantenimiento de hardware. • Conocimiento en redes de comunicación.
Especialista en GIS y en administración de empresas.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de la creación, manipulación y mantenimiento relacionados con los Sistemas de Información Geográfica. • Conocimiento de análisis y definición de Indicadores gerenciales.

Software

Tabla 2.62 Software para la producción

Recursos	Versión	Descripción
Linux – Debian	Wheezy 7.1 Server 64 bits	Será el sistema operativo en el cual se le instalarán el sistema gestor de base de datos y el servidor web (el navegador ya viene por defecto instalado).
PostgreSQL	9.1	Será el sistema gestor de la base de datos.
Mozilla Firefox	11.0	Será el navegador web donde se podrá visualizar el sistema informático.
Apache	2.2.14	Será el servidor web por medio del cual se podrán visualizar todas las páginas PHP que forman el sistema informático.

Hardware

Tabla 2.63 Hardware para la producción

Recurso	Cantidad	Requisitos mínimos
Servidor	1	<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Dell • Modelo: PowerEdge R 710. • Sistema Operativo: Debian Server. Linux versión 2.6.32-28-server. • Tipo de servidor: Servidor Web y de Base de Datos. • Tarjeta de red: Fourembedded Broadcom NetXtreme II 5709c Gigabit. • Ethernet NIC con failover and load balancing; TOE (TCPIP Offload Engine). • Memoria RAM: 33 GB. • Memoria cache: 5 GB. • Unidad CD-ROM: 1 • Puerto USB: 6 • Número de discos internos: 2 Servidor R710. • Almacenamiento de disco: 1 PowerVault 1000.
Computadoras personales	5	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador dual core 2.5 GHz. • Disco duro de 250 Gb. • Memoria RAM DDR 1 Gb. • 4 Puertos USB v2.0 • Unidad DVD-RW. • Tarjeta de red Ethernet 10/100 Base-TX. • Monitor SVGA 15". • Teclado USB o PS/2. • Mouse USB o PS/2. • Filtro anti-radiación de 15".

Impresoras	1	<ul style="list-style-type: none"> • Impresoras láser. • 10,000 impresiones por tóner. • Bandeja de entrada de 250 páginas. • Impresoras con capacidad de 35 páginas por minuto.
UPS	9	<ul style="list-style-type: none"> • Un ups central de 40,000 kva. • 4 salidas. • Protección AVR (Regulador de voltaje automático). • Alarma audible.
Electrocardiógrafo	1	<ul style="list-style-type: none"> • Con arquitectura para conexión a computadora vía puerto Serial, Ethernet, usb.
Ecocardiógrafo	1	<ul style="list-style-type: none"> • Con arquitectura para conexión a computadora vía usb.
Conteo Holter	1	<ul style="list-style-type: none"> • Con arquitectura para conexión a computadora vía puerto Serial, Ethernet, usb.

Red de comunicación

Tabla 2.64 Red de comunicación para la producción

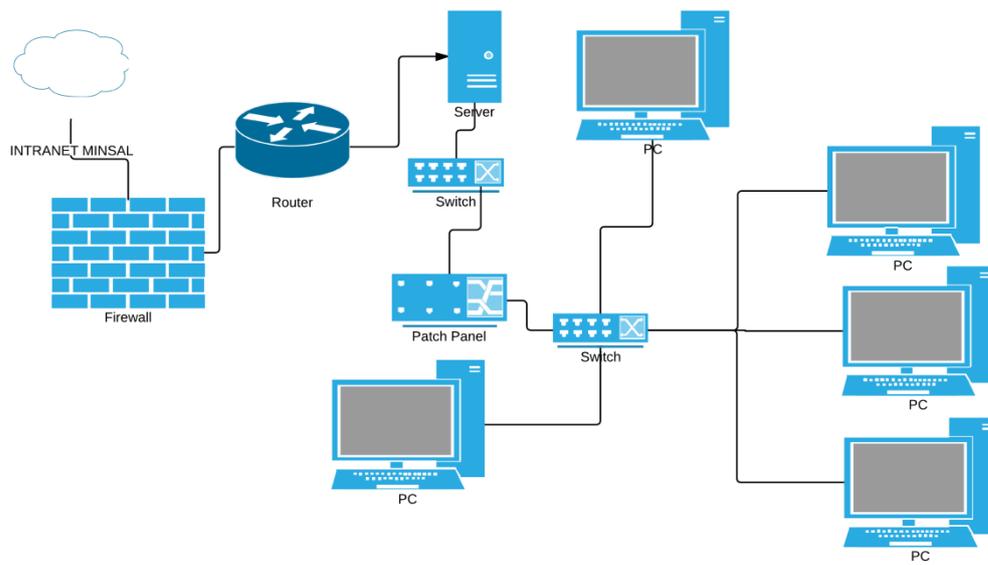
Recurso	Cantidad	Requisitos mínimos
Switch	2	<ul style="list-style-type: none"> • 8 puertos (RJ-45) • IEEE 802.3 100 base-TX
Patch panel	1	<ul style="list-style-type: none"> • 48 puertos. • Terminación: tipo 110 para configuración de cableado EIA/TIA T568B.
Cable UTPT568B	N/D	<ul style="list-style-type: none"> • Recubiertos con un forro que impida a los roedores arruinar el cableado.
Conectores RJ45	40	N/A

Red LAN con la siguiente topología y especificaciones:

- Topología: de estrella.
- Intranet a nivel de ministerio de salud.
- Protocolo de red: TCP/IP.
- Computadoras Clientes.
- 1 Computadora para el Administrador.
- Switch, Patch Panel y Router para comunicación.

La descripción gráfica se puede apreciar en la figura 2.3:

Figura 2.3 Topología de red



2.3 ANALISIS ORIENTADO A OBJETOS

2.3.1. Metodología de análisis orientado a objetos

El análisis orientado a objetos, describe lo que debe hacer el sistema, examinando los requerimientos del sistema, desde la perspectiva de las clases y los objetos que se encuentran en el dominio del problema que se está analizando. Por lo cual, se elaboran un conjunto de modelos, los cuales se presentan a continuación:

Casos de uso

Los casos de uso, son utilizados para representar las especificaciones y los requerimientos del sistema. Son una descripción narrativa en lenguaje natural de los procesos del dominio.

Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia, muestran los objetos identificados en el dominio del problema, y la secuencia de mensajes intercambiados entre ellos. Estos diagramas, se elaboran a partir de los casos de uso.

Modelo del dominio

El modelo del dominio es una representación de los conceptos (clases de objetos), los atributos y asociaciones más significativos en el dominio del problema, es decir, un diagrama con los objetos del sistema (reales).

Dicho modelo, no es una representación de objetos software, sino más bien es una visualización de clases conceptuales del mundo real. En él se muestran gráficamente los conceptos (clases de objetos), los atributos y asociaciones.

2.3.2. Casos de Uso

Los casos de uso sirven para representar los requerimientos del sistema, son en otras palabras, una descripción en lenguaje natural de los procesos del sistema.

Identificación de Actores

Tabla 2.65 Identificación de actores

Actor	Descripción
Jefatura de División Médica	Es el encargado de revisar los reportes de producción, y de verificar el cumplimiento con las metas establecidas, para la especialidad de cardiología.
Jefe de cardiología	Es el encargado de la dirección de la especialidad de cardiología, es quien supervisa y mantiene controles sobre los demás usuarios de la especialidad, además de encargarse de analizar los reportes de producción, también los que son solicitados por la División Médica.
Cardiólogo de consulta externa	Es quien se encarga de dar seguimiento a los pacientes en la consulta externa de la especialidad de cardiología, solicitando exámenes de laboratorio clínico, entre otros procedimientos que necesite para dar un diagnóstico correcto a paciente; redacta y consulta la historia clínica del paciente y determina los casos que serán sometidos a la conferencia de cardiología.
Cardiólogo que realiza ecocardiogramas	Es el encargado de realizar los ecocardiogramas a los pacientes.
Cardiólogo que realiza pruebas de esfuerzo	Es el encargado de realizar las pruebas de esfuerzo a los pacientes.
Asistente clínico (secretaria)	Es el encargado de asignar citas de pruebas a los pacientes y sellar los formularios de comprobantes y citas.
Asistente clínico (técnico de electrocardiogramas)	Es el encargado de dar citas para electrocardiogramas y realizar los electrocardiogramas a los pacientes.
Cirujano de cardiología	Es el encargado de filtrar a los pacientes que cumplen con los requisitos para ser sometidos a la cirugía cardiovascular.
SIAP	Sistema que provee datos a SICARDIOHNR.
Administrador del sistema	Es el encargado de gestionar los usuarios del módulo de cardiología.
Paciente	Persona que recibe la atención médica.

Identificación de casos de uso

Tabla 2.66 Identificación de casos de uso

Actor	Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> • Jefatura División Médica • Jefatura de cardiología 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar reportes de producción. 2. Consultar Indicadores. 3. Consultar cardiopatías geo referenciadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Cardiólogo de consulta externa 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Asignar procedimientos. 5. Asignar perfiles de exámenes. 6. Agregar paciente a conferencia de cardiología.
<ul style="list-style-type: none"> • Cardiólogo que realiza ecocardiograma 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Almacenar prueba de ecocardiograma en el historial clínico del paciente. 8. Actualizar prueba de ecocardiograma. 9. Consultar prueba de ecocardiograma.
<ul style="list-style-type: none"> • Cardiólogo que realiza prueba de esfuerzo 	<ol style="list-style-type: none"> 10. Almacenar prueba de esfuerzo en el historial clínico del paciente. 11. Actualizar prueba de esfuerzo. 12. Consultar prueba de esfuerzo.
<ul style="list-style-type: none"> • Asistente clínico(Técnico) 	<ol style="list-style-type: none"> 13. Almacenar prueba de electrocardiograma en el historial clínico del paciente. 14. Actualizar prueba de electrocardiograma. 15. Consultar prueba de electrocardiograma.
<ul style="list-style-type: none"> • Asistente clínico(secretaria) 	<ol style="list-style-type: none"> 16. Registrar cita para procedimiento. 17. Actualizar cita para procedimiento. 18. Consultar cita para procedimiento.
<ul style="list-style-type: none"> • Cirujano de cardiología 	<ol style="list-style-type: none"> 19. Filtrar lista de pacientes para cirugía cardiovascular.
<ul style="list-style-type: none"> • Cardiólogo de consulta externa • Cardiólogo que realiza ecocardiograma • Cardiólogo que realiza prueba de esfuerzo • Asistente clínico(Técnico) • Asistente clínico(secretaria) 	<ol style="list-style-type: none"> 20. Consultar expediente clínico.
<ul style="list-style-type: none"> • Administrador del sistema 	<ol style="list-style-type: none"> 21. Agregar Perfil. 22. Consultar Perfil. 23. Modificar Perfil. 24. Agregar Usuario. 25. Consultar Usuario. 26. Modificar Usuario.
<ul style="list-style-type: none"> • SIAP 	<ol style="list-style-type: none"> 27. Extraer datos.
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los Anteriores 	<ol style="list-style-type: none"> 28. Iniciar Sesión.

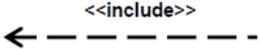
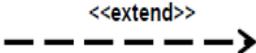
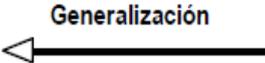
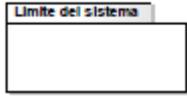
Diagrama de casos de uso

Los diagramas de casos de uso, son una notación gráfica para representar casos de usos. Los diagramas de casos de uso resumen un tema en un diagrama y pueden darse a entender mejor que un texto, esta representación gráfica permite ver la interacción entre el actor y el sistema

Simbología

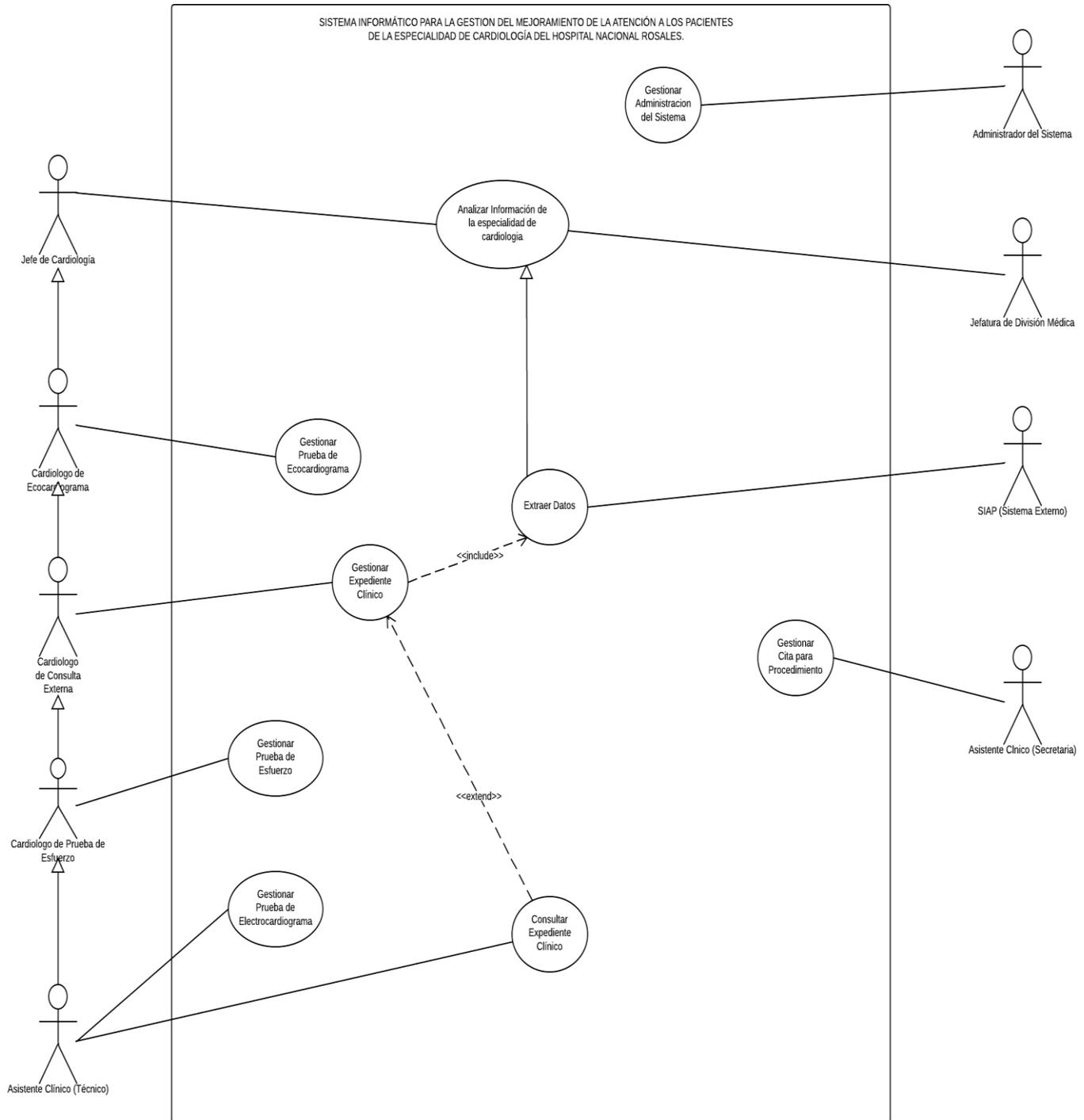
A continuación se describe los símbolos que identifican a los diferentes elementos que participan en el diagrama de casos de uso.

Tabla 2.67 Simbología para los diagramas de casos de uso

Elemento	Descripción	Figura
Actor	Se le llama actor a toda entidad externa al sistema, que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad. Esto incluye a los operadores humanos, pero también incluye a todos los sistemas externos, además de entidades abstractas, como el tiempo.	
Caso de Uso	Un caso de uso es una colección de escenarios, y cada escenario es una secuencia de pasos.	
Asociación	Representa la comunicación entre el actor y el caso de uso. Puede tener una flecha para indicar la dirección de la asociación.	
Include	Ocurre cuando el primer caso de uso incluye al segundo (el caso de uso incluido). Es decir, el segundo es parte esencial del primero. Sin el segundo, el primero no podría funcionar bien; pues no podría cumplir su objetivo.	
Extend	Se utiliza la extensión cuando un nuevo caso de uso agrega otros pasos a la secuencia del caso de uso original, que se conoce como el caso de uso base.	
Generalización	Los casos de uso pueden heredarse entre sí. El caso de uso secundario hereda las acciones y significado del primario, y además agrega sus propias acciones. Se representa con líneas continuas y una punta de flecha en forma de triángulo sin rellenar que apunta hacia el caso de uso primario.	
Límite del sistema	Representa el límite del sistema.	

Diagramas de casos de uso

Figura 2.4 Diagrama de caso de uso general



(Los demás diagramas de caso de uso se pueden observar en el Anexo 16 página 212).

Descripción de los casos de uso

Plantilla para describir casos de uso

Se harán uso de casos expandidos de uso, para alcanzar un conocimiento más profundo de los procesos y los requerimientos. El formato para describir este tipo de caso de uso se muestra en la Tabla 2.68.

Tabla 2.68 Plantilla para casos de uso

Código: (1)	Nombre del Caso de Uso: (2)	
Objetivo:	(3)	
Referencia:	(4)	
Actor(es):	(5)	
Pre-Condiciones:	(6)	
Escenario de éxito (7)		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
Flujo Alternativo (8)		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
Post-Condiciones:	(9)	
Importancia.	(10)	
Frecuencia:	(11)	

Elementos del caso de uso:

1. Número correlativo de casos de uso, según lista actor objetivo.
2. Nombre del caso de uso.
3. Intención o propósito del caso de uso.
4. Casos de uso relacionados y/o requerimientos asociados.
5. Lista de actores que participan en el caso de uso.
6. Detalla las condiciones que deben cumplirse para poder comenzar un escenario en el caso de uso.
7. Se refiere al curso normal de eventos, describe los detalles de la conversación interactiva de los actores (sección izquierda) y el sistema (sección derecha).
8. Son cursos alternativos que pueden ocurrir en el flujo principal de éxito.
9. Detalla lo que debe cumplirse cuando el caso de uso se completa con éxito.
10. Importancia del caso de uso.
11. Periodicidad con que es realizado el caso de uso.

(La descripción de cada caso de uso, se pueden observar en el anexo 17 página 217).

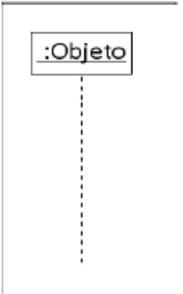
2.4 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Un diagrama de secuencias sirve para mostrar la interacción entre los distintos objetos en una aplicación a través del tiempo, y se modela para cada caso de uso. Mientras que el diagrama de casos de uso permite el modelado de una vista del escenario; el diagrama de secuencia, contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes intercambiados entre los objetos.

2.4.1 Simbología

La simbología a utilizar para la realización de los diagramas de secuencia se describe en la tabla 2.69

Tabla 2.69 Simbología de diagramas de secuencia

Símbolo	Significado
	Usuario y/o actor: que inicia la interacción con el sistema.
	Objeto: Permite representar una instancia de clase, estos pueden ser los actores o el sistema, la línea punteada debajo del objeto representa la línea de vida y en esta se colocan los mensajes que se crean de cada uno de ellos.
	Activación: Permite representar la línea de vida de un objeto.
	Mensaje de llamada a un procedimiento: Permite representar un mensaje entre objetos y la llamada a un procedimiento.
	Mensaje de respuesta: Permite representar un mensaje de respuesta entre objetos.

2.4.2 Diagramas de secuencia escenarios de éxito

Las imágenes de los diagramas de Secuencia se pueden observar en el anexo 18 página 238.

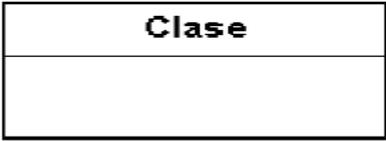
2.5. MODELO DEL DOMINIO

El modelo del dominio es el diagrama más importante durante el análisis orientado a objetos, este muestra clases conceptuales u objetos del mundo real, que permiten estudiar el dominio del problema. Para nuestro caso se utilizará UML, que permite representar el modelo del dominio en forma de diagrama de clase y en donde no se representa ninguna operación. Para el presente caso se utilizará UML, que permite representar el modelo del dominio en forma de diagrama de clase y en donde no se representa ninguna operación.

2.5.1 Simbología

Para la representación del diagrama del modelo del dominio se utilizará la siguiente simbología, ver Tabla 2.70 que permitirá la comprensión rápida del modelo.

Tabla 2.70 Simbología para la elaboración del diagrama del modelo del dominio

Símbolo	Significado
	Forma gráfica de una clase conceptual u objeto del mundo real.
	Forma gráfica de una relación entre clases.
	Forma gráfica de una herencia entre clases.

2.5.2. Clases del modelo de dominio

Tabla 2.71 Descripción de las clases del modelo del dominio

N°	Nombre de la clase conceptual	Descripción
1	Bitácora	Clase conceptual que almacena los eventos que realizan los usuarios dentro del sistema.
2	Cardiopatía	Clase conceptual que guarda elementos y descripción de las cardiopatías.
3	CatalogoProcedimiento	Clase conceptual adonde está almacenado el catálogo de procedimientos de cardiología.
4	Cita	Clase conceptual que registra todas las citas asignadas a los pacientes de cardiología.
5	Departamento	Clase conceptual que almacena el catálogo de departamentos para la asignación del origen del paciente.
6	Diagnostico	Clase conceptual que registra los diagnósticos resultados de las consultas ofrecidas a los pacientes.
7	Documentos	Clase conceptual que almacena los resultados de pruebas de cardiología en formato PDF.
8	Empleado	Clase conceptual que contiene el catálogo de empleados del Hospital Nacional Rosales.
9	EstadoCita	Clase conceptual que almacena el estado de las citas programadas.
10	Expediente	Clase conceptual que registra los expedientes clínicos de los pacientes de cardiología.
11	HistorialClinico	Clase conceptual donde se registran todas las pruebas, procedimientos, exámenes, citas, consultas, entre otros elementos clínicos del paciente.
12	Imagen	Clase conceptual que almacena los resultados de pruebas de cardiología en formato de imagen bajo el estándar DICOM.
13	LabExamenes	Clase conceptual que contiene el catálogo de exámenes de laboratorio clínico que se puede realizar el paciente.
14	Municipio	Clase conceptual que almacena el catálogo de municipios para la asignación del origen del paciente.
15	Paciente	Clase conceptual que almacena los datos del paciente.
16	Pais	Clase conceptual que almacena el catálogo de países para la asignación del origen del paciente.
17	PruebasCardiologia	Clase conceptual que registra las pruebas realizadas a los pacientes de cardiología.
18	Resultado	Clase conceptual que registra los parámetros de los resultados de las pruebas realizadas.
19	Roles	Clase conceptual que almacena el catálogo de posibles roles a asignar al usuario.
20	SolicitudEstudio	Clase conceptual que almacena la solicitud de un estudio de laboratorio clínico.
21	Usuario	Clase conceptual que almacena los usuarios.

2.5.3. Diagrama del modelo del dominio

Figura 2.5 Diagrama del Modelo de dominio

Para ver el diagrama del Modelo de dominio, hacer [clic aquí](#)

3. CAPITULO III: DISEÑO DEL SISTEMA

3.1. ESTANDARES DE DISEÑO

A continuación se definen los estándares que se utilizarán para el diseño de interfaces, diseño y construcción de bases de datos, elaboración de la documentación y para la programación de SICARDIOHNR.

3.2. CÓDIGOS PARA LOS ESTÁNDARES

Para hacer referencia a los estándares se utilizarán un código formado por cuatro letras mayúsculas y dos dígitos en orden correlativo, como se muestra a continuación:

3.2.1. Estándar de documentación	→ ESDO00
3.2.2. Estándares de interfaces	→ ESIN00
3.3.3. Estándares de base de datos	→ ESBD00
3.3.4. Estándares de programación	→ ESPR00

Como ejemplo el estándar de base de datos número dos quedaría formado de la siguiente manera: ESBD02.

3.2.1. Estándar de documentación

Todo sistema de información debe contar con su respectiva documentación que garantice su instalación, operación y mantenimiento. Poseer un formato estándar, facilita la lectura del documento y permite una comprensión de los contenidos y de la estructura del mismo de una forma rápida. A continuación se define un formato general para todos los documentos. Este formato debe ser aplicado al texto, a las páginas, tablas y figuras contenidas dentro de cada documento.

ESD001: Estándar de texto. En el documento, se hace la diferencia entre 4 niveles principales de texto llamados títulos. Los demás corresponden con el texto ubicado en los párrafos. El formato se detalla en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Estándar de texto

Estilos de texto	Parámetros	
Título 1	Tipo de letra: Arial Tamaño: 16 pto. Negrita Mayúsculas	Alineación: Izquierda. Color: RGB(54,95,145) Formato de número: 1 Estilo de numeración:1,2,3
Título 2	Tipo de letra: Arial Tamaño: 13 pto. Negrita Mayúsculas	Alineación: Izquierda. Color: RGB(79,129,189) Formato de número: 1.1 Estilo de numeración:1,2,3
Título 3	Tipo de letra: Arial Tamaño: 12 pto. Negrita, cursiva, subrayado Mayúsculas	Alineación: Izquierda. Color: RGB(79,129,189) Formato de número: 1.1.1 Estilo de numeración:1,2,3
Título 4	Tipo de letra: Arial Tamaño: 11 pto. Negrita, subrayado Mayúsculas	Alineación: Izquierda. Color: RGB(79,129,189) Formato de número: 1.1.1.1 Estilo de numeración:1,2,3
(Normal)Texto en párrafos	Tipo de letra: Arial Tamaño: 10 pto. Minúsculas	Alineación: Justificado. Color: negro Formato de número: N/A Estilo de numeración: N/A
Texto referencia a código fuente	Tipo de letra: Courier New Tamaño: 10 pto. Minúsculas	Alineación: Justificado. Color: negro Formato de número: N/A Estilo de numeración: N/A

ESDO02: Estándar de página. Los estándares de página se detallan en la Tabla 3.2

Tabla 3.2 Estándar de página

Propiedad	Valor
Tamaño de página.	Carta (27.94 x 21.59 cm).
Orientación.	Vertical. Horizontal cuando sea necesario.
Márgenes.	Superior: 2.5 cm Izquierda: 3.0 cm Derecha: 3.0 cm Inferior: 2.5 cm

ESD003: Estándar de tablas. El estándar de tablas se detalla en la Tabla 3.3

Tabla 3.3 Estándares de tabla

Parámetros	Valores
Alineación de tabla	Centrado
Encabezado de tabla	Fuente: Arial, Negrita. Tamaño: 10 pto. Alineación: Centrado.
Sub encabezado de tabla	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: alineado en el centro a la izquierda.
Contenido de tabla	Fuente: estilo de texto normal definido en la Tabla 3.1. Ancho predefinido: ajustado al contenido.
Título de tabla:	Ubicación: bajo la tabla. Alineación: centrado. Fuente: Arial. Tamaño: 9 pto. Color: RGB(79,129,189)

ESD004: Estándar de figuras. El estándar de figuras se detalla en la Tabla 3.4

Tabla 3.4 Estándares de figura

Parámetros	Valores
Alineación de figura	Centrado
Título de figura	Ubicación: bajo la figura. Alineación: centrado. Fuente: Arial. Tamaño: 9 pto. Color: RGB(79,129,189)

ESD005: Estándar de viñetas. Se han definido cuatro niveles para el uso de las viñetas. Éstos pueden verse en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5 Estándar de viñetas

Nivel	Figura	Valores
Nivel 1	✓	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado. Sangría: francesa, izquierda 0.00 cm
Nivel 2	▪	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado. Sangría: francesa, izquierda 1.27 cm
Nivel 3	➤	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado. Sangría: francesa, izquierda 2.54 cm
Nivel 4	•	Fuente: Arial Tamaño: 10 pto. Alineación: Justificado. Sangría: francesa, izquierda 3.81 cm

3.2.2. Estándar de interfaces

El estándar de interfaces incluye:

- Las especificaciones de diseño de las interfaces.
- Estándares de pantalla.

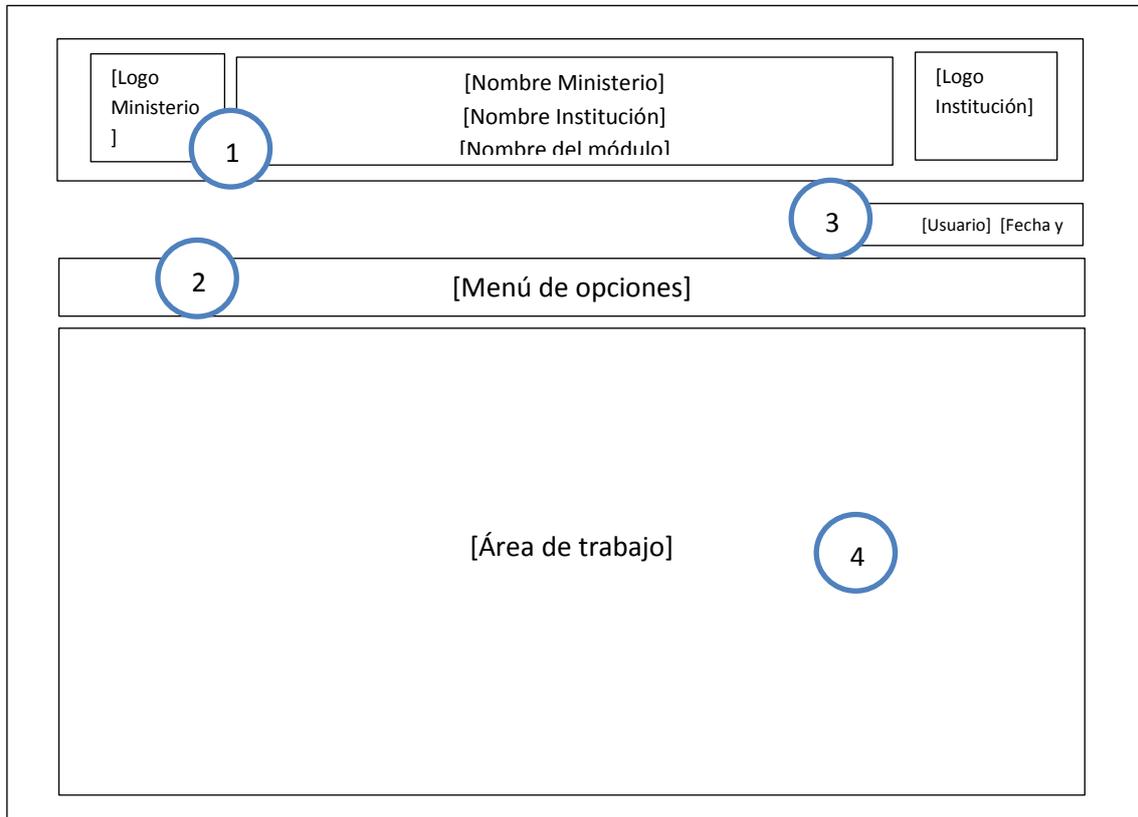
Estándar de interfaz

A continuación se definen los estándares para las interfaces, los cuales consisten en las especificaciones para el diseño de páginas, menús, capturas de datos, informes y consultas.

ESIN01: Estándar de plantilla para las pantallas del sistema.

En la Figura 3.1 se muestra el estándar para la pantalla principal del sistema.

Figura 3.1 Estándar de plantilla para las pantallas del sistema



Descripción de los campos:

1. **Encabezado:** Se visualizará desde todas las pantallas del sistema. Está compuesto por los siguientes elementos:
 - a. **Logo ministerio:** Logo del ministerio que estará ubicado en la parte superior izquierda.
 - b. **Logo institución:** Logo de la institución que estará ubicado en la parte superior derecha.
 - c. **Títulos:** Contendrá los nombres del ministerio, la institución y el nombre del sistema.
2. **Menú principal:** Contiene las macro opciones del sistema y aparecerán en todas las pantallas. A partir de este menú se tendrá acceso a los submenús.
3. **Usuario y fecha actual:** Se muestra el usuario autenticado y la fecha actual del sistema.
4. **Área de trabajo:** Esta es el área donde se visualizarán las diversas interfaces de entrada y/o salida, esto se detalla en los estándares de interfaz *ESIN03, ESIN04, ESIN05 y ESIN06*.

Estándares de Pantalla

A continuación se describen los estándares para el desarrollo de las pantallas de captura de datos, salidas y presentación de información.

Pantallas de Entrada

ESIN02: Estándar de las pantallas de entrada.

El diseño de las entradas deberá acoplarse al estándar que se establece a continuación.

En el Figura 3.2 se describe el estándar de pantallas de entrada.

Figura 3.2 Estándar de las pantallas de entrada

1	TÍTULO DEL FORMULARIO																									
2	<p>Sección 1</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 1x1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Campo 1x1</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 1xN</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Campo 1xN</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 2x1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Campo 2x1</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 2xN</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Campo 2xN</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 3x1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Campo 3x1</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 3xN</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Campo 3xN</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">:</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">:</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">:</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Etiqueta Mx1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Campo Mx1</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Etiqueta MxN</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Campo MxN</td> </tr> </table>	Etiqueta 1x1	Campo 1x1	...	Etiqueta 1xN	Campo 1xN	Etiqueta 2x1	Campo 2x1	...	Etiqueta 2xN	Campo 2xN	Etiqueta 3x1	Campo 3x1	...	Etiqueta 3xN	Campo 3xN	:	:	...	:		Etiqueta Mx1	Campo Mx1	...	Etiqueta MxN	Campo MxN
Etiqueta 1x1	Campo 1x1	...	Etiqueta 1xN	Campo 1xN																						
Etiqueta 2x1	Campo 2x1	...	Etiqueta 2xN	Campo 2xN																						
Etiqueta 3x1	Campo 3x1	...	Etiqueta 3xN	Campo 3xN																						
:	:	...	:																							
Etiqueta Mx1	Campo Mx1	...	Etiqueta MxN	Campo MxN																						
3	<p>Sección 2</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 1x1</td> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 1x2</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 1xN</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Campo 2x1</td> <td style="padding: 2px;">Campo 2x2</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Campo 2xN</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">:</td> <td style="padding: 2px;">:</td> <td style="padding: 2px;">∴</td> <td style="padding: 2px;">:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Campo Mx1</td> <td style="padding: 2px;">Campo Mx1</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Campo MxN</td> </tr> </table>	Etiqueta 1x1	Etiqueta 1x2	...	Etiqueta 1xN	Campo 2x1	Campo 2x2	...	Campo 2xN	:	:	∴	:	Campo Mx1	Campo Mx1	...	Campo MxN									
Etiqueta 1x1	Etiqueta 1x2	...	Etiqueta 1xN																							
Campo 2x1	Campo 2x2	...	Campo 2xN																							
:	:	∴	:																							
Campo Mx1	Campo Mx1	...	Campo MxN																							
3	<p>Sección 3</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 1x2</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 1xN</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Etiqueta 2x1</td> <td style="padding: 2px;">Campo 1x1</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Campo 2xN</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">:</td> <td style="padding: 2px;">:</td> <td style="padding: 2px;">∴</td> <td style="padding: 2px;">:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Etiqueta Mx1</td> <td style="padding: 2px;">Campo Mx1</td> <td style="padding: 2px;">...</td> <td style="padding: 2px;">Campo MxN</td> </tr> </table>		Etiqueta 1x2	...	Etiqueta 1xN	Etiqueta 2x1	Campo 1x1	...	Campo 2xN	:	:	∴	:	Etiqueta Mx1	Campo Mx1	...	Campo MxN									
	Etiqueta 1x2	...	Etiqueta 1xN																							
Etiqueta 2x1	Campo 1x1	...	Campo 2xN																							
:	:	∴	:																							
Etiqueta Mx1	Campo Mx1	...	Campo MxN																							
3	BOTONES DE OPCIÓN.																									

Descripción de los campos:

1. **Título del formulario:** en esta parte se describirá el nombre del formulario, colocándoles un encabezado para su descripción.
2. **Secciones:** en esta parte se describirán los tres tipos posibles de entrada de datos al sistema, los cuales se podrán usar por individual o en combinación en varias secciones, el número de secciones no es fijo, sino que habrá de 1 hasta n secciones según sea la necesidad. Las secciones ayudarán al agrupamiento de los datos que posean características similares, los campos deberán ser llenados de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
 - a. **Sección 1:** en este se utilizarán etiquetas con frases sencillas de comprender, además de campos en los cuales se capturarán los datos, los campos deberán ser llenados de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
 - b. **Sección 2:** entrada tipo tabla en la que se capturarán los datos de forma repetitiva para cada una de las etiquetas, los campos deberán ser llenados de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
 - c. **Sección 3:** entrada tipo matriz en la que cada campo se relacionará con la etiqueta situada en la parte superior así como las que se encuentran en la parte izquierda, los campos deberán ser llenados de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
3. **Botones de opción:** se colocarán acorde a las necesidades de cada entrada en cuestión.

Pantallas de Salida.

Las pantallas de salida del sistema deberán acoplarse al estándar que se define a continuación. Los tipos de salida serán dos.

- ✓ Consultas.
 - Salidas tipo formulario.
 - Salidas tipo listas.
- ✓ Informes.

✓ **Consultas**

ESIN03: Estándar de salidas tipo formulario

Esta salida es similar a la interfaz de entrada con la diferencia que los campos se encuentran desactivados, pues es solo la visualización de información (consultas) ya almacenada en la base de datos (por ejemplo un Historial Clínico de un paciente en específico).

Figura 3.3 Salida tipo formulario

1 TÍTULO DE LA SALIDA

2

Etiqueta 1x1	Campo 1x1	...	Etiqueta 1xN	Campo 1xN
Etiqueta 2x1	Campo 2x1	...	Etiqueta 2xN	Campo 2xN
Etiqueta 3x1	Campo 3x1	...	Etiqueta 3xN	Campo 3xN
:	:	...	:	
Etiqueta Mx1	Campo Mx1	...	Etiqueta MxN	Campo MxN

3 BOTONES

Descripción de los campos:

1. **Título de la salida:** en esta parte se describirá el nombre de la salida, colocándoles un encabezado para su descripción.
2. **Salida tipo formulario:** en esta parte se mostrará la información de cada etiqueta, la información deberá ser leída de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
3. **Botones:** se colocarán acorde a las necesidades de cada salida en cuestión.

ESIN04: Estándar de salidas tipo listas.

Las salidas tipo listas se utilizarán cuando la salida tenga que ser a través de filtros y búsquedas en la base de datos.

Figura 3.4 Salida tipo listas

1 TÍTULO DE LA SALIDA

2 OPCIONES DE BÚSQUEDA

3 Sección

	Etiqueta 1	Etiqueta 2	...	Etiqueta M
Registros				

4 BOTONES

Descripción de los campos:

1. **Título de la salida:** en esta parte se describirá el nombre de la salida, colocándoles un encabezado para su descripción.
2. **Opciones de búsquedas:** en esta sección se dejará el espacio para que el usuario pueda seleccionar y elegir los parámetros para realizar la búsqueda.
3. **Salida tipo lista:** en esta parte se mostrarán los registros de la consulta realizada por medio de los parámetros de búsqueda.
4. **Botones:** se colocarán acorde a las necesidades de cada salida en cuestión.

ESIN05: Estándar de salidas tipo Informes.

Los informes se visualizarán en pantalla y podrán ser impresos. El estándar a seguir para los informes se muestra a continuación.

Figura 3.5 Salida tipo informes

①	②	③
LOGO	TÍTULO DEL INFORME	FECHA Y HORA DE IMPRESIÓN
④		
FIRMAS ⑤		
		PÁGINA <a>/<n> ⑥
		BOTONES ⑦

Descripción de los campos:

1. **Logo:** representa un logo correspondiente a la institución.
2. **Título del informe:** en esta parte se describirá el nombre del informe, colocándoles un encabezado con su descripción y la fecha del período al cual pertenece el informe.
3. **Fecha y hora de impresión:** representará la fecha y la hora de impresión del informe.
4. **Área de resultados:** es el detalle de la información, la cual puede ser presentada a través de tablas, gráficos, texto, etc.
5. **Firmas:** Contiene un área específica de los nombres del personal que se requiere para la autorización del informe y para su firma respectiva (si se requiere la impresión de dicho informe). Este apartado va hasta el final del informe.
6. **Página <a>/<n>:** número de página actual (a) con respecto al número total de páginas (n).
7. **Botones:** se colocarán acorde a las necesidades de cada salida en cuestión.

Es importante mencionar que existen interfaces que pueden representar una combinación de entradas y salidas, esto debido a los diferentes tipos de formularios que pueda requerir la institución.

3.2.3 Estándar de base de datos

Consideraciones Generales

Deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

- No usar espacios en blanco para los nombres de los elementos.
- No utilizar letras mayúsculas, ni tildes tampoco caracteres especiales.
- Usar guión bajo (_) para separar las palabras.

Nombre Base de Datos

El nombre usado para la base de datos debe ser definido usando un nombre corto y se debe usar el nombre del proyecto todo en minúsculas.

Usuario de la base de datos

Se debe crear un usuario dueño de la base de datos sin permisos de creación de base de datos, ni roles, ni ser superusuario con permisos solo sobre la base y sus objetos relacionales.

Crear base de datos y dueño PostgreSQL

- Primero se debe crear el usuario con el que se trabajará, para ello se escribe en consola como usuario Postgres:

```
createuser -DRSP nombre_usuario
```

D: No puede crear base de datos

R: No puede crear roles

S: No es superusuario

P: Para que muestre un mensaje en donde se pida la contraseña del nuevo usuario

- Para crear la base de datos se escribe:

```
createdb nombre_base -O nombre_usuario  
O: Dueño de la base de datos
```

Nombres de Tablas

Durante el nombramiento de las tablas de la base de datos se deben tomar en cuenta lo siguiente:

1. **Nombres auto-descriptivos:** Los nombres utilizados para definir las tablas deben de ser auto-descriptivos, se debe evitar el uso de abreviaciones y se deben usar nombres cortos.
2. **Nombres en singular:** Los nombres de las tablas deben de ser definidos con una sola palabra en singular. En el caso de nombrar a tablas con más de una palabra, ambas deben estar en singular separadas por un guión bajo.
3. **Prefijos:** Dentro de la base de datos pueden existir ciertas tablas que necesiten agruparse según la lógica del negocio. En estos casos se debe utilizar un prefijo de entre dos y tres caracteres, para identificar el grupo o modulo al que pertenecen.
4. **Tablas de referencia:** Los nombres de las tablas que son usadas para guardar referencias (many to many) deben de definirse usando el nombre de ambas tablas.
5. **Tablas catálogos:** el nombre estará compuesto de la siguiente forma: `ctl_nombre_catalogo`.

Nombres de Campos

Las columnas son atributos de la entidad, es decir, las columnas describen las propiedades de la entidad por tanto los nombres de las columnas deben ser representativos y naturales.

El campo que será llave primaria debe llamarse **id**.

Si el campo es de una tabla de referencia, se debe colocar las primeras tres letras de la primera tabla seguidas de un guión bajo (`_`), y las primeras tres letras de la segunda tabla con el nombre del campo de referencia.

El nombre de la columna que contenga una llave foránea hacia otra tabla dentro de la misma base de datos, debe ser la siguiente: **id_nombre_tabla_padre** sin el uso de prefijo.

Llaves Primarias

Las llaves primarias son los elementos que identifican a cada registro en cada tabla. Para nombrarlas se utilizará: **pk_nombre_tabla**

Al trabajar con Symfony2 y Doctrine2 no se pueden crear llaves primarias compuestas; por tanto se debe crear un campo auto-numérico como llave primaria y se debe elaborar un índice para que los dos campos sean únicos.

Llaves Foráneas

Por convención, estas se nombrarán de la siguiente forma:

fk_nombre_tabla_padre_nombre_tabla_hija

Si las tablas padre e hija poseen prefijo; cuando se nombre la llave foránea deben ir sin el prefijo que poseen.

Vistas

Las vistas no son más que tablas en un momento determinado del tiempo. Las vistas que se creen deberán poseer un nombre significativo de la información y comenzaran utilizando el prefijo '**vw_**'

Procedimientos

Los procedimientos se nombrarán de acuerdo a lo que ellos realizan dentro de la base de datos; debe utilizarse un verbo en infinitivo para crear el nombre y también deben comenzar con el prefijo **proc_Acción**.

Triggers o Disparadores

Durante el nombrado de los “triggers”, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. **Prefijos:** Se usará prefijo “**trg**”, con el propósito de hacer saber que el objeto en la base de datos es un “trigger”.
2. **Nomenclatura:** Son procedimientos especiales que se ejecutan luego de una determinada acción en una tabla de la base de datos. Para nombrarlos, al igual que los procedimientos se debe utilizar un verbo en infinitivo precedido del nombre de la tabla a la que pertenece.
Por convención estas se deben nombrar de la siguiente forma: **trg_accion_tabla**.
3. **Excepción PostgreSQL:** Las funciones a las que hacen referencias los triggers se deben llamar con el mismo nombre del trigger agregando el prefijo **fn_nombre_trigger**.

Índices

Los índices solo existen para una determinada tabla, para uno o más campos separados por guión bajo (_). Para nombrarse puede ser de la siguiente manera: **idx_nombre_campo(s)**.

Para el nombre del índice se deben colocar máximo 2 campos.

Documentación

Se debe realizar un comentario para cada campo, tablas, procedimientos, triggers o cualquier elemento que contenga la base de datos; esto con el fin de tener claro las funcionalidades de los elementos que constituyen la base de datos. La documentación debe de ser descriptiva y no redundante.

Catálogos Generales

Dentro del MINSAL se utilizan una serie de catálogos generales los cuales deben de tener la estructura que se presentara en un archivo adjunto denominado *catalogo.png*

3.2.4 Estándar de programación

Para la generación de código será necesario aplicar un estándar que permita una fácil comprensión. A continuación se presentan algunos estándares para los diferentes lenguajes de programación que serán utilizados en la etapa de programación.

ESPR01: Los nombres de las páginas HTML deberán cumplir el estándar lowerCamelCase, el nombre no deberá exceder 25 caracteres:

ESPR02: Los nombres de las páginas PHP deberán cumplir con el estándar lowerCamelCase, así mismo deberán cumplir con este mismo estándar los nombres de las clases y funciones de PHP.

ESPR03: Páginas de Estilo CSS: El nombre de las páginas de CSS deberá iniciar con la palabra “estilo” seguido de otra palabra con la primera letra mayúscula.

ESPR04: Los nombres de las funciones deberán seguir el estándar lowerCamelCase, así mismo deberán cumplir con este estándar los nombres de las variables.

ESPR05: Para la creación de funciones, triggers y procedimientos deberán cumplir con un nombre estándar utilizando lowerCamelCase.

ESPR06: Documentación interna

Con el objetivo de que cada segmento de código sea legible y comprensible, ya sea para modificaciones por parte de los creadores o mantenimiento posterior al sistema, es necesario la estandarización de la documentación interna del código. Esta documentación deberá ser colocada antes de la creación de un segmento de código, funciones o clases, especialmente si éstas son complejas, extensas o difíciles de comprender.

La documentación del código deberá contener lo siguiente:

- Nombre de la función o del módulo: Éste deberá contener el nombre del módulo o la función que se describirá.
- Propósito: Se debe narrar de forma clara que es lo que se pretende con la función o módulo descrito.
- Fecha de creación: se debe colocar la fecha de creación en formato aaaa-mm-dd.
- Fecha de modificación: se debe colocar la fecha de modificación en formato aaaa-mmm-dd.

Ejemplo:

/*

Nombre de la función: colocarFecha.

Propósito: función que permite la colocación de una fecha, la cual se puede seleccionar de un calendario desde la interfaz gráfica. Primero el usuario hace clic en el campo de texto, luego le aparece el calendario, y posteriormente el usuario selecciona la fecha, la función coloca la fecha en el campo de texto.

Fecha de creación: 2013-06-10.

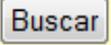
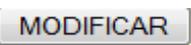
Fecha de modificación: Sin Modificación

*/

ESPR07: Estándar general para botones.

En la tabla 3.6 se presenta el estándar de los botones en el sistema, se coloca una descripción y la acción que realizará el botón.

Tabla 3.6 Estándar general para botones

Imagen	Acción	Descripción
	Atrás	Imagen que representa la acción de regresar a la pantalla anterior.
	Siguiente	Imagen que representa la acción de continuación del proceso, pasando a la acción siguiente.
	Buscar	Representa la realización de una búsqueda.
	Guardar	Imagen que representa la acción de guardar la información ingresada por el usuario.
	Imprimir	Botón que representa la acción de imprimir el documento visualizado.
	Editar	Imagen que representa la acción de editar un dato ingresado previamente.

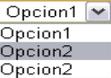
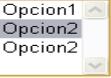
ESPR08: Estándar de nombres para elementos de formulario

Para establecer un orden apropiado y coherente de cada uno de los diferentes tipos de elementos en los formularios se establece el siguiente estándar para nombrar cada uno de los elementos.

Los nombres de los elementos deberán cumplir con el estándar lowerCamelCase anteponiendo una abreviatura estándar compuesta de 3 o 4 letras para los diferentes elementos del formulario.

A continuación se muestra dicho estándar.

Tabla 3.7 Estándar de elementos de formulario

Elemento	Nombre del elemento	Estándar a utilizar	Comentario
Campo: 	Campo de texto	Txt	Ejemplo: txtPrimerNombre
Texto Área: 	Área de texto	Txta	Ejemplo: txtaComentario
opcion1 <input checked="" type="checkbox"/> opcion1 <input checked="" type="checkbox"/>	Caja de chequeo	Opt	Ejemplo: optCategoria
Opcion1 <input type="radio"/> opcion 2 <input type="radio"/>	RadioBoton	Rad	radSexo
	Lista desplegable de opciones	Sel	selClinicas
	Lista de opciones	List	listProcedimiento

Para los nombres de los formularios se deberá utilizar al inicio form seguido del nombre.

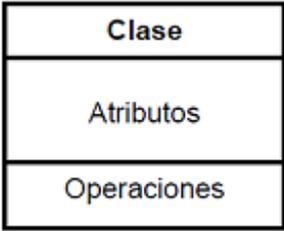
3.3. DIAGRAMA DE CLASES

En este apartado se presenta, el diagrama de clases que permite mostrar de manera gráfica la estructura del sistema para el control y registro del historial médico de pacientes; mostrando sus clases, atributos, operaciones y relaciones entre ellos, por otra parte el diagrama de clases permitirá formalizar el análisis de los conceptos del negocio, así como de definir una primera perspectiva de la solución propuesta.

3.3.1. Simbología

En la Tabla 3.8 muestra la simbología utilizada para la creación del diagrama de clases.

Tabla 3.8 Simbología para el diagrama de clases

Símbolo	Significado
	Clase: Permite describir un conjunto de objetos. Las clases representan conceptos en los sistemas que se están modelando. Las clases en el diagrama de clases contienen tanto atributos como operaciones que forman parte del diseño del software.
	Forma gráfica de una relación entre clases.
	Forma gráfica de una generalización o herencia entre clases.

3.3.2. Diagrama de clases

Figura 3.6 Diagrama de Clases

Para ver el diagrama de clases, hacer [clic aquí](#)

Descripción de diagrama de clases.

A continuación se describen el diagrama de clases en dos clasificaciones que son: Las clases perteneciente al SIAP y las clases propias de sistema SICARDIOHNR.

Tabla 3.9 Clases pertenecientes al SIAP

Nombre clase	Descripción	Relación
Empleado	Son los empleados del Hospital Nacional Rosales que tienen relación con el sistema y son usuarios potenciales.	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario
Usuario	Son los usuarios que tienen un nivel de acceso al sistema y pueden operar su funcionalidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Roles • Bitácora • Empleado • Prueba
Bitácora	Operaciones que los usuarios realizan en el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario
HistorialClinico	Son los registros de las consultas que han recibido los pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Expediente • Diagnostico • Cardiólogo • SolicitudEstudio
Cardiólogo	Empleados especialistas en la rama de cardiología que realizan las pruebas a los pacientes, dan consultas y evalúan casos.	<ul style="list-style-type: none"> • HistorialClinico
AsistenteClinico	Auxiliar de cardiólogo encargado de registrar las citas para las consultas.	<ul style="list-style-type: none"> • Cita
SolicitudEstudio	Solicitud de los estudios que se le receta a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • DetalleSolicitudEstudio • HistorialClinico
DetalleSolicitudEstudio	Detalles de la solicitud de los estudios que se le receta a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • LabExamenes • SolicitudEstudio
LabExamenes	Exámenes de laboratorio que se le puede asignar a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • DetalleSolicitudEstudio • Cardiopatía
Cardiopatía	Enfermedades relacionadas con el sistema cardiovascular.	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostico • LabExamen
Diagnostico	Registro de la evaluación realizada por un cardiólogo a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Cardiopatía • HistorialClinico
Expediente	Identificador único asociado a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente • HistorialClinico

País	País de origen o residencia de los pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente
Departamento	Departamento de origen o residencia de los pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente
Municipio	Municipio de origen o residencia de los pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente
Paciente	Datos generales acerca del paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Expediente • País • Municipio • Departamento
EstadoCita	Estados de las citas de los procedimientos asignados a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Cita
CatalogodeProcedimientos	Listado de los procedimientos que se realizan en el Hospital.	<ul style="list-style-type: none"> • Cita • Resultado

Tabla 3.10 Clases propias de sistema

Nombre clase	Descripción	Relación
Documentos	Son los reportes emitidos por los equipos de cardiología almacenados en forma digital.	<ul style="list-style-type: none"> • PruebaCardiologia
Imágenes	Son los reportes emitidos por los equipos de cardiología almacenados en forma digital.	<ul style="list-style-type: none"> • PruebaCardiologia
PruebasCardiologia	Registro de las pruebas asignadas a los pacientes de cardiología.	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado • Imagen • Documento • Usuario • CatalogoProcedimeinto • HistorialClinico
Resultados	Son los resultados analizados por los cardiólogos de las pruebas realizadas a los pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> • PruebaCardiologia • CatalogodeProcedimiento
Roles	Son las diferentes funciones que tiene asignado los usuarios del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario
Cita	Son los registros de las citas asignado a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • CatalogoDeProcedimiento • AsistenteClinico • HistorialClinico • EstadoCita

3.4. Diseño de base de datos

Se presenta en el siguiente apartado el diseño de la base de datos del sistema para el registro y control del historial médico de pacientes de la especialidad de cardiología, cabe mencionar que se hará uso de la herramienta Sybase Power Designer que permitirá generar el diagrama conceptual y físico de la base de datos.

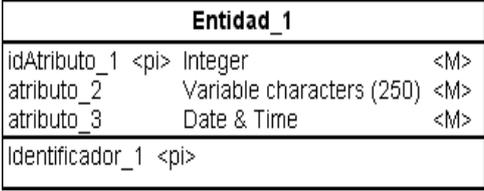
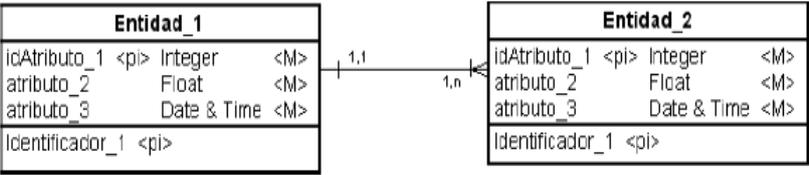
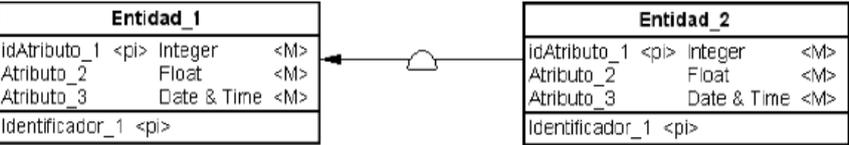
3.4.1. Modelo conceptual de la base de datos

El modelo conceptual permitirá determinar las diferentes entidades que forman parte del proceso de registro y control del historial médico de un paciente de consulta externa de la especialidad de cardiología además de identificar los campos de cada una de las entidades y que posteriormente se convertirán en los campos de la base de datos.

Simbología

En la Tabla 3.11 se presenta la simbología que se ha empleado en el modelo conceptual:

Tabla 3.11 Simbología para modelo conceptual

Símbolo	Significado
	<ul style="list-style-type: none"> • Entidad_1: Nombre de la entidad. • idAtributo_1: Atributos de la entidad, los cuales cuentan con tipo de dato. • Identificador_1: Identificador de la llave primaria.
	<ul style="list-style-type: none"> • Relación: Un elemento de la Entidad_1 se relaciona con elementos de la Entidad_2 y viceversa
	<ul style="list-style-type: none"> • Herencia: La Entidad_2 (Hijo) se hereda uno o varios atributos de la Entidad_1 (Padre).
	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación: asociación entre las Entidad_1 y la Entidad_2.

Modelo conceptual de la base de datos

Figura 3.7 Figura Modelo conceptual de la base de datos

Para consultar el Modelo de Conceptual de la base de datos, hacer [clic aquí](#)

3.4.2. Modelo físico de la base de datos

Figura 3.8 Modelo físico de la base de datos

(Para mayor comprensión en el Anexo 19 página 264 se puede observar las tablas catálogos relacionadas a la tabla paciente)

Para consultar el Modelo Físico de la base de datos, hacer [clic aquí](#)

3.4.3. Diccionario de datos

Tabla 3.12 Lista de atributos de la tabla asigna

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idRol	IDROL	INT8	8	asigna
idUsuario	IDUSUARIO	INT8	8	asigna

Tabla 3.13 Lista de atributos de la tabla asignados

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idCardiopatía	IDCARDIOPATIA	INT8	8	asignados
idLabExamen	IDLABEXAMEN	INT8	8	asignados

Tabla 3.14 Lista de atributos de la tabla car_bitacora

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idBitacora	IDBITACORA	INT8	8	car_bitacora
idUsuario	IDUSUARIO	INT8	8	car_bitacora
evento	EVENTO	CHAR(256)	256	car_bitacora
fechaBitacora	FECHABITACORA	DATE		car_bitacora
horaBitacora	HORABITACORA	TIME		car_bitacora
tablaBitacora	TABLABITACORA	CHAR(20)	20	car_bitacora

Tabla 3.15 Lista de atributos de la tabla car_cardiopatias

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idCardiopatía	IDCARDIOPATIA	INT8	8	car_cardiopatias
cardiopatíaNombre	CARDIOPATIANOMBRE	INT4	4	car_cardiopatias
cardiopatíaAlto	CARDIOPATIAALTO	INT4	4	car_cardiopatias
cardiopatíaMedio	CARDIOPATIAMEDIO	INT4	4	car_cardiopatias
cardiopatíaBajo	CARDIOPATIABAJO	INT4	4	car_cardiopatias
CIE10	CIE10	CHAR(10)	10	car_cardiopatias

Tabla 3.16 Lista de atributos de la tabla car_cita

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idCita	IDCITA	INT8	8	car_cita
idEstadoCita	IDESTADOCITA	INT8	8	car_cita
idHistorialClinico	IDHISTORIALCLINICO	INT8	8	car_cita
citaFecha	CITAFECHA	DATE		car_cita
citaHora	CITAHORA	TIME		car_cita

Tabla 3.17 Lista de atributos de la tabla car_ctl_procedimientos

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idCatalogoProcedimientos	IDCATALOGOPROCEDIMIENTOS	INT8	8	car_ctl_procedimientos
catalogoPadre	CATALOGOPADRE	INT4	4	car_ctl_procedimientos
catalogoHijo	CATALOGOHIJO	INT4	4	car_ctl_procedimientos
catalogoValorNormal	CATALOGOVALORNORMAL	CHAR(256)	256	car_ctl_procedimientos
catalogoNombre	CATALOGONOMBRE	CHAR(256)	256	car_ctl_procedimientos
catalogoEstado	CATALOGOESTADO	BOOL		car_ctl_procedimientos

Tabla 3.18 Lista de atributos de la tabla car_documento

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idDocumento	IDDOCUMENTO	INT4	4	car_documento
documentoNombre	DOCUMENTONOMBRE	CHAR(256)	256	car_documento
documentoFecha	DOCUMENTOFECHA	CHAR(256)	256	car_documento
documentoDocumento	DOCUMENTODOCUMENTO	VARCHAR(254)	254	car_documento
Lectura_de_prueba	LECTURADEPRUEBA	text	256	Car_documento
Path	PATH	Char	256	Car_documento

Tabla 3.19 Lista de atributos de la tabla car_estado_cita

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idEstadoCita	IDESTADOCITA	INT8	8	car_estado_cita
estadoDescripcion	ESTADODESCRIPCION	CHAR(15)	15	car_estado_cita

Tabla 3.20 Lista de atributos de la tabla car_imagen

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idImagen	IDIMAGEN	INT4	4	car_imagen
imagenNombre	IMAGENNOMBRE	CHAR(256)	256	car_imagen
imagenFecha	IMAGENFECHA	DATE		car_imagen
imagenTamano	IMAGENTAMANIO	INT4	4	car_imagen
imagentipo	IMAGENTIPO	CHAR(5)	5	car_imagen
imagen	IMAGEN	OID		car_imagen

Tabla 3.21 Lista de atributos de la tabla car_pruebas_cardiología

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idPruebasCardiologia	IDPRUEBASCARDIOLOGIA	INT8	8	car_pruebas_cardiologia
idUsuario	IDUSUARIO	INT8	8	car_pruebas_cardiologia
idImagen	IDIMAGEN	INT4	4	car_pruebas_cardiologia
idHistorialClinico	IDHISTORIALCLINICO	INT8	8	car_pruebas_cardiologia
idDocumento	IDDOCUMENTO	INT4	4	car_pruebas_cardiologia
fechaPrueba	FECHAPRUEBA	DATE		car_pruebas_cardiologia
horaPrueba	HORAPRUEBA	TIME		car_pruebas_cardiologia

Tabla 3.22 Lista de atributos de la tabla car_resultado

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idResultado	IDRESULTADO	INT8	8	car_resultado
idCatalogoProcedimientos	IDCATALOGOPROCEDIMIENTOS	INT8	8	car_resultado
idPruebasCardiologia	IDPRUEBASCARDIOLOGIA	INT8	8	car_resultado
resultadoValor	RESULTADOVALOR	CHAR(256)	256	car_resultado
resultadoMedida	RESULTADOMEDIDA	CHAR(256)	256	car_resultado

Tabla 3.23 Lista de atributos de la tabla car_rols

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idRol	IDROL	INT8	8	car_rols
rolCodigo	ROLCODIGO	CHAR(256)	256	car_rols
rolNombre	ROLNOMBRE	CHAR(256)	256	car_rols

Tabla 3.24 Lista de atributos de la tabla departamento

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idDepartamento	IDDEPARTAMENTO	INT8	8	departamento
idPais	IDPAIS	INT8	8	departamento
departamentoNombre	DEPARTAMENTONOMBRE	CHAR(50)	50	departamento

Tabla 3.25 Lista de atributos de la tabla lab_examen

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idLabExamen	IDLABEXAMEN	INT8	8	lab_Examen
nombreExamen	NOMBREEXAMEN	CHAR(256)	256	lab_Examen
observacion	OBSERVACION	CHAR(256)	256	lab_Examen
habilitado	HABILITADO	BOOL		lab_Examen

Tabla 3.26 Lista de atributos de la tabla lleva

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idDiagnostico	IDDIAGNOSTICO	INT8	8	lleva
idCardiopatía	IDCARDIOPATIA	INT8	8	lleva

Tabla 3.27 Lista de atributos de la tabla **mnt_paciente**

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idPaciente	IDPACIENTE	INT8	8	mnt_paciente
idMunicipio	IDMUNICIPIO	INT8	8	mnt_paciente
idPais	IDPAIS	INT8	8	mnt_paciente
idDepartamento	IDDEPARTAMENTO	INT8	8	mnt_paciente
primerNombre	PRIMERNOMBRE	CHAR(256)	256	mnt_paciente
segundoNombre	SEGUNDONOMBRE	CHAR(256)	256	mnt_paciente
tercerNombre	TERCERNOMBRE	CHAR(256)	256	mnt_paciente
primerApellido	PRIMERAPELLIDO	CHAR(256)	256	mnt_paciente
segundoApellido	SEGUNDOAPELLIDO	CHAR(256)	256	mnt_paciente
apellidoCasada	APELLIDOCASADA	CHAR(256)	256	mnt_paciente
sexo	SEXO	CHAR(256)	256	mnt_paciente
fechaNacimiento	FECHANACIMIENTO	DATE		mnt_paciente
horaNacimiento	HORANACIMIENTO	TIME		mnt_paciente
lugarNacimiento	LUGARNACIMIENTO	CHAR(256)	256	mnt_paciente
ocupacion	OCUPACION	CHAR(256)	256	mnt_paciente
telefonoCasa	TELEFONOCASA	CHAR(256)	256	mnt_paciente
areaGeografica	AREAGEOGRAFICA	CHAR(256)	256	mnt_paciente
lugarTrabajo	LUGARTRABAJO	CHAR(256)	256	mnt_paciente
asegurado	ASEGURADO	CHAR(256)	256	mnt_paciente
nombrePadre	NOMBREPADRE	CHAR(256)	256	mnt_paciente
nombreMadre	NOMBREMADRE	CHAR(256)	256	mnt_paciente
responsable	RESPONSABLE	CHAR(256)	256	mnt_paciente
direccionResponsable	DIRECCIONRESPONSABLE	CHAR(256)	256	mnt_paciente
telCasaResponsable	TELCASARESPONSABLE	CHAR(256)	256	mnt_paciente
proporcioDatos	PROPORCIONODATOS	CHAR(256)	256	mnt_paciente
docLegalProporDatos	DOCLEGALPROPORDATOS	CHAR(256)	256	mnt_paciente
numeroLegalDocProporDatos	NUMEROLEGALDOCPRODATO	CHAR(256)	256	mnt_paciente
observaciones	OBSERVACIONES	CHAR(256)	256	mnt_paciente

Tabla 3.28 Lista de atributos de la tabla **mnt_empleado**

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idEmpleado	IDEMPLEADO	INT8	8	mtn_empleado
empleadoNombre correlativo	EMPLEADONOMBRE	CHAR(256)	256	mtn_empleado
	CORRELATIVO	INT2	2	mtn_empleado

Tabla 3.29 Lista de atributos de la tabla **mnt_expediente**

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idExpediente	IDEXPEDIENTE	INT8	8	mtn_expediente
idPaciente	IDPACIENTE	INT8	8	mtn_expediente
creadoEn	CREADOEN	CHAR(256)	256	mtn_expediente
estado	ESTADO	BOOL		mtn_expediente

Tabla 3.30 Lista de atributos de la tabla municipio

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idMunicipio	IDMUNICIPIO	INT8	8	municipio
idDepartamento	IDDEPARTAMENTO	INT8	8	municipio
municipioNombre	MUNICIPIONOMBRE	CHAR(256)	256	municipio

Tabla 3.31 Lista de atributos de la tabla pais

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idPais	IDPAIS	INT8	8	pais
paisNombre	PAISNOMBRE	CHAR(100)	100	pais

Tabla 3.32 Lista de atributos de la tabla se_diagnosticopacientes

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idDiagnostico	IDDIAGNOSTICO	INT8	8	se_diagnosticospacientes
diagnostico1	DIAGNOSTICO1	CHAR(256)	256	se_diagnosticospacientes
diagnostico2	DIAGNOSTICO2	CHAR(256)	256	se_diagnosticospacientes
diagnostico3	DIAGNOSTICO3	CHAR(256)	256	se_diagnosticospacientes
procedimientos	PROCEDIMIENTOS	CHAR(256)	256	se_diagnosticospacientes
exámenesGabinete	EXAMENESGABINETE	CHAR(256)	256	se_diagnosticospacientes

Tabla 3.33 Lista de atributos de la tabla sec_detalleSolicitudEstudio

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idDetalleSolicitud	IDDETALLESOLICITUD	INT8	8	sec_detalleSolicitudEstudio
idLabExamen	IDLABEXAMEN	INT8	8	sec_detalleSolicitudEstudio
idSolicitudEstudio	IDSOLICITUDESTUDIO	INT8	8	sec_detalleSolicitudEstudio
estadoDetalle	ESTADODETALLE	CHAR(256)	256	sec_detalleSolicitudEstudio
Indicación	INDICACION	CHAR(256)	256	sec_detalleSolicitudEstudio

Tabla 3.34 Lista de atributos de la tabla sec_historial_clinico

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idHistorialclinico	IDHISTORIALCLINICO	INT8	8	sec_historial_clinico
idExpediente	IDEXPEDIENTE	INT8	8	sec_historial_clinico
fechaConsulta	FECHACONSULTA	DATE		sec_historial_clinico
piloto	PILOTO	INT4	4	sec_historial_clinico

Tabla 3.35 Lista de atributos de la tabla sec_segConsultaExterna

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idSeguimiento	IDSEGUIMIENTO	INT4	4	sec_segConsultaExterna
idHistorialclinico	IDHISTORIALCLINICO	INT8	8	sec_segConsultaExterna
Control	CONTROL	CHAR(256)	256	sec_segConsultaExterna
ingreso	INGRESO	CHAR(256)	256	sec_segConsultaExterna
alta	ALTA	BOOL		sec_segConsultaExterna

Tabla 3.36 Lista de atributos de la tabla sec_solicitudestudios

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idSolicitudEstudio	IDSOLICITUDESTUDIO	INT8	8	sec_solicitudestudios
idHistorialclinico	IDHISTORIALCLINICO	INT8	8	sec_solicitudestudios
solicitudEstudioEstado	SOLICITUDESTUDIOESTADO	CHAR(256)	256	sec_solicitudestudios
SolicitudEstudioFecha	SOLICITUDESTUDIOFECHA	DATE		sec_solicitudestudios

Tabla 3.37 Lista de atributos de la tabla usuario

Nombre	Código	Tipo de Dato	Longitud	Tabla
idUsuario	IDUSUARIO	INT8	8	usuario

3.5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA INFORMÁTICO

Actualmente en el diseño de sistemas informáticos se suele usar las arquitecturas multinivel o programación por capas, siendo la arquitectura de tres capas la más común o la más utilizada; a cada nivel se le atribuye una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas que pueden crecer fácilmente según las necesidades aumenten, por ello la arquitectura a ser usada en SICARDIOHNR será una arquitectura de 3 capas también llamada Modelo Vista Controlador, usando el Framework Symfony2.

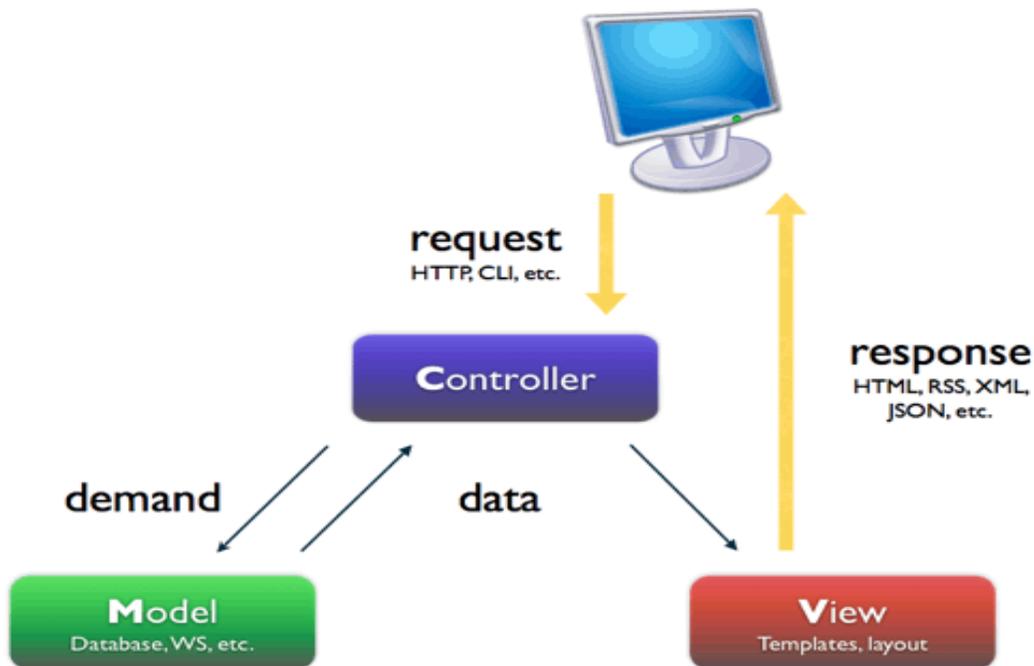
A continuación se detallan las funciones de cada capa dentro del sistema.

1.- Capa de presentación Esta capa es la interfaz del usuario con el sistema, aquí se captura y comunica la información del usuario, existiendo poco proceso, pues el procesamiento es tarea de la siguiente capa. Existe una comunicación directa solamente con la lógica de aplicaciones. Es la parte gráfica que el usuario visualiza y debe tener las características adecuadas que garanticen que sea amigable con el usuario. En el sistema a desarrollar dicha capa es desplegada por un navegador (Mozilla Firefox, para éste caso) presente en cada máquina cliente de la Red LAN a desarrollar. En el navegador se visualizan las páginas HTML, pero éstas a su vez interactúan con las peticiones al servidor web por medio de las páginas dinámicas PHP. En el navegador solo se envía las solicitudes de información (por ejemplo el ingreso de una cita para un procedimiento) así como consultas de información.

2.- Capa de Lógica de aplicaciones: Es la capa intermedia y es la encargada del procesamiento, pues aquí es donde se ejecuta el código PHP, por medio del servidor web utilizado (para este caso Apache). Aquí se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas respectivas luego de la ejecución de los procesos. Esta capa conocida también como capa de negocio es donde se establecen las reglas a cumplirse y que rigen el proceso. La lógica de aplicaciones se comunica con la capa de presentación por medio de las peticiones que el usuario solicita y el resultado presentado en pantalla de los clientes como páginas HTML. También existe la comunicación con la capa de almacenamiento para solicitar al gestor de la base respectivo (PostgreSQL) el almacenamiento o la consulta de datos sobre la base de datos.

3.- Capa de almacenamiento: Esta capa es la encargada del almacenamiento de los datos y del acceso a los mismos. Está formada por el gestor de base de Datos de PostgreSQL y realiza la tarea del almacenamiento de los datos. Además existe comunicación directa con la capa intermedia a través de las solicitudes del almacenamiento o de la obtención de información.

Figura 3.9 Lógica del modelo MVC usando el Framework Symfony2



3.5.1 Symfony2

Symfony2 es un framework diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web basado en el patrón Modelo Vista Controlador. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web.

Symfony2 está desarrollado completamente en PHP 5.3. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios web de comercio electrónico de primer nivel. Symfony2 es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Microsoft SQL Server. Se puede ejecutar tanto en plataformas *nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows.

3.5.2. Modelo MVC en Symfony2

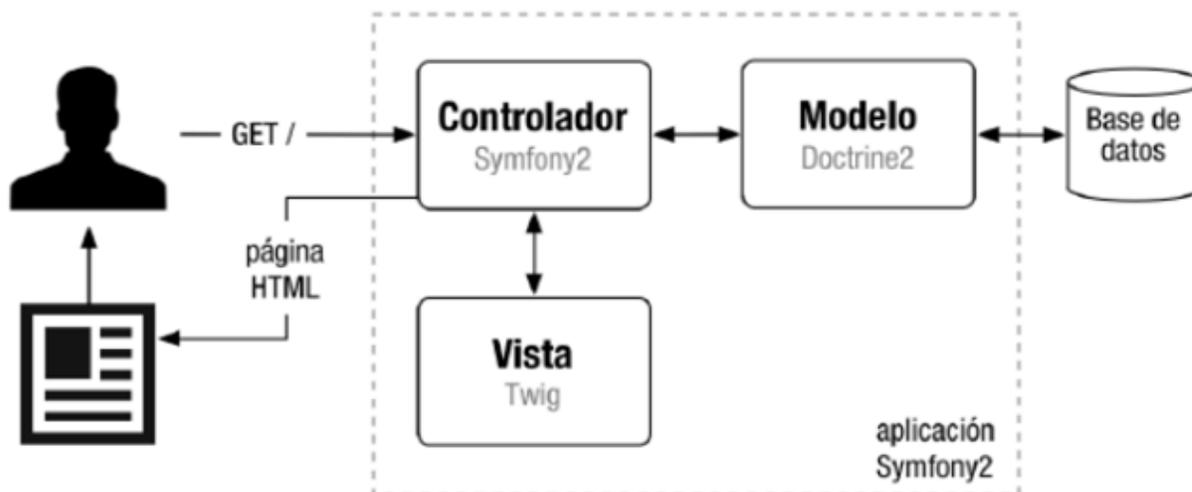
Cuando un usuario solicita a cierta aplicación web ver el sitio, internamente sucede lo siguiente:

1. El sistema de enrutamiento determina qué Controlador está asociado con la página inicial del sitio.
2. Symfony2 ejecuta el Controlador asociado a la portada. Un controlador no es más que una clase PHP en la que se puede ejecutar cualquier código que se desee.
3. El Controlador solicita al Modelo los datos de la oferta del día. El modelo no es más que una clase PHP especializada en obtener información, normalmente de una base de datos.
4. Con los datos devueltos por el Modelo, el Controlador solicita a la Vista que cree una página mediante una plantilla y que inserte los datos del Modelo.
5. El Controlador entrega al servidor la página creada por la Vista.

A pesar que se puede llegar a hacer cosas muy complejas con Symfony2, el funcionamiento interno siempre es el mismo:

1. El Controlador manda y ordena
2. El Modelo busca la información que se le pide
3. La Vista crea páginas con plantillas y datos.

Figura 3.10 Aplicación symfony2



Symfony2 utiliza dos tecnologías para trabajar tanto con el modelo como con las vistas; estas herramientas son (Ver Anexo 15 página 211):

1. Doctrine2
2. Twig

3.6. Diseño de la seguridad

La seguridad para el sistema consistirá en proveer condiciones seguras y confiables, para el procesamiento de datos dentro del sistema, buscando mantener los datos libres de modificaciones no autorizadas. A través de la integridad la información no será manipulada o alterada por personas o procesos no autorizados. La información debe de estar disponible en el momento que se requiera y por las personas autorizadas

La seguridad lógica y física se encuentra implementada en el HNR, pero es necesario destacar en que consiste ya que el SICARDIOHNR debe acoplarse y funcionar en torno a ese sistema de seguridad.

Para la seguridad del sistema se toman en cuenta aspectos relacionados con el hardware, software y la base de datos, lo cual permite dividir la seguridad en dos categorías: seguridad lógica y seguridad física.

3.6.1 Seguridad Lógica.

Consiste en la aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y que la información solo sea accedida por las personas autorizadas.

Con la implementación de medidas de seguridad a nivel lógico se pretende proteger la información del sistema ante posibles amenazas como lo son el robo, la difusión, modificación, destrucción, etc. Las medidas a tomar se muestran a continuación:

Identificación y autorización de usuarios: Para poder ingresar al sistema cada usuario deberá identificarse por medio de su login y su respectiva contraseña; se recomienda que la contraseña tenga un mínimo de 8 caracteres y que incluya letras, números y caracteres especiales para mayor seguridad, ya que actualmente en el SIAP las contraseñas no tienen un formato estandarizado.

Cifrado de contraseña: Otro medida eficaz que se utilizará para minimizar los riesgos de vulnerabilidad en el sistema, consiste en volver ilegible la contraseña del usuario a intrusos, de modo que los lectores no autorizados, no puedan visualizar la contraseña sino solo su código de cifrado.

P12 (pkcs#12): (*Public Key Cryptography Standard, Estándares de Criptografía de Clave Pública*)

Actualmente el Ministerio de Salud como parte de la seguridad de sus sistemas, está iniciando con la implementación de P12, el cual es un conjunto de estándares que facilitan la administración y mantenimiento de certificados digitales.

PKCS #12, es el estándar de sintaxis de intercambio de información personal, define un formato portable (empaquetado) para almacenar o transportar las claves privadas y los certificados digitales. Este formato genera ficheros .p12 para ser transportados e importados en los sistemas implicados.

Perfiles para usuarios: Cada usuario que esté registrado en el sistema deberá de estar asociado a un perfil específico, cada perfil tendrá asignado ciertos privilegios en el sistema. Los perfiles identificados para el sistema son los siguientes:

Tabla 3.38 Perfiles de usuario del sistema

Perfil	Descripción
Jefatura	Son los usuarios del nivel gerencial, quienes podrán acceder a la información que ellos requieran para poder hacer una toma de decisiones oportuna y efectiva. Entre ellos incluye el jefe de División médica quien es el encargado de revisar los reportes de producción y verificar el cumplimiento con las metas establecidas para la especialidad de cardiología y el jefe de Cardiología quien supervisa y mantiene controles sobre el personal y procesos del servicio de cardiología.
Cardiólogo de consulta externa	Es quien se encarga de dar la consulta externa en la especialidad de cardiología, también el que solicita exámenes de laboratorio clínico entre otros procedimientos que necesite para dar un diagnóstico correcto a paciente, también es el que redacta y consulta la historia clínica del paciente.
Cardiólogo que realiza pruebas	Es el médico encargado de realizar los ecocardiogramas a los pacientes.
Asistente clínico (secretaria)	Es el encargado de asignar citas de pruebas a los pacientes y sellar los formularios de comprobantes y citas.
Asistente clínico (técnico de electrocardiogramas)	Es el encargado de dar citas para electrocardiogramas y realizar los electrocardiogramas a los pacientes.
Administrador del sistema	Es el encargado de la administración del sistema, como por ejemplo administrar perfiles/usuarios, administrar la base de datos, etc.

Ya existe un administrador para los sistemas existentes, pero es necesario destacar que SICARDIOHNR como subsistema del SIAP, debe contar con un administrador que gestione las actividades del sistema.

Módulo de administración de perfiles/usuarios: Este módulo contendrá la gestión de usuarios, es decir aquí se podrán crear nuevas cuentas, modificar alguna existente o desactivar cuentas que ya no estén autorizadas a ingresar al sistema. También se podrá gestionar los perfiles, es decir, se podrá agregar un perfil nuevo, modificar alguno existente o desactivar un perfil que ya no será necesario dentro del sistema.

Base de Datos: Las copias de seguridad de la base de datos se realizarán mediante la herramienta pgAdmin para la versión 9 de PostgreSQL y serán ejecutados por el administrador de la base de datos, todos los días al medio día y en la noche, según lo establecido por el Ministerio de Salud.

Las copias deberán ser almacenadas en un lugar restringido donde solo tenga acceso el administrador de la base de datos o personal autorizado.

3.6.2. Seguridad Física.

La seguridad física consiste en la aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial del sistema, por parte de personas no autorizadas, también se refiere a los controles y mecanismos de seguridad para proteger el hardware y medios de almacenamiento de datos.

Ya que el SIAP está en funcionamiento y que tiene sus propias medidas de seguridad física definidas por la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones, se considera que son aplicables al sistema SICARDIOHNR, ya que este sistema pasará a ser un subsistema de este. A continuación se muestran ciertos aspectos para evitar o minimizar el impacto de problemas de seguridad física.

Acceso Físico: Solo el personal de informática tiene acceso a los servidores, además de llevar un listado físico de empleados que acceden a él. Además de tener terminales en consultorios con acceso restringido con usuarios definidos a nivel de terminal para evitar que los usuarios del SIAP accedan a la información que no les corresponde.

Ubicación Física: El servidor de base de datos y el Servidor Apache están ubicados en el departamento de Informática del Hospital Nacional Rosales, aislado en una habitación bajo llave.

Mantenimiento del Hardware: Se tiene personal encargado del mantenimiento constante del hardware, ya sea preventivo o correctivo, para prevenir el mal funcionamiento de este, lo que incluiría al servidor, equipos de redes y a las terminales.

Condiciones medioambientales: Los servidores se encuentran en una habitación con aire acondicionado que mantiene la temperatura adecuada para su funcionamiento, y las terminales de servicio de consulta de cardiología se encuentran en una posición fija con ventilación.

3.7. DISEÑO DE LAS PANTALLAS

3.7.1 Diseño de la interfaz

En esta sección se presenta el diseño de la interfaz de usuario, tanto de entrada como de salida. Se pretende con el diseño de las pantallas proporcionar al usuario un estilo consistente y visualmente unificado a través de las páginas web de la aplicación. El diseño está basado en un análisis de los formularios utilizados en la especialidad de cardiología y los estándares proporcionados en el HNR.

3.7.2. Descripción y diseño de las pantallas

La Tabla 3.39 se utilizará como plantilla para la descripción de pantallas. En ella se expone principalmente el objetivo de la pantalla y la forma de obtención de datos que la componen, su origen o destino. La descripción de los elementos de esta plantilla se muestra en la Tabla 3.40

Tabla 3.39 Plantilla para descripción de pantallas

Nombre							
Objetivo							
Accedida desde							
Descripción							
Tipo							
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo

Tabla 3.40 Definición de los elementos de la plantilla para describir pantallas

Elemento	Descripción
Nombre:	Nombre representativo de las pantallas.
Objetivo:	Fin que se busca con la pantalla.
Accedida desde:	Representa la navegación desde la cual se accede a esta pantalla.
Tipo:	Se especifica si la pantalla es de Entrada/Salida.
N°	Correlativo de elementos de datos en pantalla.
Nombre de dato:	Nombre del dato en pantalla.
Obtención:	Forma de obtener el dato: D: Digitado S: Seleccionado a través de una lista o grupo de opciones. R: Recuperado de la base de datos. C: Calculado
Origen/Destino de datos:	Se especifica el nombre de la Tabla y el nombre de los campos de los cuales se hace uso.

Descripción de pantallas de Salida

Tabla 3.41 Consultar ecocardiograma

Nombre	Consultar Ecocardiograma						
Objetivo	Consultar el ecocardiograma en el historial clínico del paciente.						
Accedida desde	Gestionar ecocardiograma.						
Descripción	Permite consultar la prueba de ecocardiograma en el historial clínico del paciente, se presenta todas las pruebas realizadas al paciente, con la opción de ver el resultado en imagen .jpg para su consulta e impresión.						
Tipo	Salida.						
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Número de expediente			X		Mtn_expediente	Idexpediente
2	Nombre del paciente			X		Mnt_paciente	primerNombre, segundoNombre, primerApellido, segundoApellido
3	Sexo			X		Mnt_paciente	Sexo
4	Examen			X		Car_ctl_procedimiento	catalogoNombre
5	Lectura			X		Car_documento	Lectura_de_prueba
6	Fecha			X		Car_pruebas_cardiologia	fechaPrueba
7	Archivo			X		Car_imagen	Imagen
8	Examen			X		Car_ctl_procedimiento	catalogoNombre

Figura 3.11 Pantalla para consultar ecocardiograma

Consultar Pruebas de Cardiología

Datos Generales del Paciente

NEC:

Nombre del Paciente:

Sexo:

Resultados de prueba

Examen	Fecha	Fecha	Archivo
Examen1			Clic para ver el Examen
Examen2			Clic para ver el Examen
Examen3			Clic para ver el Examen

Tabla 3.42 Consultar prueba de esfuerzo

Nombre	Consultar prueba de esfuerzo						
Objetivo	Consultar la prueba de esfuerzo en el historial clínico del paciente.						
Accedida desde	Gestionar prueba de esfuerzo.						
Descripción	Permite consultar la prueba de esfuerzo en el historial clínico del paciente, se presenta todas las pruebas realizadas al paciente, con la opción de ver el resultado en un archivo pdf para su consulta e impresión.						
Tipo	Salida						
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Número de expediente			X		Mtn_expediente	Idexpediente
2	Nombre del paciente			X		Mnt_paciente	primerNombre, segundoNombre, primerApellido, segundoApellido
3	Sexo			X		Mnt_paciente	Sexo
4	Examen			X		Car_ctl_procedimiento	catalogoNombre
5	Lectura			X		Car_documento	Lectura_de_prueba
6	Fecha			X		Car_pruebas_cardiologia	fechaPrueba
7	Archivo			X		Car_imagen	Imagen

Figura 3.12 Pantalla para consultar prueba de esfuerzo

Consultar Pruebas de Cardiología

Datos Generales del Paciente

NEC:

Nombre del Paciente:

Sexo:

Resultados de prueba

Examen	Fecha	Fecha	Archivo
Examen1			Clic para ver el Examen
Examen2			Clic para ver el Examen
Examen3			Clic para ver el Examen

Diseño de reportes

Tabla 3.43 Reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas

Nombre		Reporte de Pacientes que no asistieron a sus consultas					
Objetivo		Mostrar los pacientes que han faltado a las consultas comprendidas en las fechas que el jefe de cardiología elija.					
Accedida desde		Menú Principal Opción Reportes.					
Descripción		Esta pantalla muestra pacientes que no asistieron a su consulta programada, los lista y muestra el total de inasistencias.					
Tipo		Reporte					
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Fecha				X	Fecha del sistema	Generado
2	Desde	X				sec_historial_clinico	fecha_consulta
3	Hasta	X				sec_historial_clinico	fecha_consulta
4	No				X	Correlativo	Generado
5	Expediente			X		Mtn_expediente	Idexpediente
6	Nombre			X		sec_Paciente	PrimerNombre SegundoNombre tercerNombre primerApellido segundoApellido
7	Total				X	sec_historialClinico cit_citas_dia	Suma(FechaConsulta) Suma(Fecha)

Figura 3.13 Reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas

Informe de Pacientes que no asistieron a sus consultas

Fecha: dd-mm-aaaa Hora : 99:99

Introduzca Fecha Desde: Hasta:

N°	Expediente	Nombre
#	#####	AAAAA

Total

Figura 3.14 Diseño impreso de reporte de pacientes que no asistieron a sus consultas

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
SERVICIO DE CARDIOLOGÍA
Departamento de medicina

Fecha impresión:
dd-mm-aaaa
Hora de impresión:
99:99

Informe de pacientes que no asistieron a sus consultas

Período: Del dd:mm:aaaa A l dd:mm:aaaa | Fecha:
dd:mm:aaaa | Mes:xxxxxxxx de Año:#### | Año:####

Nº	Expediente	Nombre
#	XXXXX	AAAAA

Total: ####

Firmas :

Pag # de #

Tabla 3.44 Reporte de estudios referidos de otros hospitales

Nombre		Reporte de estudios referidos de otros hospitales					
Objetivo		Mostrar los estudios de la especialidad de cardiología que han sido referidos de otros hospitales.					
Accedida desde		Menú Principal Opción Reportes.					
Descripción		Reporte que los estudios de la especialidad de cardiología que han sido referidos de otros hospitales.					
Tipo		Reporte					
		Obtención				Origen/Destino Datos	
Nº	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Fecha				X	Fecha del sistema	Generado
2	Desde	X				Car_cita	citaFecha
3	Hasta	X				Car_cita	citaFecha
4	Estudio			X		Car_ctl_procedimientos	Nombre
5	Hospital			X		Car_pruebas_cardiologia	Establecimiento
6	Total				X	car_pruebas_cardiologia	Suma(idDocumento) Suma(idImagen)

Figura 3.15 Reporte de estudios referidos de otros hospitales

Informe de estudios referidos de otros hospitales

Fecha: dd-mm-aaaa Hora : 99:99

Introduzca Fecha Desde: Hasta:

Estudio 1
Hospital 1 ##
TOTAL 1

Estudio 2
Hospital 2 ##
TOTAL 2

Figura 3.16 Diseño impreso de reporte de estudios referidos de otros hospitales

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
SERVICIO DE CARDIOLOGÍA
Departamento de medicina

Fecha impresión:
dd-mm-aaaa
Hora de impresión:
99:99

Informe de estudios referidos de otros hospitales
Período: Del dd:mm:aaaa A l dd:mm:aaaa | Fecha:
dd:mm:aaaa | Mes:xxxxxxxx de Año:#### | Año:####

Estudio 1

Hospital 1	###
	TOTAL ###

Estudio 2

Hospital 2	###
	TOTAL ###

Firmas :

Pag # de #

Tabla 3.45 Reporte de atención de cardiólogos a pacientes

Nombre		Reporte de Atención de cardiólogos a pacientes					
Objetivo		Mostrar las atenciones de cada cardiólogo a pacientes subsecuentes y primera vez filtrados por fechas.					
Accedida desde		Menú Principal Opción Reportes.					
Descripción		Reporte de la atención de los cardiólogos de la especialidad de cardiología en base a consultas dadas.					
Tipo		Reporte					
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Fecha				X	Fecha del sistema	
2	Desde	X				sec_historial_clinico	fechaConsulta
3	Hasta	X				sec_historial_clinico	fechaConsulta
4	Cardiólogo			X		Car_usuario	UsuarioNombre
5	Subsecuente			X		sec_historial_clinico	FechaConsulta
6	Primera vez				X	Sec_historial_clinico Sec_referencias	FechaConsulta ReferidoA
7	Total				X	Sec_historial_clinico	Suma(FechaConsulta)

Figura 3.17 Reporte de atención de cardiólogos a pacientes

Informe de Atención de Cardiólogos

Fecha: dd-mm-aaaa Hora : 99:99

Introduzca Fecha Desde: Hasta:

Cardiologo	Subsecuente	Primera Vez	Total
AAAAA	###	###	
Total	###	###	

Figura 3.18 Diseño impreso de reporte de atención de cardiólogos a pacientes

HOSPITAL NACIONAL ROSALES

SERVICIO DE CARDIOLOGÍA

Departamento de medicina

Fecha impresión:
dd-mm-aaaa
Hora de impresión:
99:99

Informe de pacientes atendidos por cardiólogo

Período: Del dd:mm:aaaa A l dd:mm:aaaa | Fecha:
dd:mm:aaaa | Mes:xxxxxxxx de Año:#### | Año:####

Cardiólogo	Subsecuente	Primera Vez	Total
AAAAA	###	###	###
AAAAA	###	###	###
AAAAA	###	###	###
AAAAA	###	###	###
AAAAA	###	###	###
AAAAA	###	###	###
Total			###

Firmas :

Pag # de #

Tabla 3.46 Informe de procedimientos realizados

Nombre		Informe de procedimientos Realizados					
Objetivo		Mostrar los procedimientos realizados por cada cardiólogo.					
Accedida desde		Menú Principal Opción Reportes.					
Descripción		Reporte que muestra los procedimientos que cada cardiólogo de la especialidad de cardiología, realizó en un período de tiempo.					
Tipo		Reporte					
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Fecha				X	Fecha del sistema	Generado
2	Desde	X				Car_pruebas_cardiologia	fechaPrueba
3	Hasta	X				Car_pruebas_cardiologia	fechaPrueba
4	Cardiólogo			X		Car_usuario	UsuarioNombre
5	procedimientos			X		Car_ctl_procedimientos Car_pruebas_cardiologia	catalogoNombre suma(idDocumento)

Figura 3.19 Reporte de procedimientos realizados

Informe de procedimientos realizados

Fecha: dd-mm-aaaa Hora : 99:99

Introduzca Fecha Desde: Hasta:

Procedimientos

Cardiologo	Ecotransesofagico	Ecocardiograma	Prueba de esfuerzo	Conteo Holter
AAAAA	###	###	###	###
Total	###	###	###	###

Electrocardiograma

Figura 3.20 Diseño impreso de reporte de procedimientos realizados

HOSPITAL NACIONAL ROSALES

SERVICIO DE CARDIOLOGÍA

Departamento de medicina

Fecha impresión:
dd-mm-aaaa

Hora de impresión:
99:99

Informe de procedimientos realizados

Período: Del dd:mm:aaaa A l dd:mm:aaaa | Fecha:
dd:mm:aaaa | Mes:xxxxxxxx de Año:#### | Año:####

Cardiólogo	Ecotransesofagico	Ecocardiograma	Prueba de esfuerzo	Conteo Holter
AAAAA	###	###	###	###
AAAAA	###	###	###	###
AAAAA	###	###	###	###
AAAAA	###	###	###	###
AAAAA	###	###	###	###
AAAAA	###	###	###	###
Total	###	###	###	###

Electrocardiogramas: ###

Firmas :

Pag # de #

Tabla 3.47 Reporte de consultas promedio a paciente según cardiopatía

Nombre		Reporte de consultas promedio a paciente según cardiopatía					
Objetivo		Mostrar el promedio de consultas que poseen los pacientes según la cardiopatía que este presenta.					
Accedida desde		Menú Principal Opción Reportes.					
Descripción		Reporte que muestra las consultas que reciben los pacientes según la cardiopatía que padecen.					
Tipo		Reporte					
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Fecha				X	Fecha del sistema	Generado
2	Año		X			Sec_historial_clinico	FechaConsulta
3	Cardiopatía			X		Car_cardiopatias	cardiopatíaNombre
4	Promedio				X	Sec_historial_clinico Sec_DiagnosticoPaciente	FechaConsulta Promedio(Diagnostico1)

Figura 3.21 Reporte de consultas promedio a pacientes según cardiopatías

Informe de asistencias promedio de pacientes a consulta segun cardiopatía

Fecha: dd-mm-aaaa Hora : 99:99

Seleccione año

Promedio Asistencia

Cardiopatía	Promedio
AAAAA	##.##

Figura 3.22 Diseño impreso de reporte de consultas promedio a pacientes según cardiopatía

HOSPITAL NACIONAL ROSALES SERVICIO DE CARDIOLOGÍA Departamento de medicina	Fecha impresión: dd-mm-aaaa Hora de impresión: 99:99																
Informe de asistencia promedio de pacientes a consulta Año: #### Fecha: dd:mm:aaaa Mes:xxxxxxxx de Año:#### Año:####																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Cardiopatía</th> <th style="width: 50%;">Consultas promedio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AAAAA</td><td>##.##</td></tr> <tr><td>AAAAA</td><td>##.##</td></tr> <tr><td>AAAAA</td><td>##.##</td></tr> <tr><td>AAAAA</td><td>##.##</td></tr> <tr><td>AAAAA</td><td>##.##</td></tr> <tr><td>AAAAA</td><td>##.##</td></tr> <tr><td>AAAAA</td><td>##.##</td></tr> </tbody> </table>		Cardiopatía	Consultas promedio	AAAAA	##.##												
Cardiopatía	Consultas promedio																
AAAAA	##.##																
AAAAA	##.##																
AAAAA	##.##																
AAAAA	##.##																
AAAAA	##.##																
AAAAA	##.##																
AAAAA	##.##																
Firmas :	Pag # de #																

Tabla 3.48 Incidencias de cardiopatías

Nombre	Incidencias de cardiopatías						
Objetivo	Conocer las cardiopatías por municipio según rango de incidencias.						
Accedida desde	Incidencia de cardiopatías.						
Descripción	Permite consultar los municipios de El Salvador, que tienen mayor incidencia de las principales cardiopatías que afectan al país según su nivel de impacto. Será dividida en 3 colores la capa del municipio, siendo rojo para los municipios de mayor impacto, naranja para impacto medio y amarillo para impacto leve. Los datos serán cargados en la capa ya definida en el sistema GeoMinsal de mapa de El Salvador, mediante una consulta sql definida en el archivo de configuración de PostGis, donde además se configuran los estándares de los rangos . Las incidencias por cardiopatías serán consultadas en tiempo real.						
Tipo	Salida						
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Municipio			X		ctl_municipio	municipioNombre
2	Cardiopatía			X		car_cardiopatía	cardiopatíaNombre
3	Cantidad				X	car_lleva	SUM(idCardiopatía) As Cantidad

Figura 3.23 Pantalla para incidencia de cardiopatía



Para ver detalles de la configuración de PostGis, consultar el Manual Técnico apartado 11: Sistema de Georeferenciación.

Tabla 3.49 Pacientes atendidos por cardiólogo.

Nombre de pantalla	Pacientes Atendidos por cardiólogo.
Indicador	Carga real de pacientes atendidos por cardiólogos.
Concepto	Muestra una gráfica de un período específico, de cómo ha sido la atención de pacientes por cada cardiólogo, esto para determinar la carga de trabajo de los especialistas y si es necesaria la contratación de más cardiólogos.
Interpretación	Por cada uno de los 8 cardiólogos, muestra el número de pacientes atendidos en una gráfica de barras. En un período de tiempo que se ira desglosando hasta llegar a la cantidad de pacientes atendidos por sexo por un cardiólogo.
Fórmula	Número de pacientes atendidos por cardiólogo.
Variables	-Número de pacientes atendidos por cardiólogo. -Nombre de Cardiólogos. -Fecha. -Sexo de pacientes. -Tipo de Consulta.
Origen de datos	select (e.nombre ' ' e.apellido) "Nombres Cardiologo" , se.nombre "sexo paciente", hc.fechaconsulta "fecha consulta" , CASE extract(dow from hc.fechaconsulta) WHEN 0 THEN 'Domingo'

	<pre> WHEN 1 THEN 'Lunes' WHEN 2 THEN 'Martes' WHEN 3 THEN 'Miercoles' WHEN 4 THEN 'Jueves' WHEN 5 THEN 'Viernes' WHEN 6 THEN 'Sabado' END as "Dia Consulta", case when hc.id in (select cita.id_numero_expediente from mnt_expediente as exp LEFT OUTER JOIN mnt_paciente as pac on (exp.id_paciente=pac.id) LEFT OUTER JOIN cit_citas_dia as cita on (pac.id=cita.id_numero_expediente) where cita.id_estado not in (5,7) group by cita.id_numero_expediente having count(*)=1) then 'Primera Vez' else 'Subsecuente' end as "tipo consulta",count(*) as cantidad from car_empleado_historial_clinico as ehc, sec_historial_clinico as hc, mnt_empleado as e, ctl_sexo se, mnt_paciente as p, mnt_expediente as ex where ehc.id_historial_clinico=hc.idhistorialclinico and ehc.id_empleado=e.id and p.id_sexo=se.id and ex.id_paciente = p.id and hc.id=ex.id and EXTRACT('month' from hc.fechaconsulta)= 10 group by (e.nombre ' ' e.apellido),se.nombre,hc.fechaconsulta,hc.id; </pre>
Dimensiones del indicador	Eje X: Variables. Eje Y: Cantidad.
Tipo de gráfico	Gráfica de barra.
Unidades de medida	Numérico (Cantidad de consultas).
periodicidad	Mensual.

Figura 3.24 Pacientes atendidos por cardiólogo



Tabla 3.50 Consultas atendidas

Nombre de pantalla	Consultas atendidas
Indicador	Consultas atendidas en un determinado período.
Concepto	Muestra una gráfica de cómo ha sido la atención de pacientes, en base a la cantidad de personas beneficiadas, esto es útil para determinar la demanda de atención, a la vez que señala que tan accesible es el servicio de cardiología a la población.
Interpretación	La cantidad de pacientes que se atienden en un período se ira mostrando según sea el período de interés que va desde año, mes y si es primera vez o subsecuente.
Fórmula	Número de consultas atendidas por período.
Variables	<ul style="list-style-type: none"> -Número de consultas atendidas por período. -Nombre del período (mes, año). - Tipo de consultan (primera vez subsecuente). - Fechas. - Sexo de pacientes
Origen de datos	<pre> select (to_char(hc.fechaconsulta,'TMMonth')) as Mes, CASE extract(dow from hc.fechaconsulta) WHEN 0 THEN 'Domingo' WHEN 1 THEN 'Lunes' WHEN 2 THEN 'Martes' WHEN 3 THEN 'Miercoles' WHEN 4 THEN 'Jueves' WHEN 5 THEN 'Viernes' WHEN 6 THEN 'Sabado' END as Dia_de_semana,hc.fechaconsulta,se.nombre "sexo paciente", case when hc.id in (select cita.id_numero_expediente from mnt_expediente as exp LEFT OUTER JOIN mnt_paciente as pac on (exp.id_paciente=pac.id) </pre>

	<pre> LEFT OUTER JOIN cit_citas_dia as cita on (pac.id=cita.id_numero_expediente) where cita.id_estado not in (5,7) group by cita.id_numero_expediente having count(*)=1 then 'Primera Vez' else 'Subsecuente' end as "tipo consulta" ,count(*) as cantidad from car_empleado_historial_clinico as ehc, sec_historial_clinico as hc, mnt_empleado as e, ctl_sexo se, mnt_paciente as p, mnt_expediente as ex where ehc.id_historial_clinico=hc.idhistorialclinico and ehc.id_empleado=e.id and ehc.id_historial_clinico=hc.idhistorialclinico and ehc.id_empleado=e.id and p.id_sexo=se.id and ex.id_paciente = p.id and hc.id=ex.id and EXTRACT('month' from hc.fechaconsulta)between 9 and 10 group by (to_char(hc.fechaconsulta,'TMMonth')),hc.fechaconsulta,se.nombre,hc.id; </pre>
Dimensiones del indicador	Eje X: Variables. Eje Y: Cantidad.
Tipo de gráfico	Gráfica de barra.
Unidades de medida	Numérico (Cantidad de consultas).
Periodicidad	Mensual.

Figura 3.25 Consultas atendidas



Tabla 3.51 Ecocardiogramas realizados

Nombre de pantalla	Ecocardiogramas realizados
Indicador	Indicador que mida la cantidad de procedimientos de Ecocardiograma realizados en un determinado período.
Concepto	Muestra una gráfica de cómo ha sido el cumplimiento de la cantidad de ecocardiogramas realizados en un mes. Con el objetivo de determinar si se satisface las necesidades de atención en los tiempos estipulados.
Interpretación	Los ecocardiogramas realizados se mostraran en una gráfica, que va desde el año, mes y cardiólogo que ha realizado dicha prueba.
Fórmula	Cantidad de ecocardiogramas realizado en un mes.
Variables	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre Cardiólogo. - Sexo paciente. - Fecha consulta. - Mes. - Día Consulta. - Referido. - Cantidad.
Origen de datos	<pre> select to_char(c.fecha,'TMMonth') as mes,c.fecha,CASE extract(dow from c.fecha) WHEN 0 THEN 'Domingo' WHEN 1 THEN 'Lunes' WHEN 2 THEN 'Martes' WHEN 3 THEN 'Miercoles' WHEN 4 THEN 'Jueves' WHEN 5 THEN 'Viernes' WHEN 6 THEN 'Sabado' END as dia,case when c.id_referido is null then 'NO' else 'SI' end as "Referido", a.nombre ' ' a.apellido "Nombres Cardiologo", count(*) as cantidad from cit_cita_procedimiento c, mnt_empleado a where c.id_ciq=3402 and c.id_estado=6 and c.id_empleado=a.id and c.fecha between '2010-01-01' and '2013-12-31' group by to_char(c.fecha,'TMMonth'),c.fecha, c.id_referido,a.nombre,a.apellido; </pre>
Dimensiones del indicador	Eje X: Variables. Eje Y: Cantidad.
Tipo de gráfico	Gráfica de barra.
Unidades de medida	Numérico (Cantidad de procedimientos).
Periodicidad	Mensual.

Figura 3.26 Ecocardiogramas realizados



Tabla 3.52 Electrocardiogramas realizados

Nombre de pantalla	Electrocardiogramas realizados
Indicador	Indicador que mida la cantidad de procedimientos de Electrocardiogramas realizados en un determinado período.
Concepto	Muestra una gráfica, de cómo ha sido el cumplimiento de la cantidad de electrocardiogramas realizados en un mes. Con el objetivo de determinar si se satisface las necesidades de atención en los tiempos estipulados.
Interpretación	Los electrocardiogramas realizados se mostrarán en una gráfica, con variables como: Año, mes y cardiólogo que ha realizado dicha prueba.
Fórmula	Cantidad de Electrocardiogramas realizados en un mes.
Variables	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre Cardiólogo. - Sexo paciente. - Fecha consulta. - Mes. - Día Consulta. - Referido. - Cantidad.
Origen de datos	<pre>select to_char(c.fecha,'TMMonth') as mes,c.fecha,CASE extract(dow from c.fecha) WHEN 0 THEN 'Domingo' WHEN 1 THEN 'Lunes' WHEN 2 THEN 'Martes' WHEN 3 THEN 'Miercoles' WHEN 4 THEN 'Jueves' WHEN 5 THEN 'Viernes'</pre>

	<pre> WHEN 6 THEN 'Sabado' END as dia,case when c.id_referido is null then 'NO' else 'SI' end as "Referido", a.nombre ' ' a.apellido "Nombres Cardiólogo", count(*) as cantidad from cit_cita_procedimiento c, mnt_empleado a where c.id_ciq=3478 and c.id_estado=6 and c.id_empleado=a.id and c.fecha between '2010-01-01' and '2013-12-31' group by to_char(c.fecha,'TMMonth'),c.fecha, c.id_referido,a.nombre,a.apellido; </pre>
Dimensiones del indicador	Eje X: Variables. Eje Y: Cantidad.
Tipo de gráfico	Gráfica de barra.
Unidades de medida	Númérico (Cantidad de procedimientos).
Periodicidad	Mensual.

Figura 3.27 Electrocardiogramas realizados



Tabla 3.53 Pruebas de esfuerzo realizadas

Nombre de pantalla	Prueba de esfuerzo realizados
Indicador	Indicador que mida la cantidad de Prueba de esfuerzo realizados en un determinado período.
Concepto	Muestra un gráfica de cómo ha sido el cumplimiento de la cantidad de Prueba de esfuerzo realizado en un mes. Con el objetivo de determinar si se satisface las necesidades de atención en los tiempos estipulados.
Interpretación	Las Prueba de esfuerzo realizado, se mostraran en una gráfica, con variables como: Año, mes y cardiólogo que ha realizado dicha prueba.
Fórmula	Cantidad de Prueba de esfuerzo realizado en un mes.
Variables	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre Cardiólogo. - Sexo paciente. - Fecha consulta. - Mes. - Día Consulta. - Referido. - Cantidad.
Origen de datos	<pre> select to_char(c.fecha,'TMMonth') as mes,c.fecha,CASE extract(dow from c.fecha) WHEN 0 THEN 'Domingo' WHEN 1 THEN 'Lunes' WHEN 2 THEN 'Martes' WHEN 3 THEN 'Miercoles' WHEN 4 THEN 'Jueves' WHEN 5 THEN 'Viernes' WHEN 6 THEN 'Sabado' END as dia,case when c.id_referido is null then 'NO' else 'SI' end as "Referido", a.nombre ' ' a.apellido "Nombres Cardiologo", count(*) as cantidad from cit_cita_procedimiento c, mnt_empleado a where c.id_ciq=3467 and c.id_estado=6 and c.id_empleado=a.id and c.fecha between '2010-01-01' and '2013-12-31' group by to_char(c.fecha,'TMMonth'),c.fecha, c.id_referido,a.nombre,a.apellido </pre>
Dimensiones del indicador	Eje X: Variables. Eje Y: Cantidad.
Tipo de gráfico	Gráfica de barra.
Unidades de medida	Numérico (Cantidad de procedimientos).
Periodicidad	Mensual.

Figura 3.28 Pruebas de esfuerzo realizadas



La estructura de la ficha técnica y configuración de indicador en el sistema GISS/ETAB se detalla en el Manual Técnico eTAB

Descripción de pantallas de Entrada

Tabla 3.54 Almacenar pruebas de ecocardiogramas

Nombre	Almacenar prueba de ecocardiograma						
Objetivo	Almacenar en la historia clínica del paciente el resultado de la prueba de ecocardiograma.						
Accedida desde	Gestionar prueba de ecocardiograma.						
Descripción	Permite almacenar en la historia clínica del paciente el resultado de la prueba de ecocardiograma en un archivo .jpg para ser consultado en el momento que sea necesario.						
Tipo	Entrada.						
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Número de expediente			X		Mtn_expediente	Idexpediente
2	Nombre del paciente			X		Mnt_paciente	primerNombre, segundoNombre, primerApellido, segundoApellido
3	Imagen de la prueba de ecocardiograma			X		Imagen	Car_imagen
4	Sexo			X		Mnt_paciente	Sexo

Ver Anexo 14 página 209

Figura 3.29 Pantalla para almacenar ecocardiograma

 **Ecocardiograma**

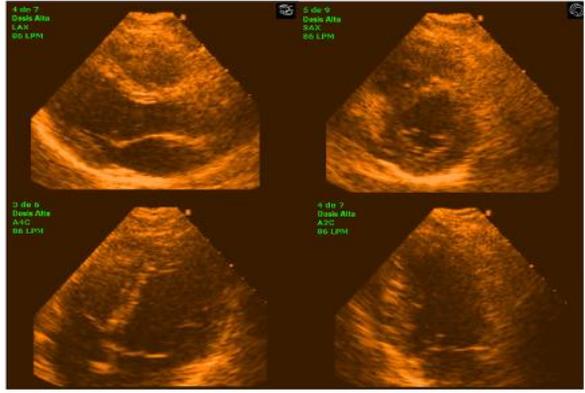
Datos Generales del Paciente

NEC:

Nombre del Paciente:

Sexo:

Resultado de Prueba



Ver Anexo 20 página 265

Tabla 3.55 Almacenar pruebas de esfuerzo

Nombre		Almacenar prueba de esfuerzo					
Objetivo		Almacenar en la historia clínica del paciente el resultado de la prueba de esfuerzo.					
Accedida desde		Gestionar prueba de esfuerzo.					
Descripción		Permite almacenar en la historia clínica del paciente el resultado de la prueba de esfuerzo en un archivo pdf para ser consultado en el momento que sea necesario.					
Tipo		Entrada.					
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Número de expediente			X		Mtn_expediente	Idexpediente
2	Nombre del paciente			X		Mnt_paciente	primerNombre, segundoNombre, primerApellido, segundoApellido
3	Imagen de la prueba de esfuerzo			X		Imagen	Car_imagen
4	Sexo			X		Mnt_paciente	Sexo

Ver Anexo 14 página 209.

Figura 3.30 Pantalla para almacenar pruebas de esfuerzo

Prueba de Esfuerzo

Datos Generales del Paciente

NEC:

Nombre del Paciente:

Sexo:

Resultado de Prueba

Ver Anexo 21 página 267

Tabla 3.56 Gestión de cardiopatías

Nombre	Gestión cardiopatías						
Objetivo	Interfaz que permite almacenar y gestionar las cardiopatías.						
Accedida desde	Gestionar Cardiopatías.						
Descripción	Reporte que muestra las consultas que reciben los pacientes según la cardiopatía que padecen.						
Tipo	Entrada.						
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Nombre Cardiopatía	X				Car_cardiopatias	cardiopatíaNombre
2	Limite nivel inferior	X				Car_cardiopatias	cardiopatíaBajo
3	Limite nivel medio	X				Car_cardiopatias	CardiopatíaMedio
4	Limite nivel superior	X				Car_cardiopatias	cardiopatíaBajo
5	CIE10		X			Car_cardiopatias	CIE10

Figura 3.31 Gestión de cardiopatías

Gestion de Cardiopatias

Nombre Cardiopatía

Limite nivel inferior

Limite nivel medio

Limite nivel superior

CIE 10

Tabla 3.57 Gestión de perfiles de cardiólogo

Nombre	Gestión de perfiles de Cardiólogo						
Objetivo	Gestionar los perfiles de Cardiólogos.						
Accedida desde	Gestión de perfiles de Cardiólogo.						
Descripción	Permite hacer la gestión del perfil de cardiólogo, estos perfiles no son eliminados solo se desactivan.						
Tipo	Entrada.						
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Nombre de Perfil	X				car_perfil_usuario	nombrePerfil
2	Roles		X	X		car_rol_perfil	idRol
3	Estado	X				car_perfil_usuario	estadoPerfil

Figura 3.32 Gestión de perfiles de cardiólogo

Gestión de perfiles de Cardiólogo

Perfil	Estado
Perfil1	Activo
Perfil2	Inactivo
Perfil3	Activo

Nombre de Perfil:

Roles

Rol1
 Rol2
 Rol3
 Rol4

■■■■■■■■■■

RolW
 RolX
 RolY
 RolZ

Estado

Activo
 Inactivo

Tabla 3.58 Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico

Nombre		Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico					
Objetivo		Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico de la especialidad de cardiología.					
Accedida desde		Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico.					
Descripción		Permite hacer la gestión de los perfiles de exámenes de laboratorio clínico para la especialidad de cardiología, estos perfiles no son eliminados solo se desactivan.					
Tipo		Entrada.					
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo
1	Nombre de Perfil	X				car_perfil_LabExamen	nombrePerfilLabExamen
2	Tipo de Examen		X	X		car_examenesPerfil	idPerfilLabExamen
3	Estado	X				car_perfil_LabExamen	estadoPerfilLabExamen

Figura 3.33 Gestionar perfiles de laboratorio clínico

Gestionar perfiles de exámenes de laboratorio clínico

Perfil de Laboratorio Clínico	Estado
Perfil1	Activo
Perfil2	Inactivo
Perfil3	Activo

Nombre de Perfil:

Tipo de Examen

Exa1
 Exa2
 Exa3
 Exa4

■■■■■■■■■■

ExaW
 ExaX
 ExaY
 ExaZ

Estado

Activo
 Inactivo

Figura 3.34 Pantalla principal



Tabla 3.59 Pantalla principal

Nombre	Pantalla principal						
Objetivo	Mostrar las opciones de navegación que tiene el sistema SICARDIOHNR.						
Accedida desde	Cardiología.						
Descripción	Pantalla principal que se muestra al iniciar sesión como cardiólogo en la opción de cardiología. Muestra todas las opciones de las actividades propias de cardiología.						
Tipo	Entrada.						
		Obtención				Origen/Destino Datos	
N°	Nombre Dato	D	S	R	C	Tabla	Campo

4. CAPITULO IV: PLANEACIÓN

4.1. PREPARACIÓN DEL ENTORNO

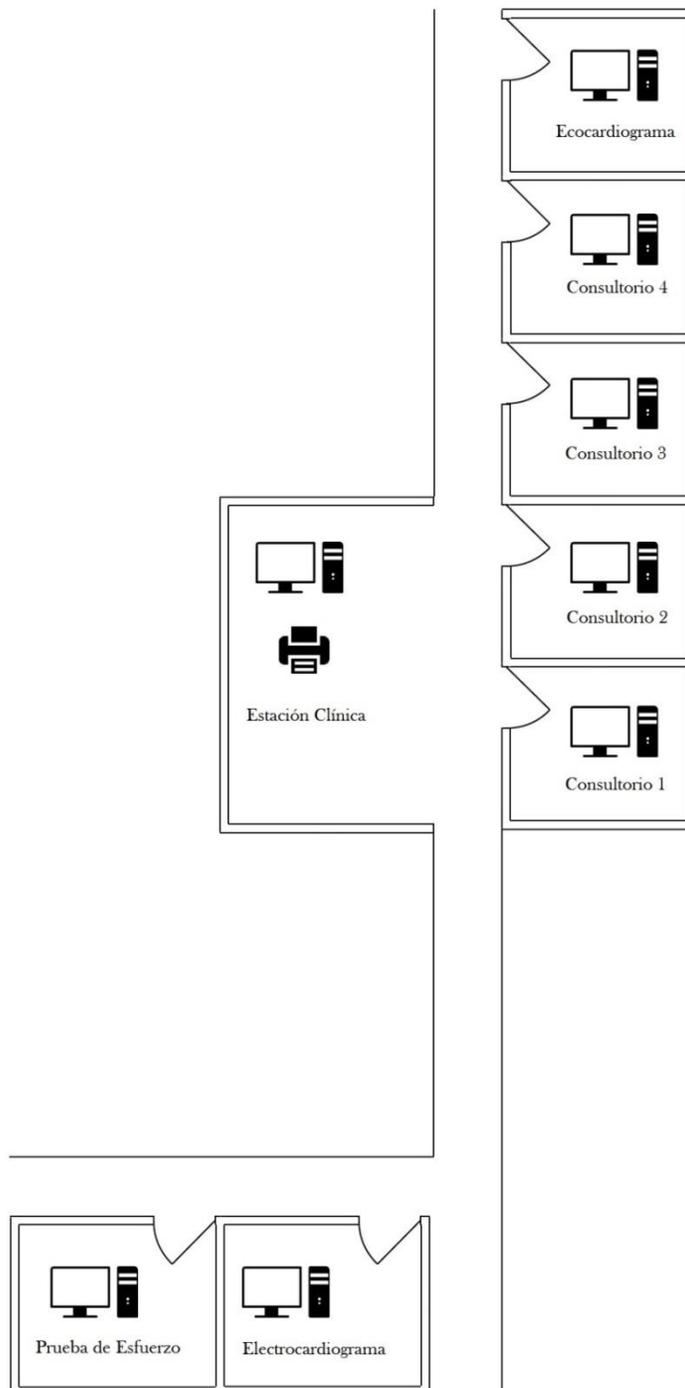
4.1.1. Análisis de disponibilidad del recurso tecnológico

En la evaluación previa de la disponibilidad de recurso tecnológico de la especialidad de cardiología del Hospital Nacional Rosales descrito en el Capítulo II, sección 2.2.4 Requerimientos Operativos, se obtuvieron los recursos necesarios para la implementación del sistema.

Tomando como base el análisis de los recursos, con los que se cuentan actualmente en el área de cardiología, se concluye que no es necesaria la adquisición de equipo informático para la implementación del sistema ya que el hardware y software disponible son suficientes, así como la arquitectura de red para la comunicación de los clientes con el servidor que ya se encuentra debidamente instalada con todo el equipo de red adquirido.

4.1.2. Instalaciones físicas

Figura 4.1 Instalaciones físicas



4.1.3. Condiciones medioambientales

Debido a que toda la infraestructura requerida para la implementación del sistema ya se encuentra debidamente acondicionada en el lugar de trabajo, es necesario determinar las medidas preventivas que han sido tomadas para que el funcionamiento del sistema, ya implementado, sea óptimo y los riesgos de mal funcionamiento sean minimizados de la mejor manera. Entre las medidas tomadas para el acondicionamiento de las áreas donde se distribuye el equipo a utilizar se encuentra:

- **Temperatura:**

El espacio donde se encuentran acondicionados tanto las estaciones de trabajo así como el servidor, se encuentran climatizadas adecuadamente para el funcionamiento óptimo del equipo a utilizar. La temperatura ambiente se encuentra en el rango de los 10 y 35 grados centígrados.

- **Instalación Eléctrica:**

Se cuentan con instalaciones eléctricas adecuadas y normalizadas, mediante la alimentación del suministro de energía eléctrica a 110 V, el cual es constante, para asegurar la disponibilidad del sistema. Se cuentan con toma corrientes polarizados que eviten daños en el equipo al ocurrir descargas eléctricas.

- **UPS:**

Se utilizan UPS (*Uninterruptible Power Supply* por sus siglas en inglés) o Sistema de Alimentación Ininterrumpida; para proteger el equipo contra caídas de voltaje que puedan dañarlo. Estos dispositivos proveen una reserva de energía, para cuando existan fallas en el flujo eléctrico, poder finalizar sesión adecuadamente en el sistema o guardar información adecuadamente.

- **Cableado de Red:**

El cableado de red se encuentra organizado de tal manera que no sufra daños, ni ocasione inconvenientes en el área de trabajo. También se utiliza un cable de red protegido y reforzado para evitar que el cable pueda presentar daños y comprometa la integridad de la comunicación entre las estaciones de trabajo y el servidor que aloja el sistema informático.

4.2. Organización del personal

4.2.1. Equipo de Implementación

Durante esta actividad se asigna al personal que estará involucrado en la implementación del sistema, usuarios con conocimientos técnicos de informática; el departamento de informática del Hospital Nacional Rosales debe poseer el recurso humano técnico disponible y que cumpla con el perfil requerido para el rol establecido.

En base a lo anterior se formará un equipo de personal que ejecutará el plan de implementación de manera exitosa. Entre las personas necesarias para el plan de implementación se encuentra el Director del proyecto de implementación, equipo técnico que dará soporte durante toda la fase y los capacitadores.

Por lo tanto, la estructura organizativa quedaría constituida de la siguiente manera.

Figura 4.2 Estructura organizativa



4.2.2. Descripción de funciones (Perfil del puesto)

Los integrantes del equipo de implementación, deben realizar diversas tareas específicas para cumplir la responsabilidad que el puesto les otorga. Estas tareas deben cumplirse de la mejor forma para que la implementación del sistema informático en el ambiente real de trabajo sea un éxito.

A continuación se describe el perfil que cada uno de estos integrantes debe poseer, así como las funciones que deberá cumplir a lo largo del proceso de implementación:

Tabla 4.1 Perfil del director del proyecto de implementación

Director del proyecto de implementación	
Cantidad	1
Perfil	<ul style="list-style-type: none"> ● Egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos o carreras afines. ● Experiencia en el desarrollo de sistemas informáticos. ● Experiencia en ejecución de proyectos de implementación. ● Capacidad de trabajar en equipo. ● Capacidad de organización. ● Alta capacidad de planificación.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Planeación del flujo de las actividades. ● Organización de los equipos de trabajo y equipos a capacitar. ● Dirección y control en el correcto desarrollo de las actividades del plan de implementación. ● Toma decisiones en cuanto a acciones correctivas y preventivas, de ser necesarias. ● Encargado de presentar informes de trabajo y progreso de la implementación.

Tabla 4.2 Perfil del administrador del sistema

Administrador del sistema	
Cantidad	1
Perfil	<ul style="list-style-type: none"> ● Egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos o carreras afines. ● Experiencia en administración de sistemas informáticos. ● Amplio conocimiento de Symfony2. ● Conocimientos básicos de base de datos. ● Conocimientos de desarrollo de sistemas. ● Conocimientos de redes (deseable).
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Apoyar las capacitaciones a los diferentes roles y niveles de usuario. ● Realizar la instalación inicial del sistema. ● Gestionar usuarios. ● Monitorear el uso de recursos por parte del sistema. ● Administrar la red de comunicación

Tabla 4.3 Perfil del técnico de soporte

Técnico de Soporte	
Cantidad	2
Perfil	<ul style="list-style-type: none"> ● Egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos o Técnico en Mantenimiento de Computadoras. ● Experiencia en el soporte técnico a nivel de hardware y software. ● Conocimiento en instalaciones de red. ● Experiencia en el mantenimiento de servidores.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Elaborar, supervisar y ejecutar planes de mantenimiento preventivo y correctivo de todo el equipo. ● Mantenimiento preventivo y correctivo de la red de comunicación. ● Mantenimiento preventivo y correctivo del servidor que alojara el sistema. ● Apoyar a todo el equipo de implementación en diversas actividades.

Tabla 4.4 Perfil del capacitador

Capacitador	
Cantidad	2
Perfil	<ul style="list-style-type: none"> ● Egresado de las especialidades de Ingeniería o Licenciatura de Sistemas Informáticos. ● Experiencia brindando capacitación en Tecnologías de la Información. ● Poseer conocimiento de metodologías en técnicas de capacitación. ● Dominio de suites de ofimática.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Elaborar, supervisar y ejecutar planes de capacitación para los usuarios finales del sistema informático. ● Presentar informes de resultados obtenidos con la ejecución de las capacitaciones. ● Solventar dudas o inquietudes que los usuarios puedan presentar con el uso del sistema.

4.2.3. Revisión del recurso humano

Es esta fase se reúne al personal calificado que cumple con las descripciones de funciones de cada uno de los roles dentro del equipo de implementación, el Director del Proyecto de Implementación convoca reuniones previas para organizar la carga de trabajo y definir las actividades a realizar basado en las funciones descritas anteriormente.

4.3. EJECUCIÓN DE IMPLEMENTACIÓN

Es en esta etapa del proceso donde se ejecutan las tareas y actividades a realizar, que sirven como guía para la implementación del SICARDIOHNR. Estas tareas deben ser ejecutadas por el equipo de implementación en una forma estructurada y ordenada, monitoreando los avances y resultados obtenidos de cada una de las tareas, ya que de esto depende el éxito del proceso. A continuación se definen las actividades a ejecutar.

4.3.1. Instalación y configuración del equipo y software necesarios

Como primer actividad, se debe acondicionar el ambiente de trabajo, tanto las estaciones clientes como el servidor que alojara el sistema informático. Esto es imprescindible para el buen funcionamiento del mismo y la comunicación dentro de la red de trabajo. Dado que tanto los ordenadores clientes como el servidor con que se cuenta ya se encuentran previamente configurados, así como la red de comunicación que también se encuentra instalada, lo que resta es verificar que estos elementos se encuentren realmente funcionando bajo las mejores condiciones así como los pasos previos luego de determinar que la infraestructura se encuentra en óptimas condiciones. Las tareas a realizar son:

- Verificar la instalación y configuración del servidor que alojara la aplicación y la base de datos.
- Verificar la instalación y configuración de los ordenadores clientes.
- Verificar la red de comunicación instalada.
- Instalación y configuración del software necesario para que opere el sistema SICARDIOHNR tanto en los ordenadores cliente como en el servidor, entre estos:

Servidor:

Sistema Operativo: Debian Wheezy 7.1 Server 64 bits

Sistema Gestor de Base de Datos: PostgreSQL 9.1

Servidor Web: Apache 2.2.14

Lenguaje del Servidor: PHP

Explorador Web: Iceweasel 17.0.8, Chromium 34.0

Clientes:

Sistema Operativo: Debian Wheezy 7.0 64 bits

Explorador Web: Iceweasel 17.0.8, Chromium 34.0

4.3.2. Instalación y configuración del SICARDIOHNR

Es aquí donde se realiza el proceso de instalar y configurar el sistema en el servidor, para dar inicio a su funcionamiento, las tareas a llevar a cabo son las siguientes:

- Crear la base de datos.
- Instalar la aplicación web.
- Configurar la aplicación web.
- Realizar carga inicial de datos.

4.3.3. Adiestramiento y capacitación

Es de gran importancia que los usuarios sean capacitados en el uso y funcionalidades de SICARDIOHNR para obtener los mejores resultados del mismo. Es por eso que el Director del Proyecto de Implementación debe de diseñar el plan de capacitación, incluyendo la metodología a utilizar, para impartir las sesiones de capacitación a los futuros usuarios, también definir los tiempos de capacitación, organizar al personal a adiestrar y establecer objetivos que se desean obtener al finalizar el proceso de capacitación. Estos objetivos deben de ser medibles ya que se espera comprobar que los resultados son los esperados.

4.3.4. Pruebas de implementación

Esta actividad es sumamente importante ya que es aquí donde se identifican, evitan o solucionan los problemas que pueda presentar la configuración inicial del SICARDIOHNR. Estas pruebas son necesarias ya que esto asegura que la funcionalidad del sistema se da de una forma ideal y correcta, garantizando la operatividad del mismo y que los beneficios que fueron planteados inicialmente son obtenidos con su uso. Las pruebas a realizar son:

- Pruebas de conexión a la base de datos del SICARDIOHNR.
- Pruebas de conexión con la base de datos SIAP.
- Verificar comunicación entre las maquinas cliente y el servidor.
- Pruebas de acceso al sistema.
- Pruebas de ingreso y actualización de información.

Estas pruebas serán realizadas por el Administrador del Sistema auxiliado por los Técnicos de Soporte. Si se presentará algún error en cualquiera de las anteriores pruebas, se debe remitir al Manual de Instalación en primera instancia, si el caso es que el error se presenta a nivel del ordenador cliente; si el error persistiera se debe corroborar la fase de instalación y configuración del servidor así como la instalación de la aplicación y todos sus elementos dentro del mismo.

A continuación se presenta el formato a utilizar para la realización de las pruebas del sistema:

Figura 4.3 Formato para evaluación de pruebas

FORMATO PARA EVALUACION DE PRUEBAS DE SICARDIOHNR				
Nombre de la Prueba:				
Realizada por:				
Modulo Evaluado:				
Fecha de Realización:				
Número	Descripción de Prueba	Datos Utilizados	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos

4.3.5. Carga inicial de datos

Durante esta actividad se ingresan los datos base del sistema, es decir todo los datos necesarios para que el sistema pueda funcionar adecuadamente. Esta tarea será realizada por el Administrador del Sistema. La carga inicial de datos se realizará en dos momentos durante la configuración del SICARDIOHNR, la primera vez será previo al proceso de capacitación de los usuarios, esto con la finalidad de que la etapa de adiestramiento se ejecute de forma exitosa y la experiencia sea lo más parecida a su uso real; y una segunda vez cuando el sistema sea puesto en marcha de forma definitiva.

4.4. CONTROL DE IMPLEMENTACIÓN

La finalidad de esta actividad es la de monitorear el curso del proyecto de implementación del SICARDIOHNR, dando seguimiento a cada una de las etapas del mismo en base a los objetivos establecidos según la planificación y las mediciones que se obtengan de los resultados de dichas tareas, permitiendo de esta forma tomar decisiones tanto preventivas y correctivas.

Se deben establecer informes de avances, los períodos o tareas que requieren de mayor control, así como controlar los tiempos y recursos que están asociados a alguna tarea en específico; esto con la finalidad de evaluar el avance del proyecto de implementación y que el rumbo del mismo se apegue a la planificación, tanto como sea posible.

El administrador del proyecto de implementación es el encargado de analizar, planificar, organizar y controlar todas las actividades que se realicen, monitorear los resultados obtenidos y evaluar si se asemejan a los resultados esperados. El administrador será el responsable de tomar las decisiones de cómo afrontar retrasos o inconvenientes que se presenten en las diversas actividades del proyecto.

4.4.1. Determinación de tiempos de actividades de implementación

En esta actividad, todo el equipo involucrado en el proyecto de implementación, debe reunirse y analizar cada una de las tareas involucradas en el proceso de implementación, para identificar el tiempo óptimo en que estas tareas pueden ser realizadas, cuáles de ellas pueden llevarse a cabo de forma simultánea, además de definir la dependencia entre cada una de ellas. Es sumamente importante que estos tiempos sean asignados de forma congruente en función de algunos criterios esenciales como lo son recursos disponibles y esfuerzo requerido por cada una de las tareas.

4.4.2. Establecer puntos de monitoreo y control

Es aquí donde se diseñan actividades para monitorear al rumbo de las demás tareas que componen al proyecto, esto con la finalidad de determinar si el trabajo está siendo realizado como se ha planeado, y para evitar posibles contratiempos.

Una parte muy importante es la de contemplar un punto de evaluación durante y previo a cada tarea, para determinar que los objetivos se cumplen de la manera esperada, esto basándose que estos objetivos son medibles y comparables

En caso de que se presenten retrasos o inconvenientes, el administrador deberá haber diseñado previamente un plan de contingencia contra posibles riesgos que puedan presentarse en el transcurso del proyecto, tomando medidas para prevenir estos riesgos, o contrarrestar algún inconveniente de forma adecuada con las soluciones pertinentes.

Para identificar y tener conocimiento de estos riesgos que pueden ocurrir, así como para presentar los informes de los avances y el trabajo realizado, es necesario realizar reuniones periódicamente con el equipo de implementación con el objetivo que la comunicación dentro del equipo de trabajo sea actualizada y constante.

4.4.3. Cumplimiento de actividades del plan

El administrador del proyecto de implementación posee una gran responsabilidad, la cual consiste en guiar el buen camino y cumplimiento de todas las actividades dentro del proyecto. Esto para obtener el mejor resultado y evitar retrasos e inconvenientes en la mayor medida de lo posible.

El cumplimiento de las actividades del plan de implementación, se logrará mediante la ayuda de informes de avances, dichos informes serán realizados por los demás miembros del equipo de implementación y presentados al administrador del proyecto. De esta forma se controlará el avance de cada una de las actividades realizadas. El formato a seguir para la realización de dichos informes se presenta a continuación:

Figura 4.4 Formulario de control de actividades para implementación

FORMULARIO DE CONTROL DE ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTACIÓN DE SICARDIOHNR			
Nombre de la Actividad:			
Realizada por:			
Responsable de la Actividad:			
Fecha de Realización:			
Tiempo de Monitoreo:	Fecha Inicio:	Fecha Fin:	
TAREAS EN CURSO			
No. Actividad	Descripción	Estado	Porcentaje
TAREAS PENDIENTES			
No. Actividad	Descripción	Estado	
Observaciones:			
Revisado por:		Fecha de Revisión:	

4.5. CAPACITACIÓN

Dado que los nuevos usuarios del SICARDIOHNR, no poseen conocimientos del uso y funcionamiento del mismo, es necesario una etapa de capacitación, en la cual los usuarios aprenderán a utilizarlo de forma adecuada, se dará a conocer todas las características que posee para que hagan uso de él de forma eficiente; todo esto para que se obtenga el mayor beneficio posible, al momento en que el sistema funcione definitivamente en el ambiente de trabajo. Para este proceso de adiestramiento se hará uso de un plan de pruebas, el cual funcionará como guía para la capacitación de los usuarios.

4.5.1. Planificación de la capacitación

Para tener una mayor organización del proceso de capacitación, y consecuentemente ejecutar satisfactoriamente esta etapa es necesario planear y preparar algunos aspectos importantes:

- **Diseño de la capacitación:**

Se debe de enfocar un gran esfuerzo al momento de diseñar el contenido y la metodología a seguir para impartir las sesiones de capacitación, debido a que de esto depende el éxito de las mismas. Utilizar principios de docencia y actividades poco complejas, de forma que se eviten las confusiones en los usuarios y puedan obtener el mayor beneficio del adiestramiento en el uso del sistema.

- **Acondicionamiento de las instalaciones:**

El lugar donde serán impartidas las capacitaciones debe estar debidamente equipado con el recurso necesario para el éxito del aprendizaje. Es importante minimizar los inconvenientes que puedan presentarse durante las sesiones, como problemas con el equipo informático o falta de capacidad para todos los usuarios que recibirán las capacitaciones.

- **Preparación del recurso didáctico:**

Es necesaria la previa gestión del material didáctico, para facilitar todo el recurso a utilizar en las sesiones de capacitación. Este debe estar ampliamente disponible para los usuarios, sin restricción alguna; si no es así, esto puede dificultar que el objetivo del aprendizaje se vea comprometido.

- **Carga de datos:**

Como se planeó en la parte de configuración inicial del sistema, este se debe encontrar en perfecto funcionamiento al momento de iniciar las sesiones de capacitación ya que si los datos necesarios para el buen funcionamiento no se encuentran debidamente cargados, el sistema podría experimentar fallas y esto dificultará la experiencia del usuario con el mismo.

4.5.2. Ejecución de la capacitación del personal

1. Identificación de usuarios: Se debe hacer un listado de todo el personal que participará en las capacitaciones, tanto personal médico, administrativo como técnico.
 - Administrador del Sistema
 - Asistente Clínico 1
 - Asistente Clínico 2 (Técnico EKG)
 - Cardiólogo
 - Cirujano Cardiovascular
 - División Médica
 - Jefatura Cardiología

2. Organización de las personas en grupos, de acuerdo a los niveles de acceso: Se deben agrupar las personas seleccionadas en base a las opciones del sistema a las cuales tendrá acceso, para impartir la temática correspondiente a cada nivel. Los grupos estarán conformados de la siguiente manera:

Tabla 4.5 Grupos para capacitación

Grupo 1		
Cantidad	Usuario	Total
1	Director del proyecto de implementación	4
1	Administrador del Sistema	
1	Capacitador	
1	Cardiólogo	
Grupo 2		
Cantidad	Usuario	Total
1	Director del proyecto de implementación	5
1	Administrador del Sistema	
2	Capacitador	
1	Cirujano Cardiovascular	
Grupo 3		
Cantidad	Usuario	Total
1	Director del proyecto de implementación	5
1	Administrador del Sistema	
1	Capacitador	
1	Asistente Clínico 1	
1	Asistente Clínico 2 (Técnico EKG)	
Grupo 4		
Cantidad	Usuario	Total
1	Director del proyecto de implementación	5
1	Administrador del Sistema	
1	Capacitador	
1	División Médica	
1	Jefatura	

3. Horarios de capacitación: para cada grupo de personas debe establecerse un horario de capacitación, (cuya fecha de inicio y finalización, debe ser definido por el director del proyecto de implementación), teniendo en cuenta la cantidad de contenido temático a tratar. Dichas capacitaciones se impartirán en un período de 15 días y comprenderán diversos temas, las cuales están organizadas según el tipo de usuario. Los horarios de capacitación serán los siguientes:

Tabla 4.6 Horarios de capacitación

Grupo	Día	Horario
1	1	8:00 – 10:00 am
	2	8:00 – 10:00 am
	3	8:00 – 10:00 am
2	4	8:00 – 10:00 am
	5	8:00 – 10:00 am
	6	8:00 – 10:00 am
3	7	2:00 – 4:00 pm
	8	2:00 – 4:00 pm
	9	2:00 – 4:00 pm
	10	2:00 – 4:00 pm
4	11	10:00 am – 12:00 pm
	12	10:00 am – 12:00 pm
	13	10:00 am – 12:00 pm
	14	10:00 am – 12:00 pm
	15	10:00 am – 12:00 pm

4.6. PUESTA EN MARCHA

Esta es básicamente la fase final del proyecto de implementación, es aquí donde se encuentra el sistema debidamente probado, funcionando y estable. Los usuarios finales se encuentran ampliamente capacitados para el manejo del SICARDIOHNR.

Para dar inicio a esta fase, se debe restaurar el sistema a su punto inicial, ya que se encuentra lleno de datos producto de las pruebas realizadas para evaluar el buen funcionamiento del sistema, así como de las sesiones de capacitación en las cuales los usuarios interactuaron directamente con la aplicación y generaron información en la misma. Esta información es innecesaria para la puesta en marcha puesto que no son datos verdaderos.

Debido a que uno de los propósitos del sistema es hacer una sustitución del sistema convencional que opera actualmente en el área de Cardiología del Hospital Nacional Rosales, se debe realizar una transición entre el sistema diseñado y la estructura manual; es por esto que se estipula un período de 30 días para operar de forma paralela con ambos sistemas, para monitorear que los resultados del sistema sean acordes a lo esperado y también se apeguen a los resultados obtenidos de forma manual. Si después de este período de evaluación se

observa que la transición ha sido viable y los resultados son notoriamente aceptables para el SICARDIOHNR, el Administrador del Proyecto de Implementación analizará la situación y otorgará el aval para sustituir completamente el sistema convencional, justificando e informando la aprobación de la transición completa al nuevo sistema.

Por último, se entra a la última etapa de control y mantenimiento, en la cual se observa el comportamiento y funcionamiento del SICARDIOHNR de forma estable en el ambiente de trabajo, para verificar que se encuentra operando de forma óptima y poder reaccionar con medidas correctivas, si en algún momento se presentaran inconvenientes en la operación del sistema, basándose en planificaciones de mantenimiento para no afectar las operaciones normales.

4.7. PROGRAMACIÓN Y CALENDARIZACIÓN

La programación de las actividades a realizar durante la implementación del SICARDIOHNR, permitirá tener un mejor control de las fechas de cada actividad y el personal que será responsable de ejecutarlas, así como los diversos recursos a utilizar en dichas actividades. Para ello se establecen las macro-actividades que comprenden la implementación y sus respectivos tiempos de duración, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 4.7 Macro actividades de implementación

Actividad	Duración (días)
Preparación del entorno de trabajo	10
Organización del recurso humano	6
Ejecución del plan de implementación	25
Control de la implementación	15
Proceso de capacitación	15
Puesta en marcha	10

Cada una de las macro-actividades definidas en la tabla anterior, están compuestas por micro-actividades, las cuales se listan a continuación:

Preparación del entorno de trabajo

- Revisión y análisis del hardware disponible para la implementación.
- Revisión y análisis del software disponible para la implementación.
- Revisión y análisis del equipo de procedimientos de cardiología.
- Revisión y análisis del equipo de comunicaciones disponible para la implementación.
- Preparación y acondicionamiento de las instalaciones físicas donde estarán ubicadas tanto las maquinas clientes como el servidor y donde operará el sistema.

Organización del recurso humano

- Gestionar el recurso humano que participará en la implementación.
- Organizar al personal.
- Revisión de la estructura organizativa.
- Verificación de los perfiles de puestos.
- Asignación de responsabilidades al personal.

Ejecución del plan de implementación

- Verificar instalación del equipo servidor.
- Verificar instalación del equipo cliente.
- Verificar instalación del equipo de procedimientos de cardiología.
- Verificar instalación de la red de comunicación.
- Instalación y configuración del software necesario del equipo servidor.
- Instalación y configuración del software necesario en el equipo cliente.
- Instalación y configuración del software del equipo de procedimientos en el equipo cliente.
- Instalación y configuración del SICARDIOHNR.
 - Creación de la base de datos.
 - Instalación de la aplicación web.
 - Pruebas de conexión a la base de datos.
- Ejecución de pruebas de implementación.
- Carga inicial de datos.

Control de la implementación

- Determinación de tiempos de actividades de implementación.
- Definir actividades de monitoreo y control.
- Cumplimiento de actividades del plan de implementación.

Proceso de capacitación

- Planificación de la capacitación.
 - Preparación de la capacitación.
 - Preparación de las instalaciones necesarias para impartir la capacitación.
 - Preparación del material necesario para impartir las capacitaciones.
- Ejecución de la capacitación.
 - Selección de las personas a capacitar.
 - Organización del personal a capacitar.
 - Impartir capacitación a usuarios finales.

Puesta en marcha

- Análisis de resultados.
- Limpiar tablas de procesos.
- Prueba en paralelo.
- Arranque del SICARDIOHNR.

4.8. Diagrama de Gantt

A continuación se muestra el Diagrama de Gantt, el cual incluye las actividades definidas previamente, los tiempos de duración de cada actividad, y el recurso humano que será responsable de ejecutar cada una de ellas. El período que se contempla para la implementación del SICARDIOHNR es de 15 semanas aproximadamente.

Tabla 4.8 Programación de actividades del proyecto de implementación

Nombre de tarea	Duración
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	77 días
Preparación del entorno de trabajo	5 días
Revisión y análisis del HW disponible	2 días
Revisión y análisis del SW disponible	2 días
Revisión y análisis del equipo de procedimientos de cardiología	2 días
Revisión y análisis del equipo de comunicaciones disponible	2 días
Preparación de las instalaciones físicas	3 días
Acondicionamiento del medio ambiente	3 días
Organización del recurso humano	8 días
Gestionar el recurso humano	5 días
Organizar al personal	1 día
Revisión de la estructura organizativa	1 día
Verificación de los perfiles de puestos	1 día
Asignación de responsabilidades	2 días
Ejecución del plan de implementación	21 días
Verificar instalación del equipo servidor	2 días
Verificar instalación del equipo cliente	2 días
Verificar instalación del equipo de procedimientos de cardiología	2 días
Verificar instalación de la red de comunicación	2 días
Instalación y configuración del SW servidor	5 días
Instalación y configuración del SW cliente	5 días
Instalación y configuración del SW del equipo de procedimientos en el cliente	5 días
Instalación y configuración del SICARDIOHNR	6 días
Creación de la base de datos	3 días
Instalación de la aplicación web	3 días
Pruebas de conexión a la base de datos	2 días

Ejecución de pruebas de implementación	6 días
Carga inicial de datos	2 días
Control de la implementación	8 días
Determinación de tiempos de actividades	2 días
Definir actividades de monitoreo y control	3 días
Cumplimiento de actividades	8 días
Proceso de capacitación	22 días
Planificación de la capacitación	2 días
Preparación de la capacitación	2 días
Preparación de las instalaciones	2 días
Preparación del material	2 días
Ejecución de la capacitación	20 días
Selección de las personas a capacitar	3 días
Organización del personal a capacitar	2 días
Impartir capacitación a usuarios finales	15 días
Puesta en marcha	12 días
Análisis de resultados	2 días
Limpiar tablas de procesos	1 día
Prueba en paralelo	10 días
Arranque del SICARDIOHNR	1 día

Figura 4.5 Diagrama de Gantt

Para consultar el diagrama de Gantt, hacer [clic aquí](#)

4.9. ESTRATEGIAS DE CONVERSIÓN

Las estrategias de conversión definen la metodología a seguir en el proceso de convertir un sistema antiguo a uno nuevo. Al implementar alguna de estas estrategias es importante tomar en cuenta varios aspectos tales como el tipo de sistema a implementar, el recurso humano, el ambiente bajo el cual operará, entre otros. Es por ello que se han seleccionado una serie de estrategias que serán estudiadas y evaluadas para determinar la que mejor se adecue al sistema desarrollado, las cuales se detallan a continuación:

4.9.1. ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE CONVERSIÓN

Tabla 4.9 Análisis de estrategias de conversión

Estrategia	Descripción	Ventajas	Desventajas
Conversión directa	El nuevo sistema se implementa a partir de una fecha específica, sustituyendo el anterior completamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Bajos costos. • Adaptación más rápida de los usuarios, debido a la necesidad. • Beneficios del nuevo sistema a corto plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto riesgo de fallas del sistema. • Requiere mayor tiempo en la etapa de planeación.
Conversión en paralelo	El nuevo sistema se pone en marcha, al mismo tiempo que el antiguo sistema sigue funcionando. Este trabajo en paralelo se realiza hasta que se considera oportuno trabajar únicamente con el sistema más reciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor seguridad de respaldo ante fallos del nuevo sistema. • Más eficaz si los procesos antiguos se realizan manualmente. • La adaptación al nuevo sistema es de forma gradual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Largo tiempo de implementación debido a la resistencia al cambio. • Mayor costo de operación • Aumento en la carga de trabajo debido a la duplicación.
Conversión por fases	Esta estrategia es un híbrido de los dos anteriores. El nuevo sistema se implementa de forma gradual hasta alcanzar la sustitución total.	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción paulatina. • Mejora continua y progresiva del sistema. • Uso óptimo de los recursos en cada etapa de la implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Largo tiempo de implementación debido a los inconvenientes que pueden suscitarse. • Malas experiencias y percepciones negativas del nuevo sistema debido a problemas iniciales.

Estrategia	Descripción	Ventajas	Desventajas
Conversión por prototipos modulares	Como una variante a la conversión por fases, también se sustituye gradualmente el sistema anterior a través de la introducción de nuevos módulos.	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción paulatina por módulos. • Evaluación y aprobación de cada módulo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe de asignar mucho tiempo a verificar que los módulos del sistema sean altamente integrables.
Conversión distribuida	Esta estrategia no es definitiva, quiere decir que funciona más como una prueba piloto de la implementación del sistema, que se ejecuta en un área definida y controlada, para luego observar los resultados y, si es conveniente, extenderlo al resto de las áreas.	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema se prueba en un ambiente pequeño y controlado. • Facilidad para detectar y corregir errores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas al implementar el sistema en otras áreas, ya que debido a los pequeños cambios en los distintos escenarios se pueden presentar inconvenientes.

4.9.2. Evaluación de estrategias de conversión

Luego de realizar un análisis acerca de las diferentes estrategias de conversión, se procede a realizar la correspondiente evaluación de cada una de ellas, con el fin de determinar la que mejor se adecua al proyecto desarrollado, y elegir la que será utilizada durante el proceso de implementación del SICARDIOHNR. Dicha elección se realiza en base a la comparación de ciertas características que ofrece cada estrategia, a través de criterios ponderados. La siguiente tabla de criterios de evaluación muestra los criterios y su respectiva ponderación a utilizar en las evaluaciones de las diferentes estrategias de conversión:

Tabla 4.10 Criterios de evaluación para estrategias de conversión

Criterio	Peso
Muy bajo	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Muy alto	5

Haciendo uso de la tabla de criterios de evaluación, y tomando en cuenta ciertas características; se procede a realizar la comparación de las estrategias de conversión, la cual se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4.11 Evaluación de estrategias de conversión

Características	Estrategias de Conversión				
	<i>Directa</i>	<i>Paralela</i>	<i>Fases</i>	<i>Prototipo Modular</i>	<i>Distribuida</i>
Tiempo de implementación	2	5	4	4	3
Costos de implementación	5	4	3	3	2
Adaptación de los usuarios	3	4	3	3	4
Cambio gradual de sistemas	1	4	3	4	3
Sustitución del proceso manual por uno automatizado.	3	5	4	2	4
Confiabilidad de los resultados	5	5	3	4	5
Totales	19	27	20	20	21

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de estrategias de conversión, se selecciona el método de **conversión paralela**, para la implementación del SICARDIOHNR ya que contiene características que se adecuan de mejor forma a la naturaleza y funcionalidad del sistema a implementar.

4.10. COSTOS DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN

Los costos asociados a la implementación del SICARDIOHNR, serán calculados tomando como referencia el Hospital Nacional Rosales, y están contemplados para 2 meses y medio, según la calendarización del plan de implementación, tiempo en el cual se prevé la puesta en marcha del nuevo sistema. Dichos costos no contemplan el costo de recurso tecnológico porque en la evaluación del equipo actual, se concluyó que se cuenta con el equipo necesario para la implementación del sistema.

4.10.1. Costo del recurso humano

El recurso económico con el que se deberá contar, en concepto de salarios al personal que participará en el proyecto de implementación se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4.12 Costo del recurso humano

Personal	Cantidad	Salario Mensual	Tiempo de Trabajo	Costo
Director del proyecto de implementación	1	\$1,000	4 meses	\$4,000
Administrador del sistema	1	\$600	4 meses	\$2,400
Técnico de soporte	2	\$450	4 meses	\$3,600
Capacitador	2	\$300	1 mes	\$600
Total				<u>\$10,600</u>

4.10.2. Costo de materiales

En concepto de materiales, se han contemplado los gastos de papelería incurridos en la reproducción de material didáctico para impartir las capacitaciones a los usuarios, los cuales comprenden los diferentes manuales del SICARDIOHNR, como se muestra a continuación:

Tabla 4.13 Costo de materiales

Cantidad	Descripción	Número de paginas	Costo por pagina	Costo unitario	Costo Total
6	Plan de implementación	31	\$0.05	\$1.55	\$9.30
4	Manual técnico	52		\$2.60	\$10.40
4	Manual de instalación	17		\$0.85	\$3.40
12	Manual de usuario	73		\$3.65	\$43.80
Total					<u>\$66.90</u>

El resumen de los costos aproximados de implementación puede visualizarse a continuación:

Tabla 4.14 Resumen de costos del proyecto de implementación

Elemento	Costo total
Recurso humano	\$10,600.00
Materiales	\$66.90
Total	<u>\$10,666.90</u>

CONCLUSIONES

Al finalizar la elaboración de este documento, que contempla el desarrollo del “Sistema Informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de Cardiología del Hospital Nacional Rosales. (SICARDIOHNR)”, se concluye lo siguiente:

- Se determinó durante la Investigación Preliminar, por medio de entrevistas a los usuarios finales, que el interés en la implementación del sistema informático por parte ellos es alta, pues carecen de herramientas tecnológicas para el servicio de cardiología.
- Se lograron comprender los procesos realizados en el área de Cardiología del Hospital Nacional Rosales, documentándolos por medio de diagramas de Modelo de Negocio, Casos de Uso, Diagramas de Interacción, entre otros. Dicha documentación queda a disposición del hospital.
- SICARDIOHNR, logró cumplir con los objetivos definidos para su desarrollo a través de una serie de etapas, el resultado obtenido en cada una de estas etapas se utilizó como insumo para la siguiente.
- El cumplimiento de los estándares de desarrollo definidos por el MINSAL facilitará la integración de SICARDIOHNR al SIAP, a su vez el sistema cuenta con una amplia documentación a nivel técnico que permite a futuros desarrolladores retomarlo con facilidad.
- La implementación del sistema informático mejora la eficiencia en el uso de los recursos y aumenta la calidad en la atención del servicio de Cardiología.
- Mediante la creación de SICARDIOHNR, se beneficia la población de cardiología del Hospital Nacional Rosales realizando una serie de procesos en el área de forma semi-automatizada, tales como: el almacenamiento de las pruebas de Ecocardiograma y Prueba de esfuerzo, siendo los beneficiarios directos los pacientes de la especialidad.
- El área administrativa y gerencial del Hospital Nacional Rosales, se beneficia mediante la generación de reportes para la especialidad de cardiología por medio de SICARDIOHNR.
- El sistema informático es factible económicamente a lo largo de todas sus etapas, debido a la utilización de herramientas de análisis, diseño y desarrollo de código abierto o libre de pago por licencias, lo que conlleva como único costos, los pagos del equipo del proyecto para su implementación.

- El sistema informático desarrollado, permite el procesamiento rápido, seguro y actualizado, de la información relacionada con la gestión de la atención a los pacientes del servicio de cardiología y ayuda a la toma de decisiones tácticas y estratégicas del hospital.

RECOMENDACIONES

Mediante el estudio de la situación actual de la especialidad de cardiología en el Sistema Nacional de salud se recomienda que:

- Las autoridades competentes impulsen la creación de proyectos que modernicen, mejoren y administren, de forma eficiente la atención a los pacientes, ya que teniendo una mejor gestión mediante herramientas informáticas, se generan amplios beneficios económicos e intangibles.
- Al Hospital Nacional Rosales cumplir requerimientos para implementación de SICARDIOHNR.
- Al Hospital Nacional Rosales, se recomienda que utilice el equipo descrito en el documento, ya que este ha sido escogido de forma pertinente, para optimizar el rendimiento del sistema propuesto, con la idea de maximizar los beneficios adquiridos con su implementación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Libros.

1. James A. Senn; Análisis y diseño de sistemas de información, 2ª. Edición Mc Graw Hill.
2. Craig Larman; UML Y PATRONES, segunda edición Prentice Hall, 2003.
3. Carlos Ernesto García; Gerencia Informática; Informatik, 6ª. Edición, San Salvador, 2008.

Páginas Web.

- Mortalidad por morbilidad; VERSIÓN ACTUALIZADA DEL DOCUMENTO BASE QUE FORMA PARTE INTEGRANTE DE LOS INFORMES DE LOS ESTADOS PARTES (Documento Web) <<http://www2.ohchr.org/english/bodies/docs/coredocs/HRI-CORE-SLV-2011.pdf>>Marzo 2013.
- Programación Extrema;(Página Web) <http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_extrema>Marzo 2013.
- Lenguaje Unificado de Modelado;(Documento Web); <<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>>Marzo 2013
- Gestión en el servicio de cardiología; Efecto de la gestión de un servicio de cardiología en la atención del paciente cardiológico; (Página Web) <<http://www.revespcardiol.org/es/efecto-gestion-un-servicio-cardiologia/articulo/13040590/>>Febrero 2013.
- http://saludzac.gob.mx/site/images/stories/ensenanza/ssocial/manual_ece.pdf
- <http://wiki.salud.gob.sv/wiki/Categor%C3%ADa:DTIC>
- <https://github.com/erodriguez-minsal/SIIG>
- <https://netbeans.org/>
- <http://symfony.com/>
- <https://www.lucidchart.com/>

Manuales

- Manual Técnico SIIG/ETAB
- Manual de Usuario SIIG/ETAB
- Análisis de requerimiento SIIG/ETAB
- Manual de utilización de sistema de diagnóstico de ultrasonido.
- Manual técnico de equipo de ecocardiograma
- Manual de instalación de equipo de ecocardiograma
- Manual técnico de equipo de prueba de esfuerzo
- Manual de instalación de equipo de prueba de esfuerzo.

Documentos

- Estándares de desarrollo de sistemas informáticos de Ministerio de Salud

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **BPMN:** Business Process Modeling Notation o BPMN (en español Notación para el Modelado de Procesos de Negocio) es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo.
- **Capa (Georeferenciación):** Las capas permiten ver ubicaciones y datos adicionales, superpuestos sobre un mapa. Se puede añadir varias capas o quitar capas específicas, para controlar exactamente la información que es necesaria que aparezca simultáneamente en el mapa.
- **Cardiógrafo:** Aparato que mide y registra gráficamente la intensidad y ritmo de los movimientos del corazón.
- **Cardiopatía:** Toda enfermedad que afecta al corazón. Pueden ser adquiridas o congénitas.
- **CIE10:** Es el Código Internacional de clasificación de las enfermedades en su versión actual número 10. Se utiliza en los diagnósticos médicos, pues es un estándar que clasifica el diagnóstico en una enfermedad contenida en tal código.
- **Consulta Externa.:** Atención médica a los pacientes con padecimientos en general para su evaluación y en caso necesario, derivación posterior a los servicios de especialidad cuando así se requiera.
- **Conteo Holter:** Se denomina Holter a una prueba diagnóstica, que consiste en la monitorización ambulatoria del registro electrocardiográfico por un tiempo prolongado, habitualmente unas veinticuatro horas, en una persona que está en movimiento.
- **Datos sociodemográficos:** Se denominan a aquellos datos que son propios de cada paciente, como registro, nombre, edad sexo y que son utilizados para llenar cualquier forma o para ser identificados.
- **Expediente Clínico Electrónico:** Expediente que relaciona la información de salud de una persona y que puede ser creado, compartido, gestionado y consultado por profesionales de la salud autorizados dentro de una organización de salud.
- **Framework:** Estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.

- **Georeferenciación:** técnica geográfica, que consiste en asignar mediante cualquier medio técnico apropiado, una serie de coordenadas geográficas procedentes de una imagen de referencia conocida, a una imagen digital de destino.
- **GeoMinsal:** Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite visualizar, consultar, analizar y manejar información geográfica, de establecimientos de salud a nivel nacional y en todos los niveles de las redes integrales e integradas de servicios de salud (RIIS).
-
- **Morbilidad:** Es la proporción de personas que enferman en un sitio y tiempo determinado.
- **MVC:** Patrón de arquitectura de software, que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación, de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.
- **Persistencia (Base de Datos)** Datos o información y la recuperación posterior de la misma.
- **PHP:** Lenguaje de programación de uso general, de código del lado del servidor originalmente diseñado, para el desarrollo web de contenido dinámico.
- **Plot:** Asignación de puntos en un espacio geográfico representado por un mapa.
- **SIIG/eTAB:** Herramienta que propone proveer información y datos, presentando estos de una manera accesible y objetiva, utilizando visualizaciones gráficas de diferentes tipos (gráficas, mapas, tablas interactivas), que busca distribuir y proveer información de diferentes programas de forma unificada.
- **Sistema Gerencial:** Sistemas informático compuesto, por el conjunto de los métodos de gestión de la información vinculada a la automatización o apoyo humano de la toma de decisiones.
-
- **Software libre:** Denominación del software que respeta la libertad de todos los usuarios que adquirieron el producto y, por tanto, una vez obtenido el mismo puede ser usado, copiado, estudiado, modificado, y redistribuido libremente de varias formas.
- **UML Lenguaje Unificado de Modelado (LUM o UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language).** Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.
- **SIAP:** Sistema integral de atención a pacientes del Ministerio de Salud.
- **enfermos o víctimas de una enfermedad en un espacio y tiempo determinados. o individuos considerados**

ANEXOS

Anexo 1 Marco Legal

Materia: Derecho Ambiental y Salud **Categoría:** Reglamento

Origen: MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL **Estado:** Vigente

Naturaleza: Decreto Ejecutivo

Nº: 55 **Fecha:** 10/06/1996

D. Oficial: 110 **Tomo:** 331 **Publicación DO:** 14/06/1996

Reformas: (5) D. E. N° 102, del 05 de Noviembre del 2007, publicado en el D.O. N° 216, Tomo 377, del 20 de Noviembre del 2007.

Comentarios: El presente Reglamento tiene como objeto regular la atribución y funciones del Hospital Nacional y Región del Sistema Básico de Salud Integral, adscritos al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, los cuales son responsables de brindar atención de salud integral a la persona y su entorno de acuerdo a la capacidad resolutoria y al nivel de complejidad institucional.

Contenido;

DECRETO Nº 55.-

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR,

CONSIDERANDO:

I. Que conforme el Código de Salud, corresponde al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, dictar las normas pertinentes de las actividades relacionadas con la Salud, y asimismo elaborar los Reglamentos que fueren necesarios;

II. Que el Reglamento General de Hospitales del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social fue aprobado mediante Decreto Ejecutivo No. 73 del día 9 de Agosto de 1963 y publicado en el Diario Oficial No. 165, Tomo N° 200 del día 5 de septiembre del año antes citado; y,

III. Que dicho Reglamento no se ajusta a la realidad actual, por lo que se considera imprescindible adecuarlo, de tal suerte que los Hospitales adscritos al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, respondan a las necesidades, funciones y responsabilidad que se les asignan, en concordancia con el mismo Código de Salud.

POR TANTO, en uso de sus facultades legales, DECRETA el siguiente:

REGLAMENTO GENERAL DE HOSPITALES DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL.

- TITULO I, CAPITULO I, Artículo 1, literal g: Al respecto de la función de investigación del Hospital Nacional.
Art. 1. El presente Reglamento tiene como objeto regular la atribución y funciones del Hospital Nacional y Región del Sistema Básico de Salud Integral, adscritos al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, que en adelante se denominarán el Hospital, la Región del SIBASI y el Ministerio, respectivamente, los cuales son responsables de brindar atención de salud integral a la persona y su entorno de acuerdo a la capacidad resolutoria y al nivel de complejidad institucional. El Hospital tiene las funciones siguientes: (1)
 - g) Desarrollar procesos de investigación médica de acuerdo a criterios legales, éticos, epidemiológicos y de interés nacional;
- TITULO I, CAPITULO I, Artículo 2, literal c: El Hospital Nacional "Rosales", San Salvador es un Hospital Nacional Especializado de Referencia.
Art. 2. Los Hospitales, por su complejidad, se clasifican de la siguiente manera:
 - c) Hospital Nacional Especializado de Referencia. (1)
Es el establecimiento de tercer nivel de atención para la cobertura nacional en la provisión de servicios especializados de salud en áreas de emergencia ambulatoria y hospitalización. (1)
Dentro de esta clasificación se encuentran los hospitales siguientes: (1)

- Hospital Nacional "Rosales", San Salvador. (1)
- Hospital Nacional de Niños "Benjamín Bloom", San Salvador. (1)
- Hospital Nacional de Maternidad "Dr. Raúl Argüello Escolán", San Salvador. (1)
- Hospital Nacional de Especialidades, San Salvador. (1)

- TITULO II, CAPITULO III, Artículo 21: Con respecto a Cardiología como Especialidad de Medicina.
Art. 21. Las Especialidades de Medicina son: Medicina Interna, Cardiología, Psiquiatría, Gastroenterología, Dermatología, Nefrología, Alergología, Neurología, Endocrinología, Neumología y otras de acuerdo a la complejidad del Hospital.

- TITULO II, CAPITULO III, Artículo 22: Con respecto a cirugía Vascolar como Especialidad de Cirugía.
Art. 22. Las Especialidades de Cirugía son: Neurocirugía, Ortopedia y Traumatología, Cirugía Plástica, Otorrinolaringología, Cirugía de Tórax, Cirugía Vascolar, Oftalmología y otras de acuerdo a la complejidad del Hospital.

- TITULO II, CAPITULO III, Artículos 29, 30, 34, 35 y 36: de la Atención Ambulatoria con respecto a la consulta Externa.
Art. 29. Los Hospitales deberán promover la atención ambulatoria que corresponde los servicios Consulta Externa y procedimientos diagnósticos y terapéuticos sin hospitalización.

Art. 30. La Consulta Externa estará constituida por el conjunto de ambientes indispensables y dispondrá de los elementos básicos requeridos para proporcionar una atención médica ambulatoria satisfactoria a los pacientes que se presenten y estará dirigida por un Jefe o Coordinador Médico.

Art. 34. Se establecerá un sistema de coordinación entre la consulta externa y otros servicios con el fin de garantizar una mejor atención al paciente.

Art. 35. La Atención Médica en Consulta Externa comprende desde la llegada del usuario a la portería y su atención en las salas de selección, documentos médicos, consulta y otros servicios necesarios para su tratamiento.

Art. 36. En cuanto a aplicación de los procedimientos diagnósticos o terapéuticos, cada hospital se registrará por las normas y lineamientos técnicos, científicos y administrativos emitidos por el Ministerio. (1)

- TITULO II, CAPITULO III, Artículo 41: con respecto al Área de Hospitalización como servicio.
Hospitalización

Art. 41. El Área de Hospitalización comprende todos los servicios destinados a la internación de pacientes.

Los Servicios que comprenderá el Área de hospitalización dependerán de la capacidad instalada en cada Hospital.
- TITULO II, CAPITULO III, Artículos 44 al 48: con respecto al Laboratorio Clínico
Laboratorio Clínico.

Art. 44. Laboratorio Clínico es el encargado de realizar los exámenes de los productos orgánicos: sangre, secreciones, exudados, trasudados, etc., que fueren requeridos por los servicios clínicos del Hospital y no será permitido practicar exámenes de carácter particular, excepto cuando se trate de venta de servicios por parte del hospital.

Art. 45. El Laboratorio Clínico deberá cubrir las necesidades del establecimiento durante las 24 horas del día y todos los días del año, para ello se deberán elaborar programas de turnos, por el jefe correspondiente.

Art. 46. El Laboratorio Clínico de acuerdo a la complejidad, capacidad y recursos podrá contar fundamentalmente con las secciones siguientes:

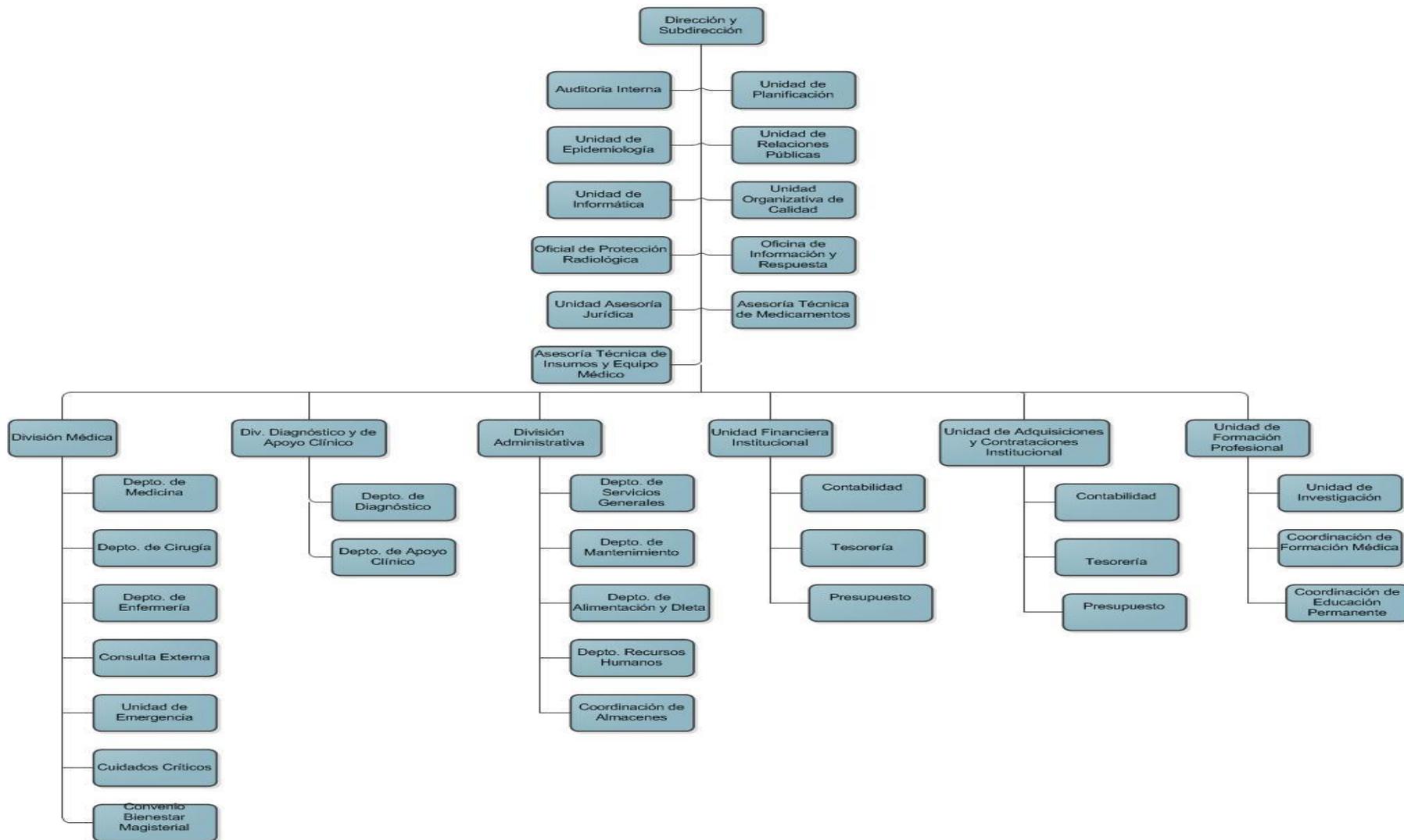
- a) Hematología
- b) Bioquímica
- c) Microbiología
- d) Parasitología
- e) Uro análisis
- f) Química Clínica
- g) Inmunología e inmunohematología
- h) Preparación, esterilización de materiales, reactivos y otros.

Art. 47. Los informes de los resultados de los análisis del laboratorio deberán hacerse dentro del menor tiempo posible, por escrito en el formulario respectivo.

Art. 48. Los exámenes que sean de carácter urgente, el médico responsable lo autorizará como tal y el laboratorio deberá procesarlo con la urgencia del caso.

Anexo 2 Organigrama Hospital Nacional Rosales

Figura Anexo 2.1 Organigrama Hospital Nacional Rosales



Anexo 3 Formularios de llenado en consulta.

Figura Anexo 3.1 Formulario de solicitud de electrocardiograma

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
CARDIOLOGIA
SOLICITUD DE ELECTROCARDIOGRAMA

Nombre: _____ T.A. _____ Reg. No. _____
Edad: _____ Sexo: _____ Temp.: _____ Peso: _____ Servicio: _____
Cianosis: _____ Angor: _____ Ademas: _____ Disnea: _____
Medicina que toma: _____
Diagnóstico: _____

Figura Anexo 3.2 Formulario de solicitud de ecocardiograma

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
DEPTO. DE MEDICINA
SERVICIO DE CARDIOLOGIA

**GOBIERNO DE EL SALVADOR**
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL

SOLICITUD DE ECOCARDIOGRAMA.

Nombre: _____
Edad; _____ Sexo: _____ Servicio: _____ Reg. No. _____
Datos Clínicos : _____

Exámen Físico : _____
Electrocardiograma : _____
RX de Torax : _____
Diagnostico : _____
Específicamente que desea Investigar : _____

Fecha: _____

Firma del Médico: _____ Nombre del Médico: _____

Figura Anexo 3.3 Formulario de solicitud de exámenes


HOSPITAL NACIONAL ROSALES
LABORATORIO CLINICO
FORMULARIO PARA SOLICITUD DE EXAMENES


Nombre _____ Sello de Servicio: _____
 Diagnóstico _____
 Muestra _____ Edad _____ Cama No. _____ Expediente No. _____
Examen Solicitado: _____

Nombre, Firma y Sello de empleado
 Que toma la muestra _____
 Fecha de Solicitud _____ Sello y Firma de Solicitante _____

bsv

Figura Anexo 3.4 Formulario de solicitud de examen general de orina


HOSPITAL NACIONAL ROSALES
LABORATORIO CLINICO ALEMAN


NOMBRE: _____ REGISTRO: _____
 SERVICIO: _____ CAMA: _____ EDAD: _____ DIAGNOSTICO: _____

EXAMEN GENERAL DE ORINA

SELLO DE SERVICIO

<p>EXAMEN FISICO-QUIMICA</p> <p>COLOR. _____</p> <p>OLOR. _____</p> <p>ASPECTO. _____</p> <p>DENSIDAD. _____ Ph _____</p> <p>PROTEINA. _____</p> <p>GLUCOSA. _____</p> <p>NITRITOS. _____</p> <p>C.CETONI. _____</p> <p>UROBILI. _____</p> <p>BILIRRU. _____</p> <p>SANGRE. _____</p> <p>ESTERASA. _____</p> <p>LEUCOCITARIA. _____</p> <p>RESPONSABLE. _____</p> <p>FECHA: _____</p>	<p>HEMATIES. _____ X CAMPO</p> <p>LEUCOCITOS. _____ X CAMPO</p> <p>CEL. EPITELIALES _____</p> <p>CILINDROS. _____</p> <p>ELEMENTOS MINERALES. _____</p> <p>BACTERIAS. _____</p> <p>LEVADURAS. _____</p> <p>PARASITOS. _____</p>
--	---

FIRMA Y SELLO DE MEDICO SOLICITANTE: _____

Figura Anexo 3.5 Formulario de solicitud de exámenes de radiología



HOSPITAL NACIONAL ROSALES

DEPTO. DE RADIOLOGIA

SOLICITUD DE EXAMENES



Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Cama N° _____ Reg. N° _____

Servicio: _____

Rayos X de: _____

Investigado: _____

Datos Clínicos: _____

Fecha: _____ Firma: _____ Medico: _____

Hay Placas Anteriores: Sí () No () Firma del Técnico: _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

Figura Anexo 3.6 Formulario de laboratorio clínico, área de coagulación y hemostasia



HOSPITAL NACIONAL ROSALES

LABORATORIO CLINICO ALEMÁN SALVADOREÑO

AREA DE COAGULACIÓN Y HEMOSTASIA



Nombre: _____

Servicio: _____ Cama N° _____ Edad _____ Reg. _____

Diagnostico _____

	Paciente	Control	Valor de	ISI	INR.
				Referencia	
<input type="checkbox"/> Tiempo y valor de Protrombina _____	seg.	seg.		10-14 seg.	
<input type="checkbox"/> Tiempo de Tromboplastina parcial _____	seg.	seg.		25-43 seg.	
<input type="checkbox"/> Tiempo de Trombina _____	seg.	seg.		Menos de 21 seg.	
<input type="checkbox"/> Fibrinógeno _____	mg/dL	mg/dL		150-450 mg/dL	
<input type="checkbox"/> Tiempo de sangramiento _____	minutos			1 - 6 minutos	
<input type="checkbox"/> Tiempo de coagulación _____	minutos.			4 - 10 minutos	
<input type="checkbox"/> Retracción del coagulo _____	%			Retracción completa en una hora, suero liberado mas del 40%	

*NOTA: Llenar los tubos hasta la marca negra
mezclarlos con suavidad, verter la sangre
por las paredes del tubo

VALIDADO POR _____

Fecha: _____ Firma y sello del médico _____

Figura Anexo 3.7 Formulario de solicitud de hemograma

 HOSPITAL NACIONAL ROSALES LABORATORIO CLINICO ALEMAN SALVADORENO.

NOMBRE _____
 SERVICIO _____ CAMA No. _____ EDAD _____ REGISTRO No. _____
 DIAGNOSTICO _____
 PRACTIQUESE EL EXAMEN QUE APARECE MARCADO _____
HEMOGRAMA

C. G. Rojos _____ MM	Linfocitos _____ %	Plasmodium _____
G. Blancos _____ MM	Monocitos _____ %	Concentrado de Straus _____
Hematócrito _____ %	Neutrófilos _____ %	Cls. Lupus _____
Hemoglobina _____ grs. %	Eosinófilos _____ %	Falciformismo _____
VCM _____ MM	Basófilos _____ %	Fragilidad Camotica _____
CHbCM _____ %	C. Banda _____ %	
HbCM _____ MM	Mielocitos _____ %	VSD. Sin C. _____ MM/Hra
Plaquetas _____ MM	Reticulocitos _____ %	VSD. Correg. _____ MM.Hra

FSP. _____

Fecha _____ Solicitante firma y sello _____
HEMATOLOGIA

Figura Anexo 3.8 Formulario de tarjeta de referencia

HOSPITAL NACIONAL ROSALES  TARJETA DE REFERENCIA

PACIENTE : _____ REG.No. _____
 SERVICIO : _____
 CON DIAGNOSTICO DE : _____
 SE REFIERE A : _____
 PARA O POR : _____

FIRMA : MEDICO QUE REFIERE : _____ FECHA _____

Figura Anexo 3.9 Formulario de dispensación de consulta externa

 HOSPITAL NACIONAL ROSALES SERVICIO DE FARMACIA RECETA DE DISPENSACIÓN A PACIENTE CRÓNICO CONSULTA EXTERNA				 EL SALVADOR
NOMBRE DEL PACIENTE			Sello de Servicio	
No. de Expediente		Edad		
FECHA	SEXO		PROCEDENCIA	
	M	F		
			Reservado para Farmacia Cantidad Dispensada	
Nombre del Medico		Firma del Medico	Dispensado Por	
NOTA: Farmacia dispensará en base a la Dosis prescrita, hasta un máximo para 30 días.				

 HOSPITAL NACIONAL ROSALES SERVICIO DE FARMACIA RECETA DE DISPENSACIÓN A PACIENTE CRÓNICO CONSULTA EXTERNA				 EL SALVADOR
NOMBRE DEL PACIENTE			Sello de Servicio	
No. de Expediente		Edad		
FECHA	SEXO		PROCEDENCIA	
	M	F		
			Reservado para Farmacia Cantidad Dispensada	
Nombre del Medico		Firma del Medico	Dispensado Por	
NOTA: Farmacia dispensará en base a la Dosis prescrita, hasta un máximo para 30 días.				

 HOSPITAL NACIONAL ROSALES SERVICIO DE FARMACIA RECETA DE DISPENSACIÓN A PACIENTE CRÓNICO CONSULTA EXTERNA				 EL SALVADOR
NOMBRE DEL PACIENTE			Sello de Servicio	
No. de Expediente		Edad		
FECHA	SEXO		PROCEDENCIA	
	M	F		
			Reservado para Farmacia Cantidad Dispensada	
Nombre del Medico		Firma del Medico	Dispensado Por	
NOTA: Farmacia dispensará en base a la Dosis prescrita, hasta un máximo para 30 días.				

Anexo 4 Cálculo de pacientes atendidos por año

Número de Pacientes Mensuales: 1380, se tomara como valor promedio en base a los reportes de cardiología
Error Porcentual del 0.097% (Dato obtenido durante las entrevistas con el cliente)

NPA: Número de Pacientes Anuales

$$NPA = (1,380)(12)(100\% - 0.097\%)$$

$$NPA = (16,560)(99.093\%)$$

$$NPA \cong 16,544$$

Por tanto se atienden aproximadamente 16,544 pacientes al año.

A continuación se muestra uno de los reportes de cardiología:

Figura Anexo 4.1 Ejemplo de informe mensual de servicio de cardiología

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
SERVICIO DE CARDIOLOGIA
Departamento de Medicina

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
DEPARTAMENTO DE ESCUELA DE ESPECIALIDAD
CARDIOLOGIA
URGENCIA
7m
9:25a
14 FEB 2013

INFORME MENSUAL
SERVICIO DE CARDIOLOGIA
Mes de Enero de 2013

Amoroso
16 FEB 2013

HOSPITAL NACIONAL ROSALES
SERVICIO DE CONSULTA EXTERNA
San Salvador
15 FEB 2013
9:28 am

RECIBIDO
FECHA: 17 FEB 2013
NOMBRE: *Marcos*
HORA: 7:25 am
DIRECCION HOSPITAL NACIONAL ROSALES

PTO. DE ENFERMERIA H.N.R.
CORRESPONDENCIA RECIBIDA
FECHA: 15 FEB 2013
Dayari 9:30 am

DIVISION DE DIAGNOSTICO Y SERVICIOS
Hospital Nacional Rosales
CORRESPONDENCIA RECIBIDA
Fecha: 18 FEB 2013
Hora: 9:28 am Firma: N.P.

Figura Anexo 4.2 Ejemplo de informe mensual de servicio de cardiología consulta externa y procedimientos realizados

**HOSPITAL NACIONAL ROSALES -1-
SERVICIO DE CARDIOLOGÍA
Departamento de Medicina**

INFORME MENSUAL DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA

MES DE ENERO DE 2013

CONSULTA EXTERNA

NOMBRE	1ª Vez	SUBSECUENTE	TOTAL
Luis Ramón Colato	20	34	54
Marcial Cabrera	41	143	184
Marco Guandique	0	282	282
Salomón Flores	10	121	131
Ana Ma Basagoitia	50	200	250
Maritza de Ramos	37	191	228
Teresa I de Lara	28	223	251
TOTAL	186	1194	1380

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS

NOMBRE.....	Holter	ECO	ETE	P. E.	PI	MP	CAT
Luis Ramón Colato	1	70	4	16			
Marcial Cabrera		62					
Marco T Guandique						7	
Salomón Flores							
Ana Ma Basagoitia	24						
Maritza de Ramos							
Teresa I de Lara	1						
Manuel O Cabrera							
TOTAL	26	132	4	16		7	

ECO: Ecocardiograma, ETE: ECO Transesofágico, PE: Prueba de Esfuerzo, PI: Prueba de Inclinación, MP: Marcapaso, CAT: Cateterismo

Figura Anexo 4.3 Ejemplo de informe mensual gerencial de servicio de cardiología

HOSPITAL NACIONAL ROSALES SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL SERVICIO CARDIOLOGÍA MES: ENERO / 2013		
MEDICINA		
CARDIOLOGIA		568
MEDICINA HOMBRES 2		
MEDICINA HOMBRES 3		
MEDICINAS MUJERES 2		
MEDICINA MUJERES 3		
ENDOCRINOLOGIA		24
ENDOCRINO AISLADOS		
INFECTOLOGIA		9
NEFROLOGIA I		
NEFROLOGIA II		
NEFROLOGIA III		
HEMATOLOGIA		1
HOSP. BIENEST. MAGIST.		5
CIRUGIA		
CIRUGIA HOMBRES 1		
CIRUGIA HOMBRES 2		14
CIRUGIA HOMBRES 3		9
CIRUGIA HOMBRES 4		
CIRUGIA MUJERES 1		17
CIRUGIA MUJERES 2		8
CIRUGIA MUJERES 3		
CIRUGIA MUJERES 4		13
ONCOLOGIA INT. DIAZ BAZAN		22
UROLOGIA		50
TRUMA. ORTOPEDIA		17
NERUROCIRUGIA		
OFTALMOLOGIA		26
OTORRINOLARINGOLOGIA		16
CIRUGIA PLASTICA		
CONSULTA		
CONS. ESPECIALIZADA MED.		108
CONS. SUB. ESPEC. MEDICINA		50
CONS. SUB. ESPEC. CIRUGIA		148
CONS. INFECTOLOGIA		
CONS. EMERGENCIA		
CONS. EMPLEADOS		
CONSULTA NO MÉDICA		
CONS. DE NUTRICIÓN		
CONS. DE PSICOLOGÍA		
ODONT. MAXILOFACIAL		
PRODUCCIÓN PROPIA		
APOYO A OTROS ESTABLECIM.		
REFERIDOS - A		
REFERIDOS - DE		
UCI. GENERAL		
UCI INTERMEDIOS		
OBSERVACIÓN MEDICINA		
OBSERVACIÓN CIRUGIA		
TOTAL		1105
<i>[Firma]</i>		
NOMBRE Y SELLO DEL JEFE DE SERVICIO		
APOYO TERAPEUTICO		
CENTRO QUIRURGICO GRAL.		
CENTRO QUIRUR. EMERGENCIA		
CIRUGIA AMBULATORIA		
QUIMIOTERAPIA		
PEQUEÑA CIRUGIA		
PROCEDIMIENTOS		
ANESTESIA		
MEDICINA NUCLEAR		
FISIOTERAPIA		
DIALISIS PERITONEAL		
HEMODIALISIS		
TERAPIA RESPIRATORIA		
OXIGENOTERAPIA		
ULCERAS / HERIDAS		
FARMACIA GENERAL		
FARMACIA ONCOHEMATOLOGIA		
APOYO DIAGNOSTICO		
SOPORTE NUTRICIONAL		
INHALOTERAPIA		
INTERCONSULTAS		
LABORATORIO CLINICO		
BANCO DE SANGRE		
ANATOMÍA PATOLOGICA		
CITOLOGIA		
CITOTECNOLOGIA		
CAAF		
ELECTROCARDIOGRAMA		
ELECTROENCEFALOGRAMA		
RADIOLOGIA		
ULTRASONOGRAFIA		
AUDIOMETRIA		
ENDOSCOPIA		
NUTRICION PARENTERAL		
ALIMENTACIÓN ENTERAL		
VACUNACIÓN HUMANA		
FONOCARDIOGRAMA		
ECOCARDIOGRAMA		
PRUEBA DE ESFUERZO		
APOYO GENERAL Y ADMITIVO		
CONTROL INF. NOSOCOMIALES		
CENTRAL DE EQ. Y ESTERELIZAC.		
PREP. FORMULAS MAGISTERIAL		
PREPARACIÓN DE VACUNAS		
ALIMENTACIÓN Y DIETAS		
LAVANDERIA		
COSTURERIA		
TRABAJO SOCIAL		
DOCUMENTOS MÉDICOS		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		
TRANSPORTES		
DOCENCIA		
CAPACITACIONES		
EDUCACIÓN EN SALUD		
REPROD. Y DIBUJO		
ALMACEN DE INSUMOS MÉDICOS		
ALMACEN DE ARTIC. GENERALES		
ALMACÉN DE MEDICAMENTOS		
PERMISOS Y LICENCIAS		
DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN		
TOTAL		

Figura Anexo 4.4 Ejemplo de informe mensual de servicio de cardiología, pacientes que no asistieron a sus consultas

HOSPITAL NACIONAL ROSALES -3-
SERVICIO DE CARDIOLOGIA
Departamento de Medicina

PACIENTES QUE NO ASISTIERON A SUS CONSULTAS: 158

ESTUDIOS REFERIDOS DE HOSPITALES NACIONALES

ECOCARDIOGRAMAS:

Hospital Nacional Maternidad.....	8
Hospital Nacional Neumológico.....	0
Hospital Nacional San Bartolo.....	2
Hospital Nacional San Rafael.....	0
Hospital Nacional San Vicente.....	0
Hospital Nacional Zacamil.....	0
Particular.....	0
TOTAL.....	10
ECO TRANSESOFAGICO.....	0
PRUEBAS DE ESFUERZO.....	0

Figura Anexo 4.5 Ejemplo de informe mensual de servicio de cardiología, pacientes atendidos por cardiopatías

**HOSPITAL NACIONAL ROSALES -4-
SERVICIO DE CARDIOLOGIA
Departamento de Medicina**

**DIAGNOSTICO DE INGRESOS
SERVICIO DE CARDIOLOGIA
ENERO DEL 2013**

Sexo	No de Pacientes	Porcentaje
Masculino	21	47.73%
Femenino	23	52.27%
TOTAL	44	100%

Edad	No de pacientes	Porcentaje
20-40	10	22.73%
41-50	5	11.36%
51-60	7	15.91%
61-70	8	18.18%
71-80	7	15.91%
>80	7	15.91%
TOTAL	44	100%

Diagnóstico	No pacientes	Porcentaje
Cardiopatía Isquémica	28	63.63%
Miocardopatía	3	6.82%
Hipertensión Arterial	2	4.55%
Estenosis Aórtica	3	6.82%
Comunicación Intervent	3	6.82%
Estenosis Mitral	3	6.82%
Endocarditis infecciosa	1	2.27%
Aneurisma Aórtico	1	2.27%
TOTAL	44	100%

Anexo 5 Cálculos de tiempo de interacción con los pacientes con el sistema informático

Estos cálculos son estimados en base a:

Aumento del tiempo de interacción con el paciente.

- Número de formularios llenado en cada consulta: 12 formularios
- Tiempo utilizado para llenar cada formulario: Aproximadamente 40 segundos, tiempo estimado según Jefe de Cardiología.
- Tiempo total de llenado de formularios:
 $12 * 40 \text{ segundos} = 480 \text{ segundos} = 8 \text{ minutos}$
- Duración de consulta: 12 minutos
- Tiempo actual de interacción:
 $12 - 8 = 4 \text{ minutos} \cong 34 \%$
- Tiempo esperado de llenado con el expediente clínico electrónico: 4 minutos, tiempo estimado según especialidades que usan el SIAP.
- Tiempo de llenado de referencia hacia otra especialidad: 40 segundos
- Tiempo total de llenado referencia y expediente clínico: 4 minutos 40 segundos = 260 segundos
- Tiempo de interacción esperado:
 $12 \text{ minutos} = 720 \text{ segundos}$
 $720 - 260 = 460 \text{ segundos} = 7.6 \text{ minutos de interacción con el paciente} \cong 65\%$

Anexo 6 Costos incurridos en cardiología

Estos costos son trimestrales

Figura Anexo 6.1 Costos trimestrales, solicitud de artículos varios

FORMULARIO Nº 04905		ALMACEN DE ARTICULOS GENERALES		SOLICITUD DE ARTICULOS VARIOS	
FECHA DE SOLICITUD: 20 / Septiembre / 2012		DESPACHO No.		FECHA DE DESPACHO: 07 / 11 / 2012	
AREA O SERVICIO SOLICITANTE: CONSULTA DE CARDIOLOGIA		CODIGO DE UNIDAD: 5-06-53-s			
REGLON NUMERO	CODIGO DE ARTICULO	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCION COMPLETA DEL PRODUCTO SOLICITADO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD DESPACHADA
01	8-01-10045	C/U	Boligrafos descartables, color azul	24	24
02	8-01-10056	C/U	Boligrafos Descartables, color rojo	24	24
03	8-01-10050	C/U	Boligrafos Descartables color negro	24	24
04	8-01-10195	C/U	Lápiz corriente con borrador, sin negro	24	24
05	8-01-00096	C/U	Papel carbón tamaño carta, presentación caja	8	2
06	8-01-00100	C/U	Papel carbon tamaño oficina, presentación caja	8	1
07	8-01-10170	C/U	Grapas Standard, presentación Caja	15	4
08	8-02-00001	C/U	Papel Bond tamaño carta, presentación Resma	10	3
09	8-02-00002	C/U	Papel Bond tamaño oficina, presentación resma	10	2
10	8-01-10255	C/U	Plumon Fluorecente color verde	6	2
11	8-01-10380	C/U	Tunta color azul para almohadilla, presentación Fce	6	1
12	8-01-10151	C/U	Tinta para Impresor Pixma IP 1800 color. Presentación Cartucho	10	—
13	8-01-10150	C/U	Tinta para impresor H. P 3940, negro, presentación cartuche	10	—
			XL. para impresor H. R. 10301-03-204	—	—
14	8-01-10405	C/U	Tirre de 3/4 de ancho, presentación rolle	6	1
15	8-01-10115	C/U	Corrector líquido para papel, color blanco P. Fce.	4	1
16	8-01-10095	C/U	Clips de acero No. 1. presentación caja	8	1
17	8-01-10105	C/U	Clips Tipe Jumbo Presentación caja	8	1
18	8-01-00020	C/U	Folders Tamaño carta	50	25

Figura Anexo 6.2 Continuación de costos trimestrales, solicitud de artículos varios

FORMULARIO Nº 04906		ALMACEN DE ARTICULOS GENERALES		SOLICITUD DE ARTICULOS VARIOS	
FECHA DE SOLICITUD: 20 / Septiembre / 2012		DESPACHO No.		FECHA DE DESPACHO: 07 / 11 / 2012	
AREA O SERVICIO SOLICITANTE: CONSULTA DE CARDIOLOGIA		CODIGO DE UNIDAD: 5-06-53-s			
REGLON NUMERO	CODIGO DE ARTICULO	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCION COMPLETA DEL PRODUCTO SOLICITADO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD DESPACHADA
	8-01-00050	C/U	Libreta de taquigrafía	8	—
	8-01-10152	C/U	Tinta para Impresor Canon Pixma 1800,1900 negro	10	—
			Presentación Cartuche	—	—
	8-01-10151	C/U	Tinta para Impresor PIXMA IP. 1800 COLOR, para impresor H.R. 4601-03150, presentación cartuche	10	—
	8-01-00065	C/U	Libros Order Book	12	—

Figura Anexo 6.3 Vale de salida de materiales

EMISION: 07/11/2012

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
VALE DE SALIDA DE MATERIALES

HOSPITAL NACIONAL ROSALES

VALE No. 598
FECHA DE DESPACHO: 07/11/2012

No. FORMULARIO 4905 ALMACEN No. 7
SERV. SOLICITANTE: CONSULTA DE CARDIOLOGIA CODIGO: 5-06-53-1

SEC. CODIGO	DESCRIPCION	U/M	No. LOTE	FECHA PROCED. VENC.	UBIC.	CANTIDAD DESPACHADA	COSTO UNITARIO	MONTO DESPA
1	8-01-00020 FOLDER TAMAÑO CARTA EJECUTIVO	C/U	29MAY12/008	20 00/0000	2J29	25.00	X 0.0400	
		54105						
2	8-01-00096 PAPEL CARBON TAMAÑO CARTA (PRESENTACION CAJA)	C/U	LF6342/1012	20 00/0000	2N23	2.00	X 1.7900	
		54105						
3	8-01-00100 PAPEL CARBON TAMAÑO OFICIO (PRESENTACION CAJA)	C/U	LF6342/1012	20 00/0000	2N23	1.00	X 2.2700	
		54105						
4	8-01-10045 BOLIGRAFOS DESCARTABLES (COLOR AZUL)	C/U	MAY-12/0008	20 00/0000	2J29	24.00	X 0.1000	
		54114						
5	8-01-10050 BOLIGRAFOS DESCARTABLES (COLOR NEGRO)	C/U	MAY-12/008	20 00/0000	2J29	24.00	X 0.1000	
		54114						
6	8-01-10095 CLIPS DE ACERO Nº1 (PRESENTACION CAJA)	C/U	JUN-12/008	20 00/0000	2N06	1.00	X 0.1700	
		54114						
7	8-01-10105 CLIPS TIPO JUMBO (PRESENTACION CAJA)	C/U	111210/362	20 00/0000	2D10	1.00	X 0.4100	
		54114						
8	8-01-10115 CORRECTOR LIQUIDO PARA PAPEL COLOR BLANCO (PRESENTACION FRASCO)	C/U	16511/6	20 00/0000	3M11	1.00	X 0.3000	
		54114						
9	8-01-10170 GRAPAS STANDARS (PRESENTACION CAJA)	C/U	LF6248/0812	20 00/0000	2N30	4.00	X 0.4600	
		54114						
10	8-01-10195 LAPIZ CORRIENTE CON BORRADOR MINA NEGRA	C/U	C-JUN12/37	20 00/0000	2N19	24.00	X 0.0600	
		54114						
11	8-01-10255 PLUMON FLUORESCENTE (COLOR VERDE)	C/U	091210/363	20 00/0000	5F10	2.00	X 0.6200	
		54114						
12	8-01-10380 TINTA COLOR AZUL PARA ALMOHADILLA (PRESENTACION FRASCO)	C/U	C-JUN12/37	20 00/0000	2N19	1.00	X 0.80	
		54107						
13	8-01-10405 TIRRO DE 3/4" DE ANCHO (PRESENTACION ROLLO)	C/U	31MAY12/08	20 00/0000	2J31	1.00	X 0.1	
		54114						
14	8-02-00001 PAPEL BOND TAMAÑO CARTA (PRESENTACION RESMA)	C/U	JUN-12/43	20 00/0000	2N04	3.00	X	
		54105						

Anexo 7 Cálculos de pacientes atendido diariamente

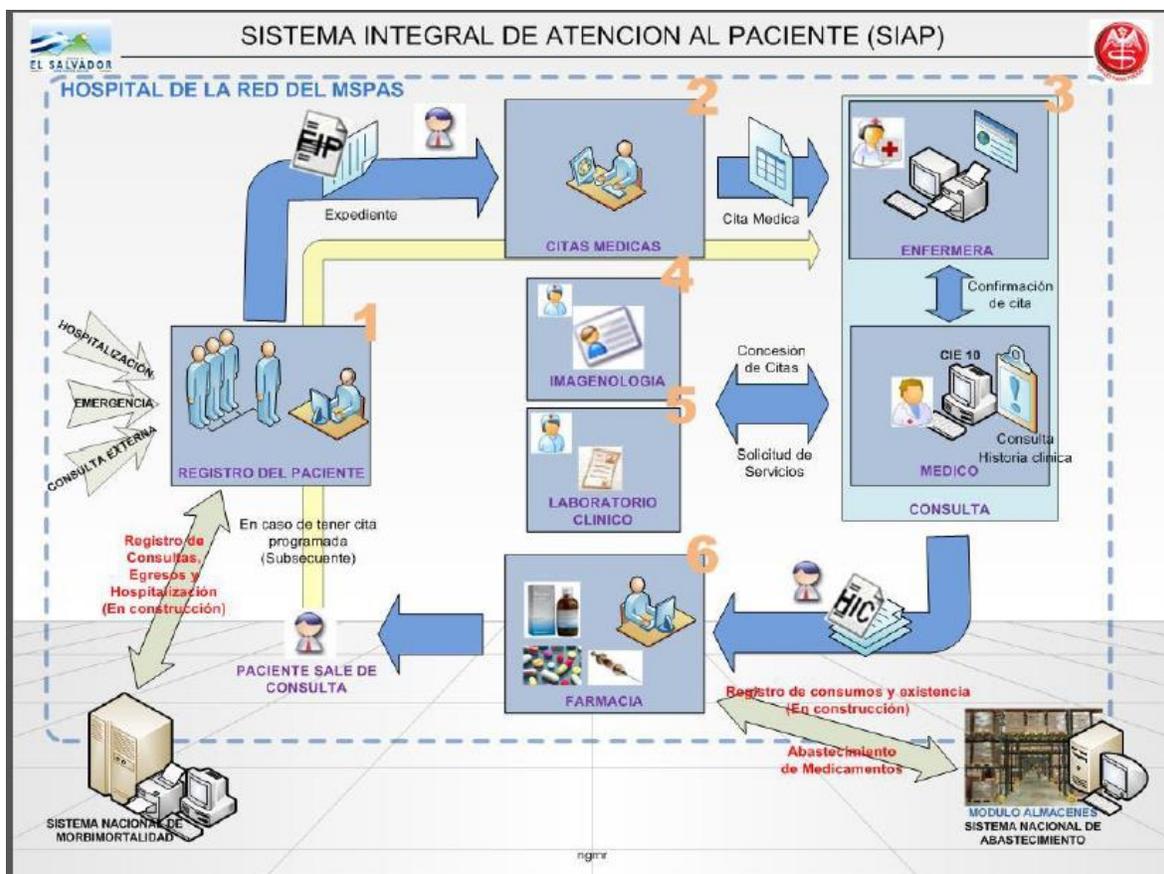
En base el anexo 3 se toma como promedio 1380 pacientes atendidos mensualmente, entonces:

1380 pacientes mensuales / 4 semanas = 345

345 pacientes por semana / 5 días de la semana = **69 pacientes diarios**

Anexo 8 Esquema funcionamiento SIAP

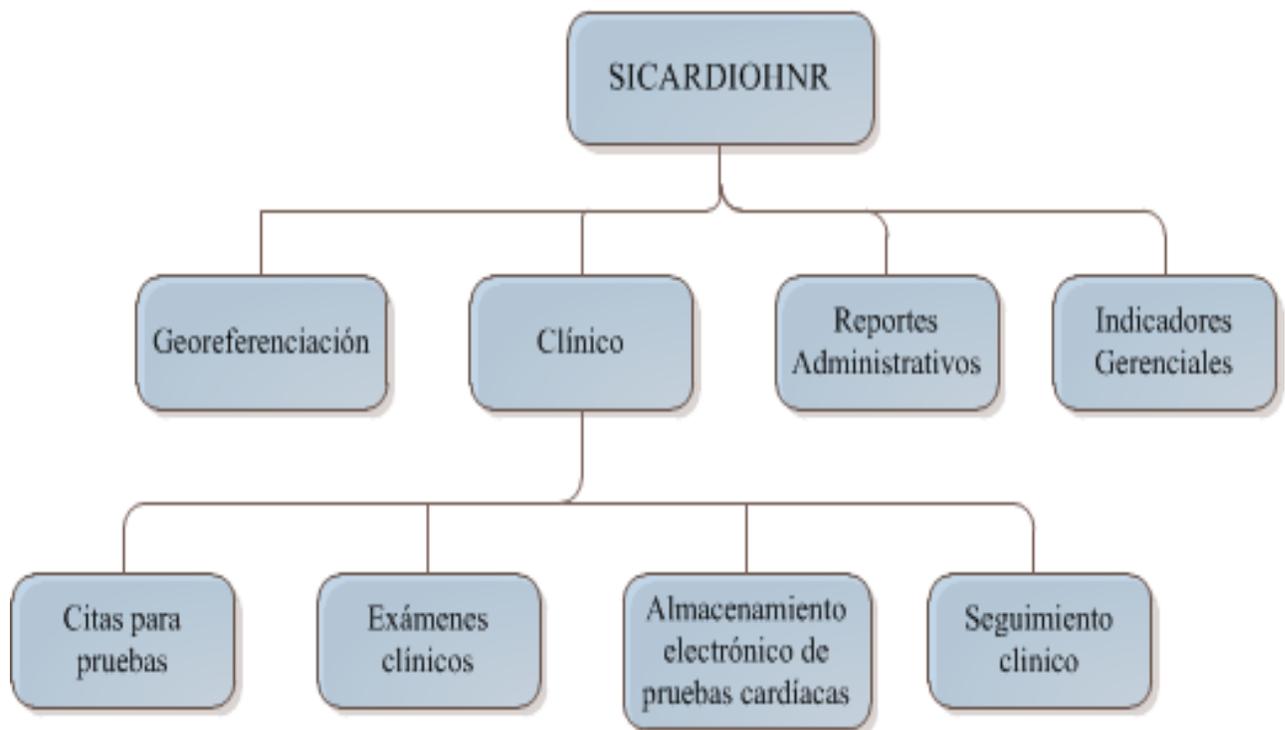
Figura Anexo 8.1 Esquema de funcionamiento del SIAP



Anexo 9 Esquema del sistema propuesto

“SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTION DEL MEJORAMIENTO DE LA ATENCIÓN A LOS PACIENTES DE LA ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES. (SICARDIOHNR)”

Figura Anexo 9.1 Esquema del sistema propuesto



Anexo 10 Entrevistas a personal del área de cardiología.

Tabla Anexo 10.1 Formato entrevista jefe de cardiología

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS TRABAJO DE GRADUACIÓN	
--	---

ENTREVISTA PARA JEFE DE CARDIOLOGÍA

Fecha: ____/____/____

Tema: *Sistema Informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de Cardiología del Hospital Nacional Rosales.*

Objetivo: Conocer datos generales que maneja la jefatura de cardiología, para iniciar el análisis del desarrollo del sistema informático.

Nombre de persona a entrevistar:
Nombre del entrevistador:
Preguntas: <ol style="list-style-type: none">1. ¿Qué reportes de producción se realizan actualmente?2. ¿Qué reportes considera son necesarios, pero no se realizan actualmente?3. ¿Cuántos cardiólogos dan consulta actualmente?4. ¿Cuántas horas trabaja un cardiólogo?5. ¿Cuántos referidos mensuales vienen de los otros hospitales?6. ¿Cuántos de los referidos vienen sin ser necesarios?

Tabla Anexo 10.2 Formato de entrevista para médico cardiólogo

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS TRABAJO DE GRADUACIÓN	
--	---

ENTREVISTA PARA MEDICO CARDIÓLOGO

Fecha: ____/____/____

Tema: *Sistema Informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de Cardiología del Hospital Nacional Rosales.*

Objetivo: Conocer los elementos con los que interactúa el cardiólogo, en el área clínica de la especialidad de cardiología, para iniciar el análisis del desarrollo del sistema informático.

Nombre de persona a entrevistar:
Nombre del entrevistador:
Preguntas: <ol style="list-style-type: none">1. ¿Qué elementos contiene el historial clínico de un paciente? 2. ¿Qué elementos son propios de cardiología? 3. ¿Qué opinión tiene sobre utilizar una aplicación informática, para la automatización de procesos de la especialidad de cardiología? 4. ¿Existen tareas repetitivas que consumen tiempo y dificultan ofrecer un mejor servicio? 5. ¿Cuántos formularios y cuáles son los que utilizan por consulta?

Tabla Anexo 10.3 Formato de entrevista para cardiólogo que realiza ecocardiograma

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS TRABAJO DE GRADUACIÓN	
--	---

ENTREVISTA PARA CARDIÓLOGO QUE REALIZA ECOCARDIOGRAMA

Fecha: ____/____/____

Tema: *Sistema Informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de Cardiología del Hospital Nacional Rosales.*

Objetivo Conocer generalidades de horario y duración de los ecocardiogramas que se realizan en la especialidad de cardiología., para iniciar el análisis del desarrollo del sistema informático.

Nombre de persona a entrevistar:

Nombre del entrevistador:

Preguntas:

1. ¿En cuánto tiempo se realiza un eco cardiograma?
2. ¿Qué días se realizan los ecos?
3. ¿Cuántos ecos se hacen diariamente?

Tabla Anexo 10.4 Formato de entrevista para asistente clínico que realiza electrocardiogramas

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS TRABAJO DE GRADUACIÓN	
--	---

ENTREVISTA PARA ASISTENTE CLINICO QUE REALIZA ELECTROCARDIOGRAMA

Fecha: ____/____/____

Tema: *Sistema Informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de Cardiología del Hospital Nacional Rosales.*

Objetivo Conocer generalidades de horario y duración de los electrocardiogramas que se realizan en la especialidad de cardiología, para iniciar el análisis del desarrollo del sistema informático.

Nombre de persona a entrevistar:
Nombre del entrevistador:
Preguntas: 1. ¿En cuánto tiempo se realiza un electrocardiograma? 2. ¿Cuántos electros se hacen diariamente? 3. ¿Qué días se realizan los electrocardiogramas?

Tabla Anexo 10.5 Formato de entrevista para asistente clínico que gestiona las citas

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS TRABAJO DE GRADUACIÓN	
--	---

ENTREVISTA PARA ASISTENTE CLINICO QUE GESTIONA LAS CITAS

Fecha: ____/____/____

Tema: *Sistema Informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de Cardiología del Hospital Nacional Rosales.*

Objetivo Conocer cuál es el proceso que se requiere para gestionar una cita médica y una cita de procedimientos, para iniciar el análisis del desarrollo del sistema informático.

Nombre de persona a entrevistar:
Nombre del entrevistador:
Preguntas: 1. ¿Cuál es el proceso para solicitar una cita para consulta? 2. ¿Cuál es el proceso para solicitar una cita para procedimiento? 3. ¿Cuáles son sus funciones dentro del área? 4. ¿Qué conocimientos de informática posee?

Tabla Anexo 10.6 Formato de entrevista para jefe de informática

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS TRABAJO DE GRADUACIÓN	
--	---

ENTREVISTA PARA JEFE DE INFORMATICA

Fecha: ____/____/____

Tema: *Sistema Informático para la gestión del mejoramiento de la atención a los pacientes de la especialidad de Cardiología del Hospital Nacional Rosales.*

Objetivo Conocer cuál es el proceso que se requiere para gestionar una cita médica y una cita de procedimientos, para iniciar el análisis del desarrollo del sistema informático.

Nombre de persona a entrevistar:
Nombre del entrevistador:
Preguntas: 1. ¿Para la especialidad de cardiología que procesos están automatizados o semi automatizados? 2. ¿Cuáles son los estándares de desarrollo? 3. ¿Existen software que se esté implementando para el área de cardiología o si se está desarrollando alguno? 4. ¿Conoce de algún software especializado para el área de cardiología?

Anexo 11 Descripción y asignación de tareas y subtareas

Figura Anexo 11.1 Descripción y asignación de tareas y subtareas

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	Costo	Responsable
1	PROYECTO SICARDIOHNR	241 días	lun 18/02/13	lun 20/01/14			\$27,564.00	
2	INVESTIGACION PRELIMINAR	54 días	lun 18/02/13	jue 02/05/13			\$4,812.80	Gloria Aquino, Veraliz Alvarado
3	PERFIL	20 días	lun 18/02/13	vie 15/03/13			\$2,124.80	Gloria Aquino
4	Investigación de Situación Actual	6 días	lun 18/02/13	lun 25/02/13		Papelería,Equipo de Trabajo,Personal División Médica,Jefatura Cardiología,Computador	\$780.80	Veraliz Alvarado, Gloria Aquino, Orlando Marciales, Daniel Lopez
5	Antecedentes	14 días	mar 26/02/13	vie 15/03/13	4	Equipo de Trabajo	\$1,344.00	Veraliz Alvarado, Gloria Aquino, Orlando Marciales, Daniel Lopez
6	ANTEPROYECTO	34 días	lun 18/03/13	jue 02/05/13			\$2,688.00	Veraliz Alvarado
7	Identificación del problema	4 días	lun 18/03/13	jue 21/03/13	5	Equipo de Trabajo	\$384.00	Veraliz Alvarado, Gloria Aquino, Orlando Marciales, Daniel Lopez
8	Planteamiento del Problema	10 días	lun 01/04/13	vie 12/04/13	7	Equipo de Trabajo	\$960.00	Veraliz Alvarado, Gloria Aquino, Orlando Marciales, Daniel Lopez
9	Análisis Costo-Beneficio	4 días	lun 15/04/13	jue 18/04/13	8	Equipo de Trabajo	\$384.00	Daniel Lopez, Veraliz Alvarado
10	Correcciones	5 días	vie 19/04/13	jue 25/04/13	9	Equipo de Trabajo	\$480.00	Orlando Marciales
11	Entrega Anteproyecto	1 día	vie 26/04/13	vie 26/04/13	10	Equipo de Trabajo	\$96.00	Veraliz Alvarado
12	Defensa Anteproyecto	4 días	lun 29/04/13	jue 02/05/13	11	Equipo de Trabajo	\$384.00	Gloria Aquino
13	ANÁLISIS	35 días	vie 03/05/13	jue 20/06/13			\$3,376.00	Daniel Lopez
14	Análisis de la Situación Actual	15 días	vie 03/05/13	jue 23/05/13	11,12	Equipo de Trabajo	\$1,440.00	Orlando Marciales, Veraliz Alvarado
15	Definición de Requerimientos	20 días	vie 24/05/13	jue 20/06/13	14	Computadoras,Equipo de Trabajo,Personal Cardiología	\$1,936.00	Veraliz Alvarado, Gloria Aquino, Orlando Marciales, Daniel Lopez
16	DISEÑO	30 días	vie 21/06/13	jue 01/08/13			\$2,984.00	Orlando Marciales
17	Definición de Estándares de desarrollo	4 días	vie 21/06/13	mié 26/06/13	15	Computadoras,Equipo de Trabajo	\$387.20	Gloria Aquino, Daniel Lopez
18	Diseño de la red LAN	4 días	jue 27/06/13	mar 02/07/13	17	Computadoras,Equipo de Trabajo,Impresor	\$467.20	Veraliz Alvarado
19	Diseño de la Base de Datos	9 días	mié 03/07/13	lun 15/07/13	18	Computadoras,Equipo de Trabajo	\$871.20	Orlando Marciales
20	Normalización de la Base de Datos	2 días	mar 16/07/13	mié 17/07/13	19	Computadoras,Equipo de Trabajo	\$193.60	Daniel Lopez
21	Diseño de las interfaces	7 días	jue 18/07/13	vie 26/07/13	20	Computadoras,Equipo de Trabajo	\$677.60	Veraliz Alvarado
22	Definición plan de pruebas	4 días	lun 29/07/13	jue 01/08/13	21	Computadoras,Equipo de Trabajo	\$387.20	Gloria Aquino
23	CONSTRUCCION Y PRUEBAS	86 días	vie 02/08/13	vie 29/11/13			\$12,470.40	Orlando Marciales, Daniel Lopez
24	Configuración de Ambiente de Trabajo	1 día	vie 02/08/13	vie 02/08/13	22	Computadoras,Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local	\$96.80	Daniel Lopez
25	Construcción Esquema de Base de Datos	1 día	vie 02/08/13	vie 02/08/13	22	Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local,Computadoras	\$96.80	Orlando Marciales
26	Inserción de Datos de Prueba al Esquema de Base de Datos	2 días	vie 02/08/13	lun 05/08/13	22	Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local,Computadoras	\$193.60	Veraliz Alvarado, Gloria Aquino
27	Interfaces de Salida	25 días	mar 06/08/13	lun 09/09/13	26	Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local,Computadoras	\$2,420.00	Veraliz Alvarado, Daniel Lopez
28	Interfaces de Entrada	20 días	mar 06/08/13	lun 02/09/13	26	Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local,Computadoras	\$1,936.00	Gloria Aquino, Orlando Marciales
29	Validaciones y Pruebas	20 días	mar 06/08/13	lun 02/09/13	26	Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local,Computadoras	\$1,936.00	Veraliz Alvarado, Gloria Aquino
30	Construcción de Módulos	50 días	mar 10/09/13	lun 18/11/13	27,28,29,26	Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local,Computadoras	\$4,840.00	Orlando Marciales, Daniel Lopez
31	Elaboración de Reportes	9 días	mar 19/11/13	vie 29/11/13	30,27	Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local,Computadoras	\$951.20	Gloria Aquino
32	DOCUMENTACIÓN	3 días	lun 02/12/13	mié 04/12/13	31,6,3,13,16,23	Computadoras,Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local,Computadoras	\$570.40	Veraliz Alvarado
33	PLAN DE IMPLEMENTACION	37 días	vie 29/11/13	lun 20/01/14	32	Computadoras,Equipo de Trabajo,Servidor de Prueba Local,Computadoras	\$3,350.40	

Anexo 12 Descripción y diagramas de procesos

Proceso: Búsqueda de expediente clínico

Figura Anexo 12.1 Diagrama de proceso de búsqueda de expediente clínico

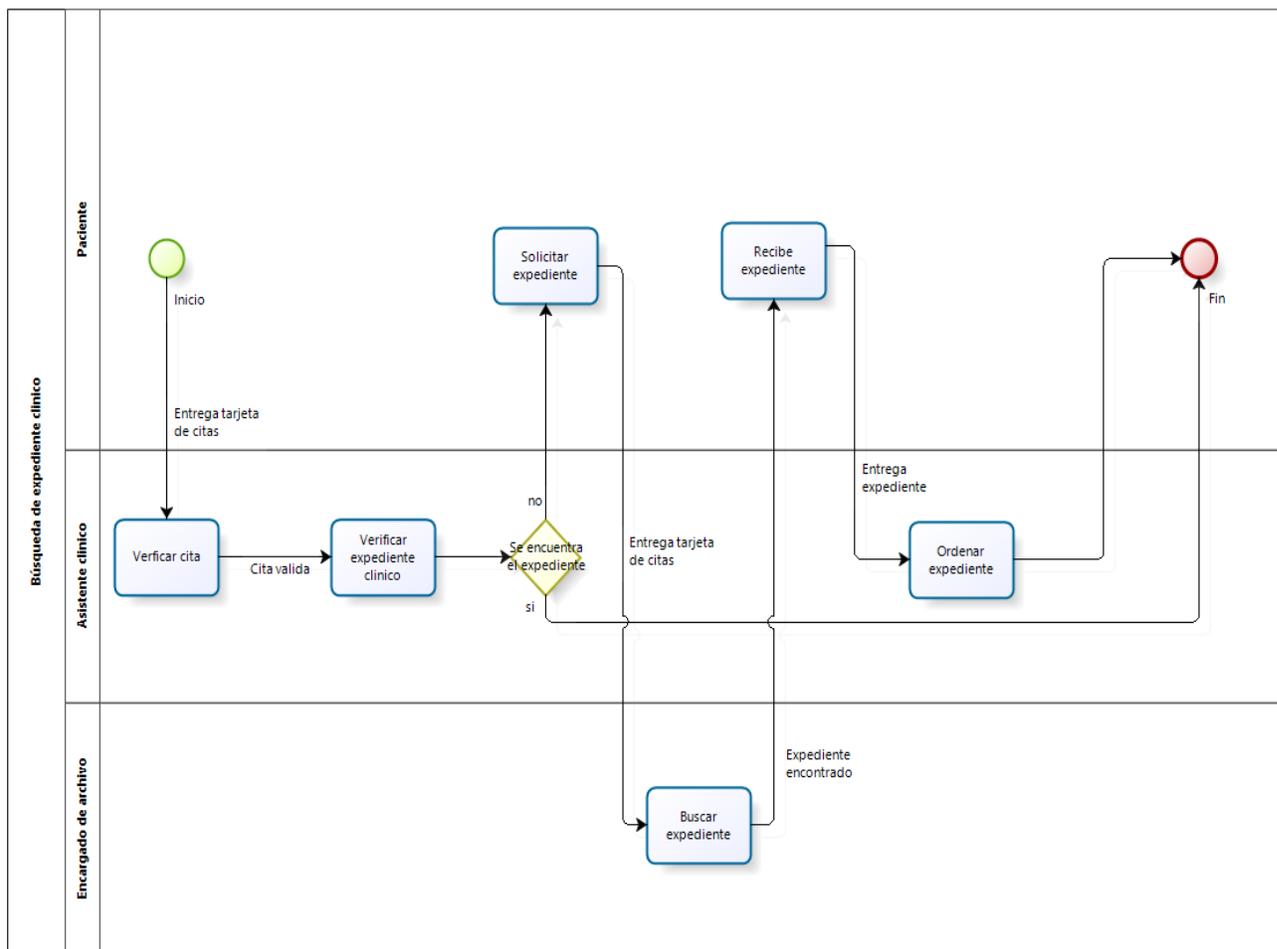


Tabla Anexo 12.1 Descripción Búsqueda de expediente clínico

Nombre del proceso: Búsqueda de expediente clínico
Entidades involucradas: Paciente, asistente clínico, encargado de archivo
Frecuencia: 88 veces al mes
Duración: Aproximadamente 10 minutos
Pasos del proceso
<ol style="list-style-type: none"> 1. El paciente entrega la tarjeta de citas al encargado de archivo 2. El encargado de archivo verifica cita 3. El encargado de archivo busca en archivo en base a número de expediente 4. El encargado de archivo entrega expediente clínico a paciente

5. El paciente entrega expediente clínico a Asistente clínico.
6. El asistente clínico ordena el expediente

Procesos asociados

Procesos anteriores:

Cita para consulta externa cardiología

Procesos posteriores:

Consulta externa cardiología

Proceso: Consulta externa de cardiología

Figura Anexo 12.2 Diagrama de proceso consulta externa de cardiología

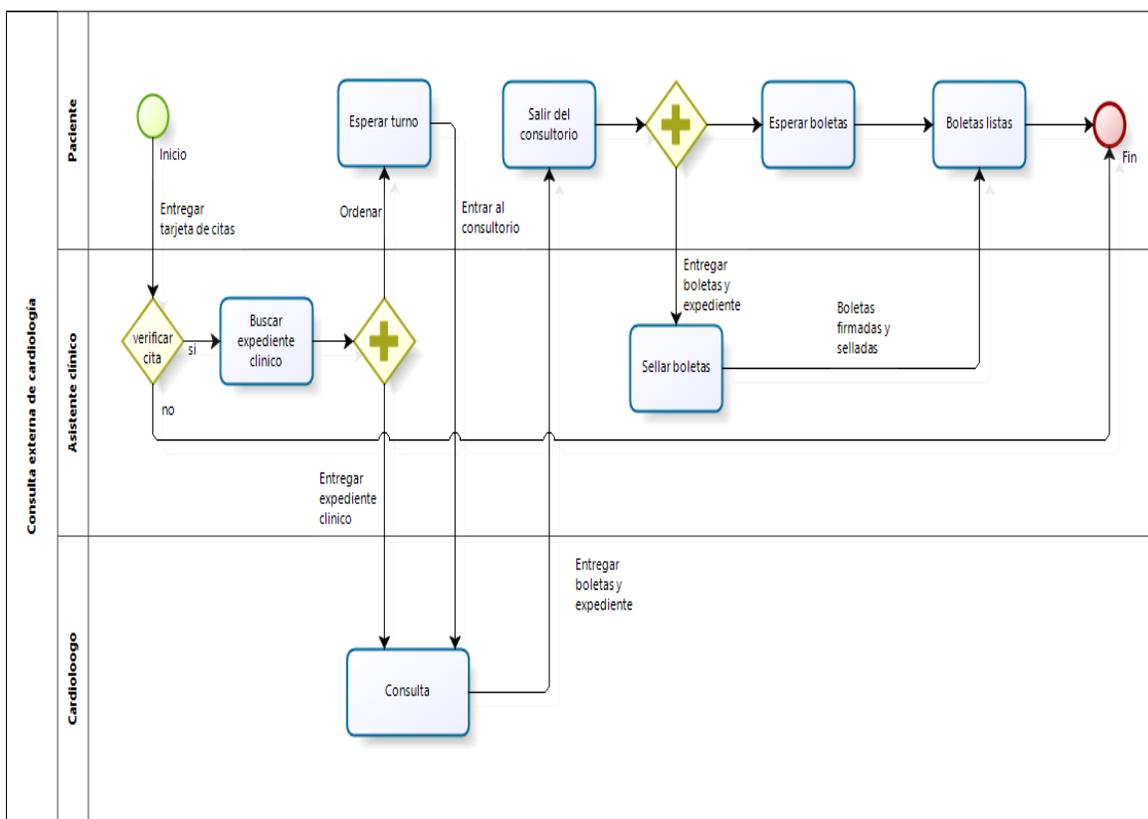


Tabla Anexo 12.2 Descripción proceso de consulta externa de cardiología

Nombre del proceso: Consulta externa de cardiología
Entidades involucradas: Paciente, Cardiólogo, asistente clínico.
Frecuencia: 1379 veces mensuales
Duración: Paciente por primera vez 24 minutos, paciente subsecuente 12 minutos
Pasos del proceso.
<ol style="list-style-type: none"> 1. El paciente entrega su tarjeta de citas al asistente clínico 2. El asistente clínico verifica la cita y expediente clínico del paciente. 3. El asistente clínico entrega al cardiólogo el expediente clínico. 4. El asistente clínico ordena al paciente y este espera su turno. 5. El paciente entra a la consulta con el cardiólogo 6. El cardiólogo llena el historial clínico del paciente y las boletas necesarias para exámenes, referencias, pruebas, receta entre otras. 7. El cardiólogo entrega las boletas al paciente junto con su expediente clínico. 8. Se finaliza la consulta, el paciente sale del consultorio. 9. El paciente entrega expediente y boletas al asistente clínico para que esta las selle. 10. El paciente espera a ser llamado por el asistente clínico que entregue las boletas selladas.
Casos especiales:
<ul style="list-style-type: none"> • Asistente clínico no encuentra expediente del paciente: • El asistente clínico envía al paciente a solicitar su expediente a archivo general(Proceso Búsqueda de expediente clínico)
Procesos asociados.
<p>Procesos Anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita de consulta externa cardiología • Búsqueda de expediente
<p>Procesos Posteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cita de consulta externa cardiología • Citas para pruebas de cardiología

Proceso: Cita para consulta externa de cardiología

Figura Anexo 12.3 Diagrama de proceso de cita de consulta externa de cardiología

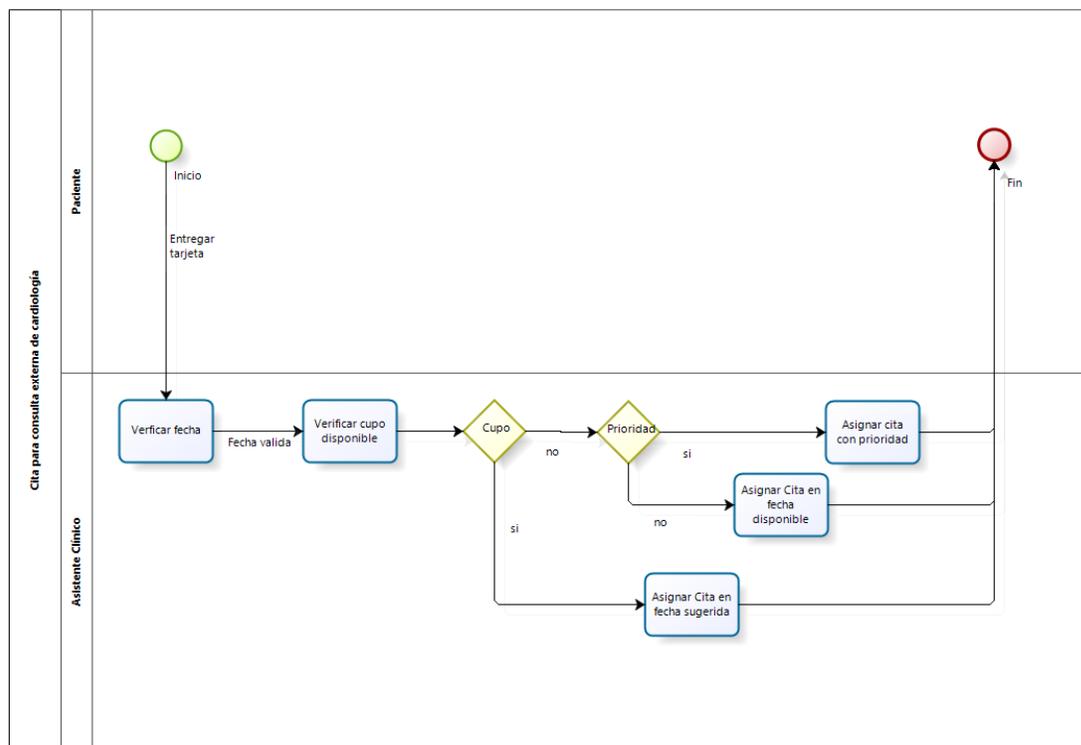


Tabla Anexo 12.3 Descripción de proceso de cita para consulta externa de cardiología

Nombre del proceso: Consulta externa de cardiología
Entidades involucradas: Paciente, asistente clínico.
Frecuencia: 1370 veces mensualmente
Duración: Aproximadamente 4 minutos
Pasos del proceso.
<ol style="list-style-type: none"> 1. El paciente entrega la tarjeta de citas al asistente clínico con la fecha de la próxima cita 2. El asistente clínico verifica fecha y cupo 3. El asistente clínico asigna cita (fecha y hora) en la tarjeta de citas 4. El asistente clínico sella la tarjeta de citas 5. El asistente clínico entrega tarjeta de citas al paciente
Casos especiales
<ul style="list-style-type: none"> • Si no hay cupo: El asistente asigna cita en fecha disponible que no coincide con la que el medico dejo. • El asistente clínico puede asignar cita en fecha por prioridad

Procesos asociados
Procesos anteriores: <ul style="list-style-type: none">• Consulta externa
Procesos posteriores <ul style="list-style-type: none">• Consulta externa.• Búsqueda de expediente

Proceso: Citas para pruebas de cardiología

Estas citas son:

- Electrocardiogramas
- Ecocardiogramas
- Pruebas de esfuerzo
- Conteo Holter
- Ecotransesofágico

Figura Anexo 12.4 Diagrama de proceso de citas para pruebas de cardiología

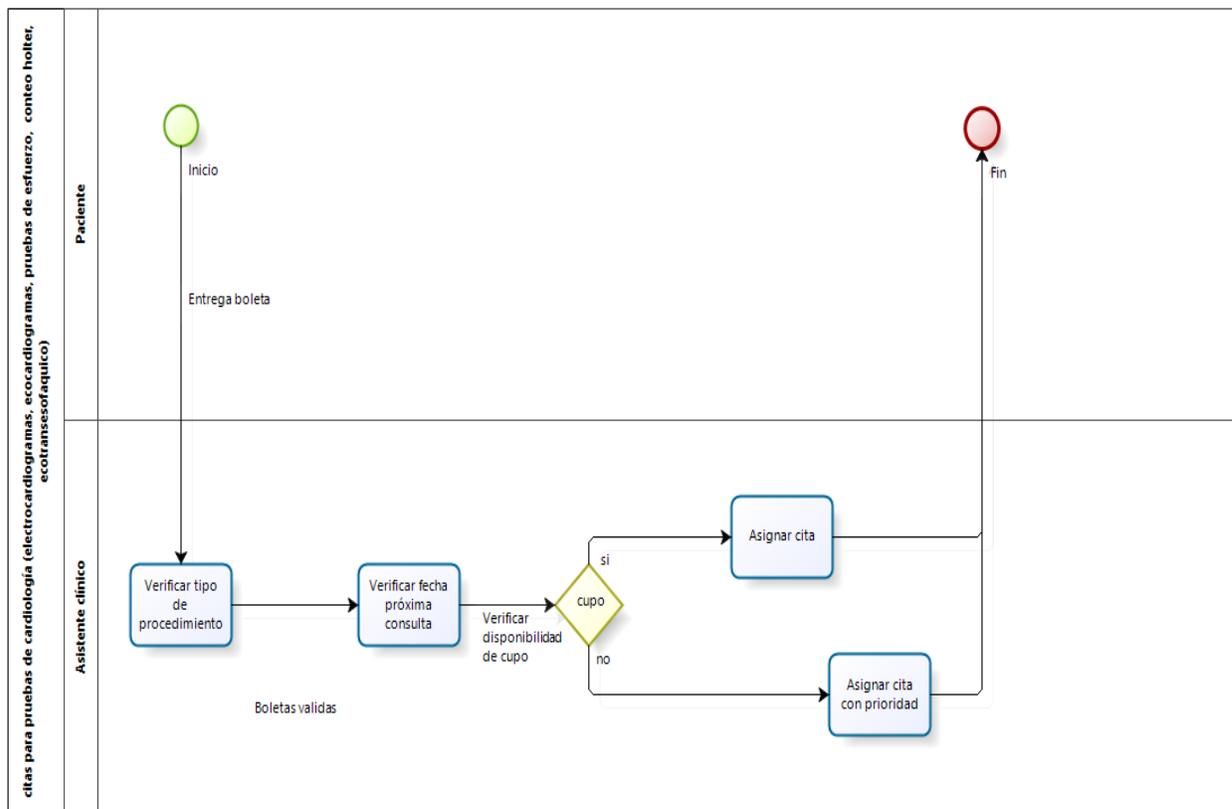


Tabla Anexo 12.4 Descripción de proceso de citas para pruebas de cardiología

Nombre del proceso: citas para pruebas de cardiología (electrocardiogramas, ecocardiogramas, pruebas de esfuerzo, conteo Holter, ecotransesofágico)
Entidades involucradas: Paciente, asistente clínico.
Frecuencia: Aproximadamente 2758 veces al mes
Duración: Aproximadamente 4 minutos por cada una
Pasos del proceso
<ol style="list-style-type: none"> 1. El paciente entrega al asistente clínico la boleta que dio el cardiólogo en la consulta. 2. El asistente clínico verifica tipo de procedimiento. 3. El asistente clínico verifica cita de próxima consulta 4. El asistente clínico verifica cupo antes de cita de próxima consulta 5. El asistente clínico asigna prioridad de prueba en caso que no hay cupo en el período antes de fecha de cita de consulta 6. El asistente clínico asigna cita al paciente y anota la fecha y hora en la boleta.
Casos especiales
<ul style="list-style-type: none"> • Que no haya cupo en la fecha adecuada: Por prioridad de paciente se asigna la cita

Procesos asociados:

Procesos Anteriores:

- Consulta externa de cardiología

Procesos Posteriores:

- Realización de ecocardiograma
- Realización de prueba de esfuerzo
- Realización de electrocardiograma

Proceso: Realización de Ecocardiograma

Figura Anexo 12.5 Diagrama de proceso de realización de ecocardiograma

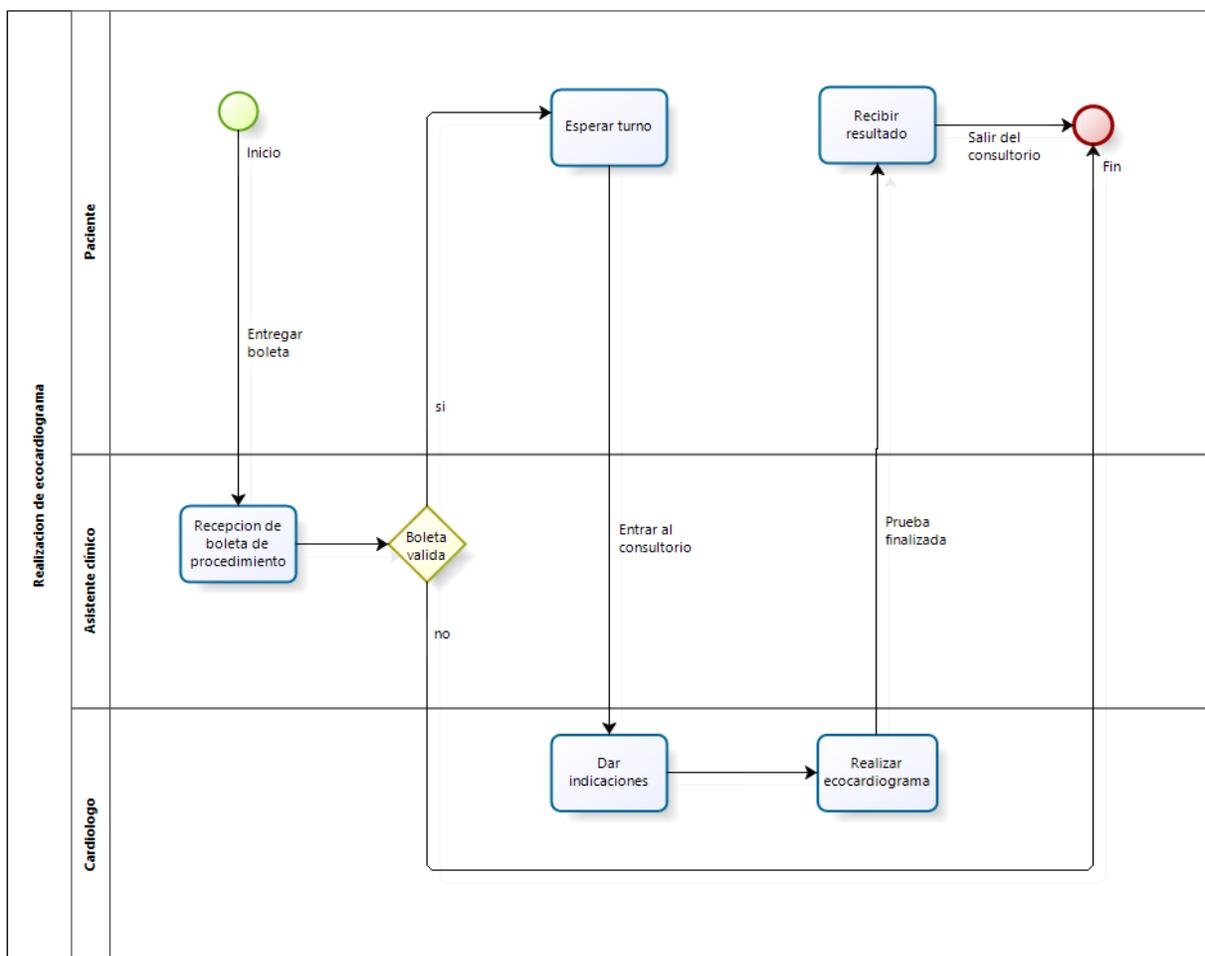


Tabla Anexo 12.5 Descripción de proceso de realización de ecocardiograma

Nombre del proceso: Realización de Ecocardiograma
Entidades involucradas: asistente clínico, cardiólogo, paciente
Frecuencia: 132 veces al mes
Duración: Aproximadamente 30 minutos
Pasos del proceso
<ol style="list-style-type: none">1. El paciente entrega al asistente clínico la boleta con la cita para el procedimiento2. El paciente espera a ser llamado por el asistente clínico3. El asistente clínico prepara y ordena al paciente.4. El paciente espera su turno para entrar al consultorio5. El cardiólogo da indicaciones al paciente6. El cardiólogo realiza el ecocardiograma al paciente7. El cardiólogo entrega el resultado de ecocardiograma al paciente.8. El paciente se retira el consultorio.
Casos especiales
Procesos asociados:
Procesos anteriores: <ul style="list-style-type: none">• Cita para prueba de cardiología
Procesos posteriores: <ul style="list-style-type: none">• Consulta externa de cardiología

Proceso: Realización de Prueba de esfuerzo

Figura Anexo 12.6 Diagrama de proceso de realización de prueba de esfuerzo

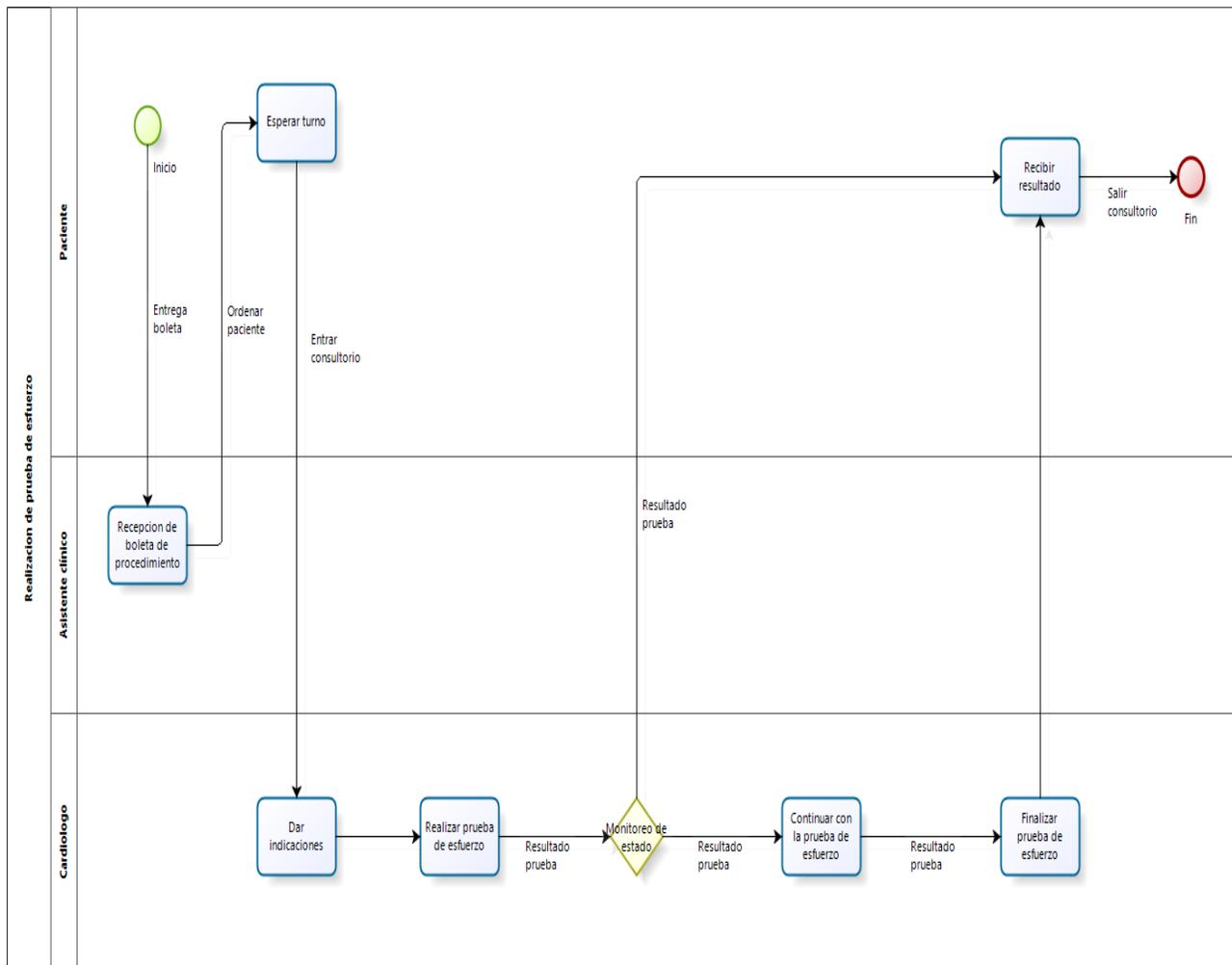


Tabla Anexo 12.6 Descripción de proceso de realización de prueba de esfuerzo

Nombre del proceso: Realización de Prueba de esfuerzo
Entidades involucradas: asistente clínico, cardiólogo, paciente
Frecuencia : 20 veces al mes
Duración: aproximadamente 40 minutos aunque variable
Pasos del proceso.
<ol style="list-style-type: none"> 1. El paciente entrega al asistente clínico la boleta con la cita para el procedimiento 2. El paciente espera a ser llamado por el asistente clínico 3. El asistente clínico prepara y ordena al paciente. 4. El paciente espera su turno para entrar al consultorio 5. El cardiólogo da indicaciones al paciente

6. El paciente es sometido a la prueba de esfuerzo
7. El cardiólogo monitorea el estado y evolución de la prueba
8. Finaliza la prueba de esfuerzo cuando el cardiólogo lo indica
9. El cardiólogo entrega el resultado de la prueba de esfuerzo al paciente.
10. El paciente se retira el consultorio.

Casos especiales:

Procesos asociados:

Procesos anteriores:

- Cita para prueba de cardiología

Procesos posteriores:

- Consulta externa de cardiología

Proceso: Realización de electrocardiograma

Figura Anexo 12.7 Diagrama de proceso de realización de electrocardiograma

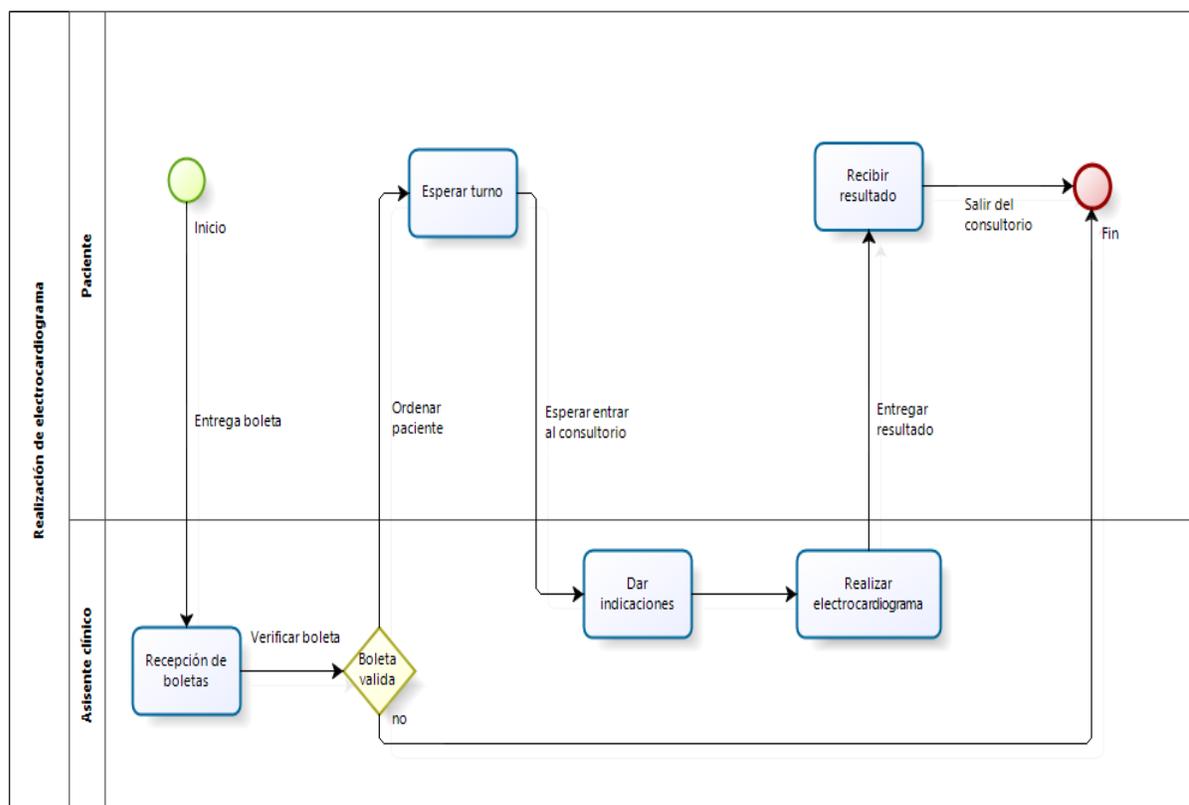


Tabla Anexo 12.7 Descripción de proceso de realización de electrocardiograma

Nombre del proceso: Realización de electrocardiograma
Entidades involucradas: asistente clínico, paciente
Frecuencia: 1408 mensuales
Duración: Aproximadamente 8 minutos
Pasos del proceso.
<ol style="list-style-type: none"> 1. El paciente entrega al asistente clínico la boleta con la cita para el procedimiento 2. El paciente espera a ser llamado por el asistente clínico 3. El asistente clínico prepara y ordena al paciente. 4. El paciente espera su turno para entrar al consultorio 5. El asistente clínico realiza el electrocardiograma 6. El asistente clínico entrega el resultado del electrocardiograma al paciente. 7. El paciente se retira el consultorio.
Procesos asociados:
Procesos anteriores: <ul style="list-style-type: none"> • Cita para prueba de cardiología
Procesos posteriores: <ul style="list-style-type: none"> • Consulta externa de cardiología

Proceso: Generación de reportes administrativos

Figura Anexo 12.8 Diagrama de proceso de generación de reportes administrativos

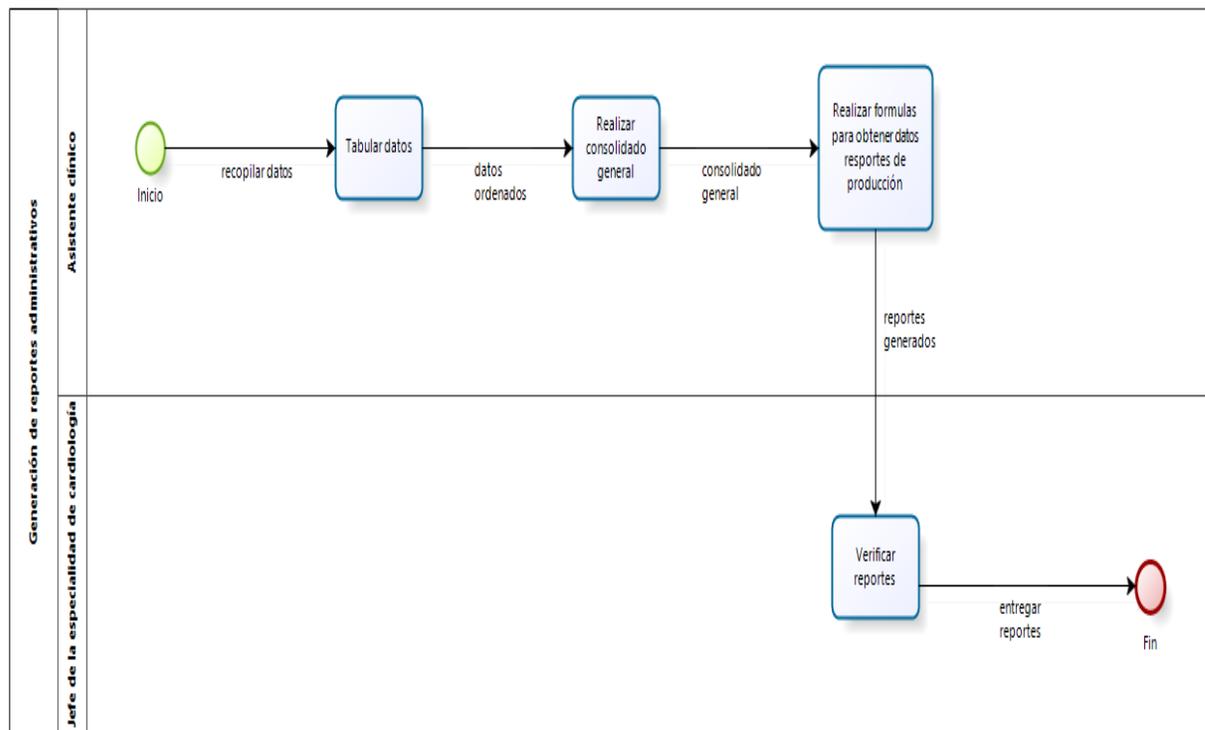


Tabla Anexo 12.8 Descripción de proceso de generación de reportes administrativos

Nombre del proceso: Generación de reportes administrativos
Entidades involucradas: asistente clínico, Jefe de Cardiología.
Frecuencia: 1 vez mensualmente
Duración: entre 10 y 15 días
Pasos del proceso.
<ol style="list-style-type: none"> 1. El asistente clínico tabula los datos que tiene en los libros de control 2. El asistente clínico cuenta uno a uno cada registro anotado y hace un consolidado general. 3. El asistente clínico revisa y hace los cálculos para obtener datos de reportes de producción 4. El asistente clínico entrega los reportes al jefe de la especialidad.
Procesos asociados:
Procesos anteriores: <ul style="list-style-type: none"> • Todos los anteriores

Proceso: Agregar paciente a libro de conferencia de cardiología

Figura Anexo 12.9 Diagrama de proceso de agregar paciente a libro de conferencia de cardiología

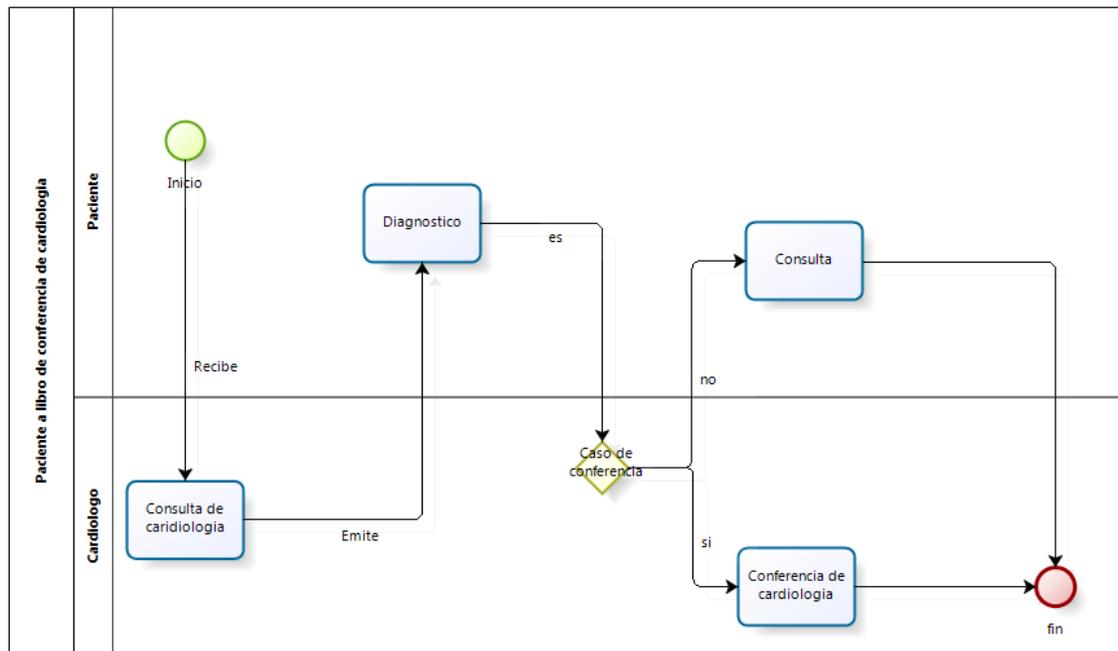


Tabla Anexo 12.9 Descripción de proceso de agregar paciente a libro de conferencia de cardiología

Nombre del proceso: Agregar paciente a libro de Conferencia de cardiología
Entidades involucradas: Paciente, Cardiólogo
Frecuencia: Aproximadamente 3 veces diarias
Duración: 12 minutos
Pasos del proceso
<ol style="list-style-type: none"> 1. El paciente recibe consulta con el cardiólogo 2. El cardiólogo emite diagnóstico a paciente 3. El cardiólogo según su criterio establece si el paciente procede a lista de conferencia según diagnóstico o posible diagnóstico 4. El cardiólogo anota los datos del paciente en la lista 5. Finaliza la consulta
Procesos asociados
Procesos anteriores: Cita para consulta externa cardiología
Procesos posteriores: Conferencia de cardiología

Proceso: Conferencia de cardiología

Figura Anexo 12.10 Diagrama de proceso para conferencia de cardiología

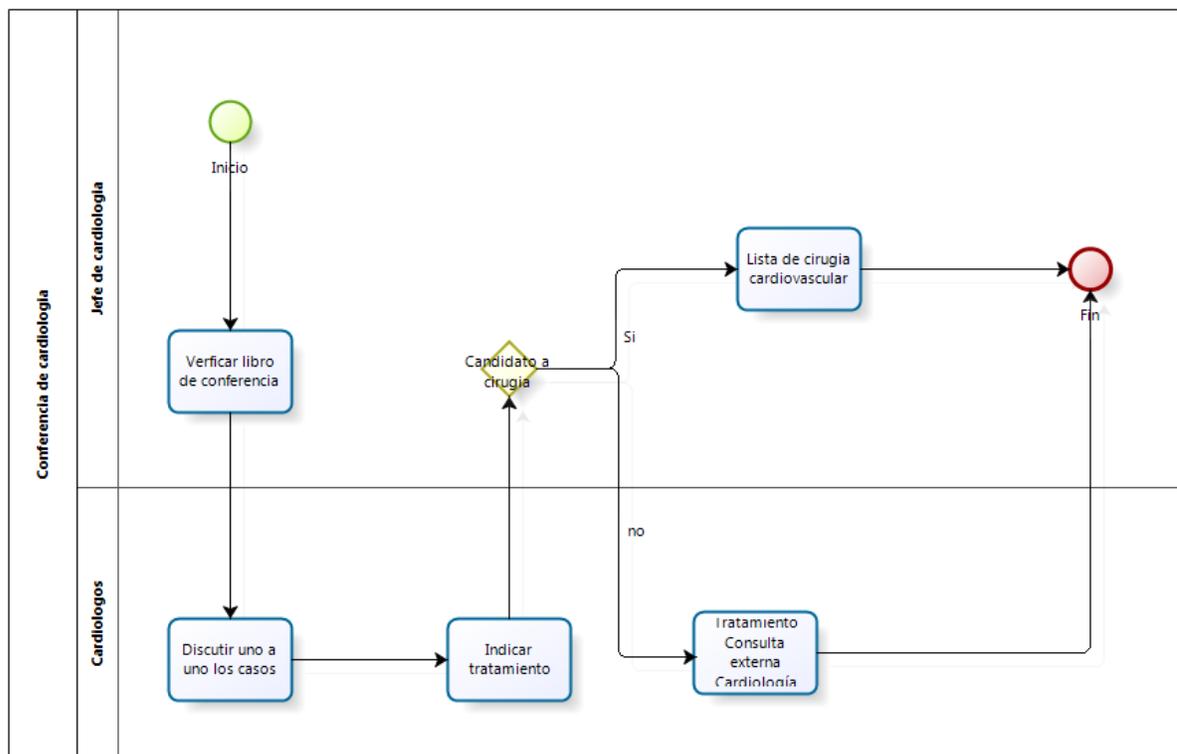


Tabla Anexo 12.10 Descripción de proceso de conferencia de cardiología

Nombre del proceso: Conferencia de cardiología
Entidades involucradas: Cardiólogos, Jefe de cardiología
Frecuencia: 1 vez semanalmente
Duración: Aproximadamente 1 hora
Pasos del proceso
<ol style="list-style-type: none">1. Verificar libro de conferencia2. Revisar uno a uno cada caso anotado en el libro3. Discutir tratamiento o asignación a lista de cirugía según diagnóstico.4. Finalizar conferencia.
Procesos asociados
Procesos anteriores: Paciente a libro de conferencia de cardiología
Procesos posteriores: Lista de cirugía cardiovascular

Anexo 13 Carta aceptación de requerimientos

Figura Anexo 13.1 Carta de aceptación de requerimientos



HOSPITAL NACIONAL ROSALES

DIVISIÓN MÉDICA



San Salvador, 04 de julio de 2013.

Ingeniero Balmore Ortiz
Docente Director SICARDIOHNR
Presente.

Estimado Ing. Balmore:

Reciba un cordial saludo, esperando que todas las actividades que realiza se estén llevando de la manera más exitosa posible.

El motivo de la presente es para expresar el total acuerdo sobre los requerimientos presentados por los bachilleres:

Aquino Flores, Gloria Claribel - Carnet AF05023

Deras Alvarado, Lisseth Veraliz - Carnet AA07007

López García, Daniel Ernesto - Carnet LG06009

Marciales Benítez, Orlando Ademir - Carnet MB07001

Los cuales realizan el Sistema informático para la especialidad de cardiología denominado SICARDIOHNR, los cuales reflejan las necesidades de la especialidad de cardiología por ello le damos aceptación total y también sabemos estrictamente que estos requerimientos son los que cubre el Sistema.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente.

Dr. Rafael Romero Reyes
Jefe División Médica Hospital Rosales



c.c.

*Archivo

Hospital Nacional Rosales
25 A.v. Nte, entre 1ra Calle Pte. y Alameda Roosevelt. San Salvador, El Salvador
Teléfono: 2231 – 9200, ext. 291
www.hnr.gob.sv

Anexo 14 Datos técnicos de equipo para toma de estudios.

Prueba de Esfuerzo

Tabla Anexo 14.1 Datos técnicos de equipo para toma de prueba de esfuerzo

Datos	Descripción
Nombre de equipo	Prueba de Esfuerzo
Marca	CARDIAC SCINCE
modelo	Quinton Q-Stress 4.5
Tipo de conexión a computadora	Puerto COM (para Windows 7, vista y XP),USB
Formato de imágenes de salida	
Formato de salida de reporte	XML,PDF
Imagen de equipo	

Electrocardiograma.

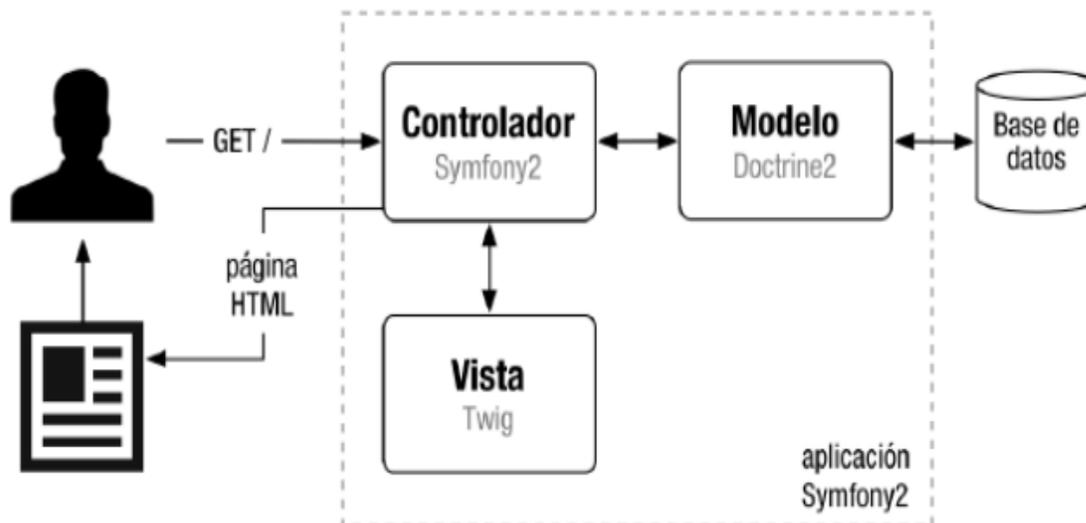
Tabla Anexo 14.2 Datos técnicos de equipo para toma de electrocardiograma

Datos	Descripción
Nombre de equipo	Electrocardiograma
Marca	Toshiba
modelo	SSA-580A
Tipo de conexión a computadora	USB, puerto serial.
Formato de imágenes de salida	JPEG
Formato de salida de reporte	
Imagen de equipo	

Anexo 15 Esquema del Modelo Vista Controlador de Symfony2, Doctrine y Twig.

Esquema del Modelo Vista Controlador de Symfony2

Figura Anexo 15.1 Esquema del Modelo Vista Controlador



Cuando un usuario solicita a cierta aplicación web ver el sitio, internamente sucede lo siguiente:

1. El sistema de enrutamiento determina qué Controlador está asociado con la página inicial del sitio.
2. Symfony2 ejecuta el Controlador asociado a la portada. Un controlador no es más que una clase PHP en la que puedes ejecutar cualquier código que quieras.
3. El Controlador solicita al Modelo los datos de la oferta del día. El modelo no es más que una clase PHP especializada en obtener información, normalmente de una base de datos.
4. Con los datos devueltos por el Modelo, el Controlador solicita a la Vista que cree una página mediante una plantilla y que inserte los datos del Modelo.
5. El Controlador entrega al servidor la página creada por la Vista.

A pesar de que puede llegar a hacer cosas muy complejas con Symfony2, el funcionamiento interno siempre es el mismo:

1. El Controlador manda y ordena
2. El Modelo busca la información que se le pide
3. La Vista crea páginas con plantillas y datos.

Doctrine2

Doctrine es un mapeador de objetos-relacional (ORM) escrito en PHP que proporciona una capa de persistencia para objetos PHP. Es una capa de abstracción que se sitúa justo encima de un gestor de base de datos.

Características

- Bajo nivel de configuración para iniciar cualquier proyecto.
- Puede generar clases a partir de una base de datos existente y después el programador puede especificar relaciones y añadir funcionalidad extra a las clases autogeneradas. No es necesario generar o mantener complejos esquemas XML de base de datos como en otros frameworks.
- Posibilidad de escribir consultas de base de datos utilizando un dialecto de SQL denominado DQL (Doctrine Query Language) pero a nivel de clases.
- Soporte para datos jerárquicos.
- Herencia.
- Un framework de caché que utiliza diversos motores como memcached, SQLite o APC.

Twig

Es un moderno motor de plantillas para PHP que posee las siguientes características.

- *Rapidez*: ya que compila plantillas a simple código PHP optimizado. La sobrecarga en comparación con el código de PHP regular se redujo al mínimo.
- *Seguro*: posee una caja de arena para evaluar el modo de código de plantilla que no se confía. Es utilizado como un lenguaje de plantillas para aplicaciones en las que los usuarios pueden modificar el diseño de la plantilla.
- *Flexible*: es alimentado por un sistema flexible léxico y analizador. Esto permite al desarrollador definir sus propias etiquetas y filtros personalizados, y crear su propio DSL.

Anexo 16 Diagramas de caso de uso

Figura Anexo 16.1 Diagrama de caso de uso gestionar prueba de ecocardiograma

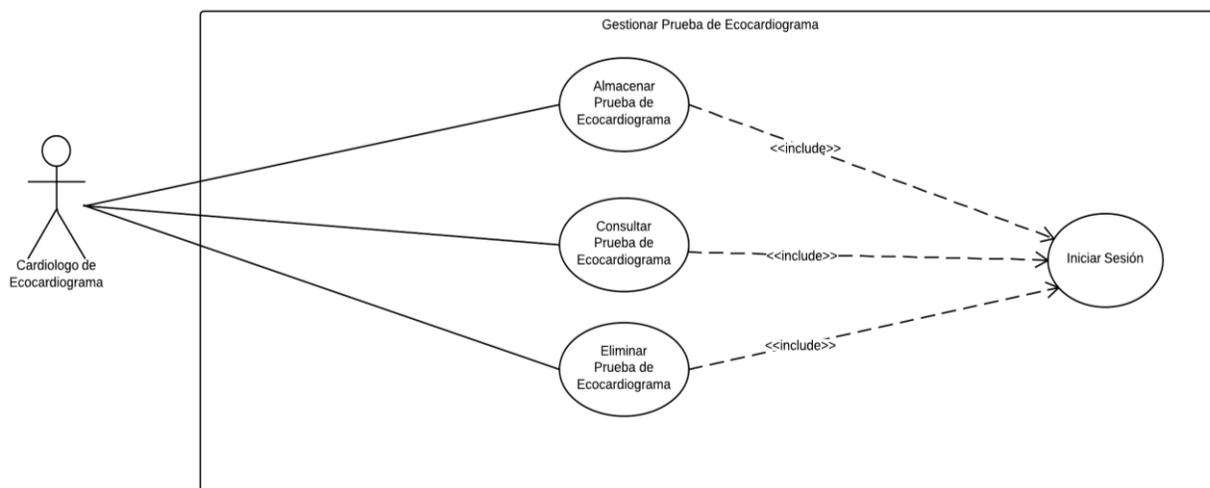


Figura Anexo 16.2 Diagrama de caso de uso gestionar prueba de electrocardiograma

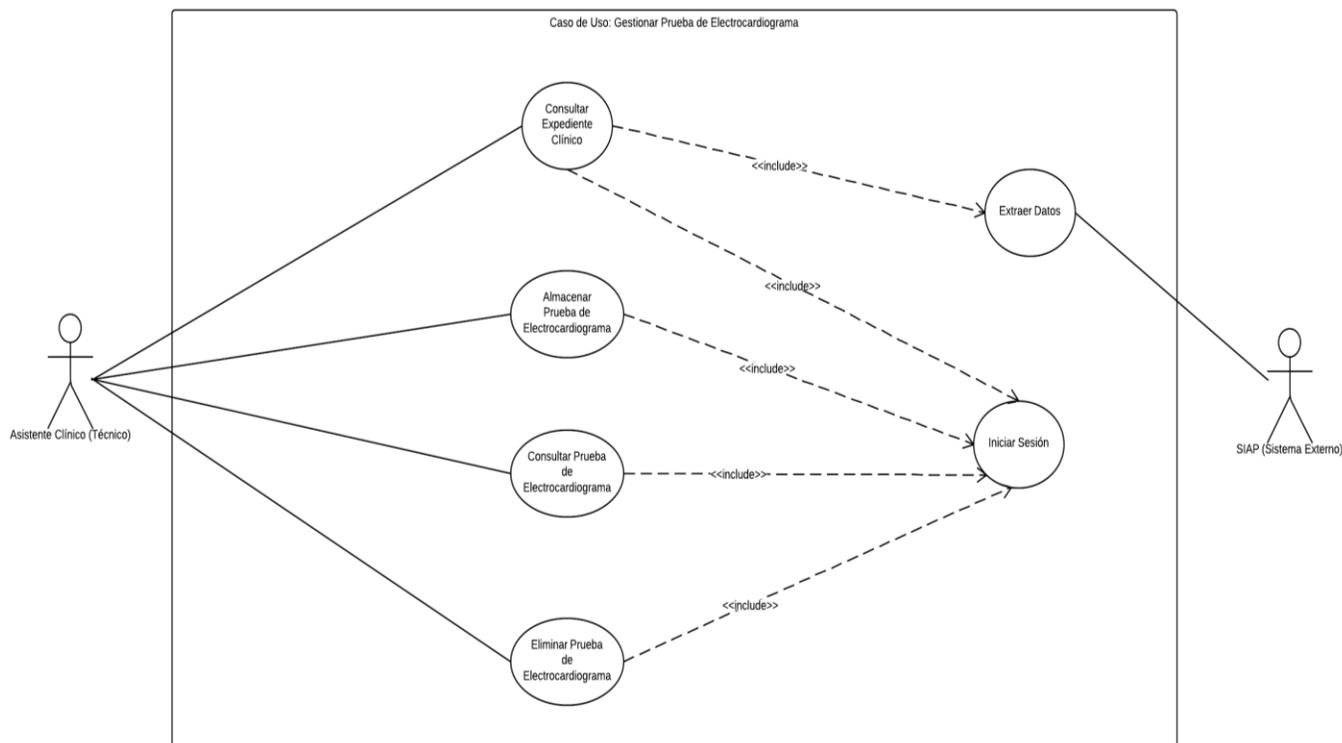


Figura Anexo 16.3 Diagrama de caso de uso gestionar prueba de esfuerzo

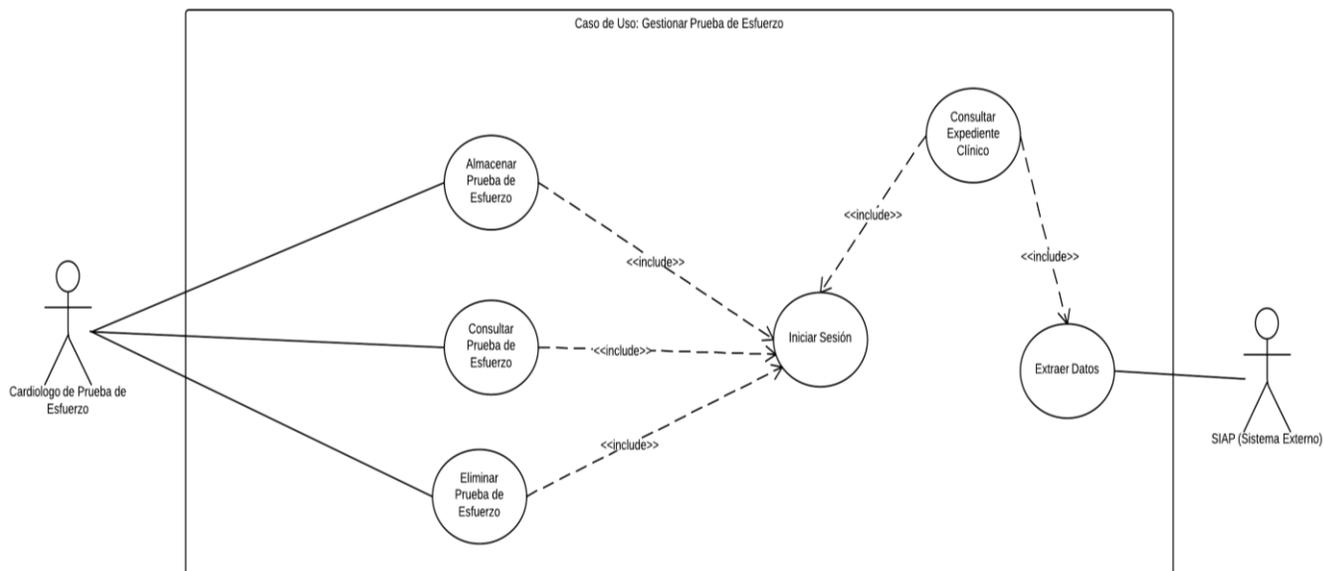


Figura Anexo 16.4 Diagrama de caso de uso gestionar expediente

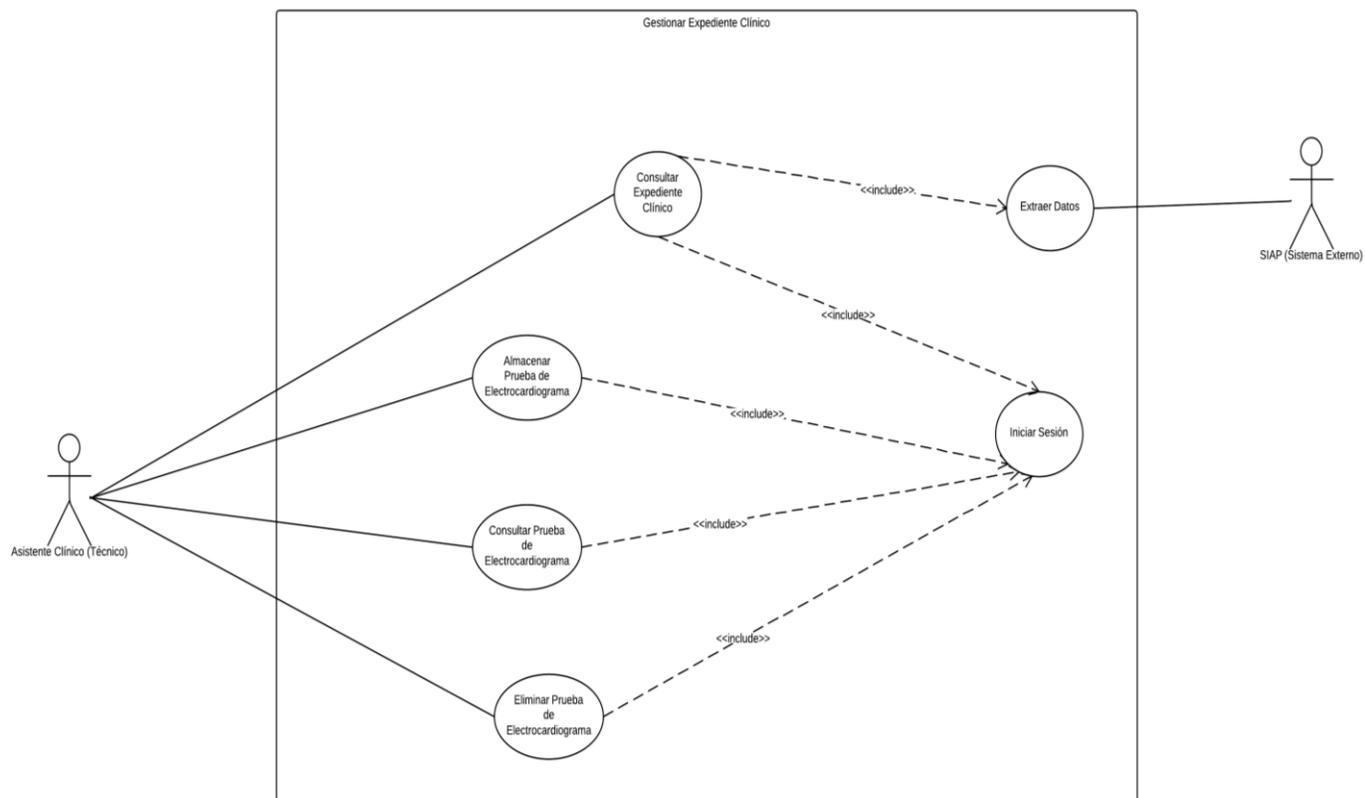


Figura Anexo 16.5 Diagrama de caso de uso gestionar citas para procedimientos

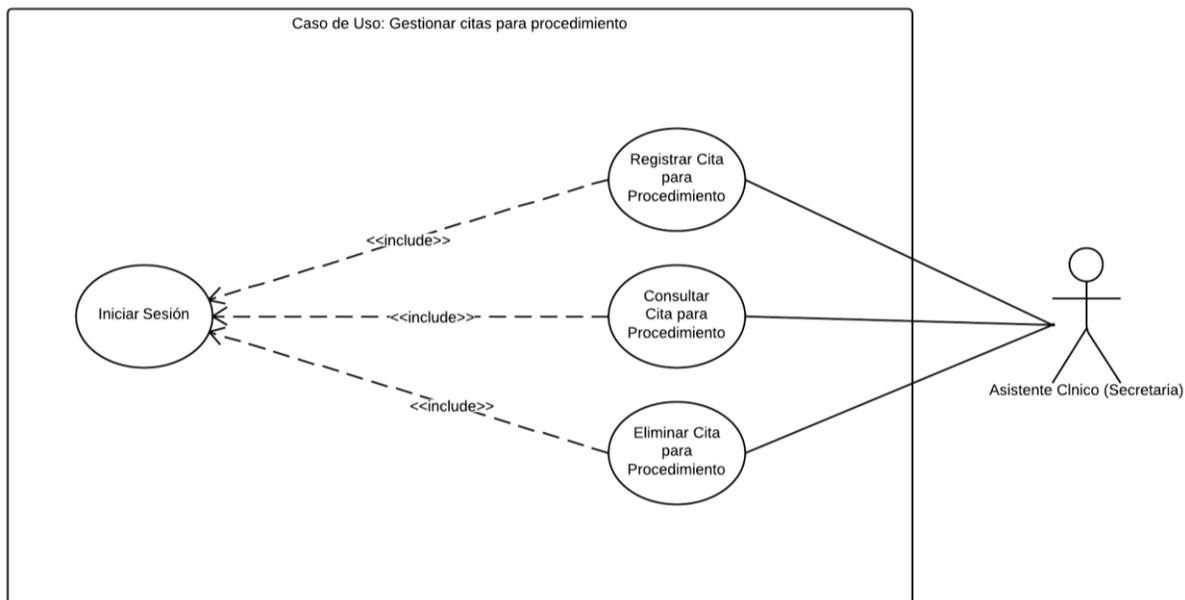


Figura Anexo 16.6 Diagrama de caso de uso gestionar administración de sistema

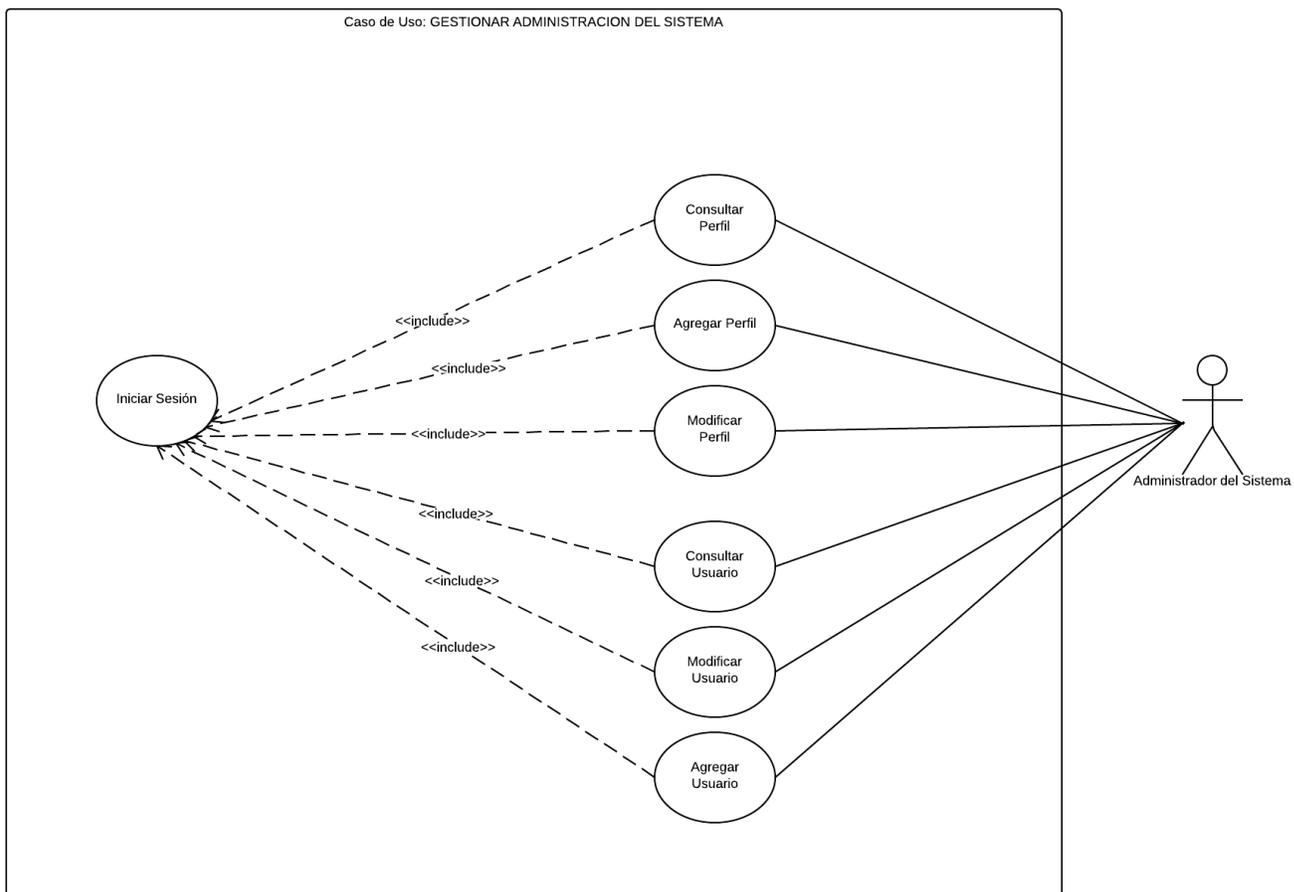


Figura Anexo 16.7 Diagrama de caso de uso analizar información de cardiología

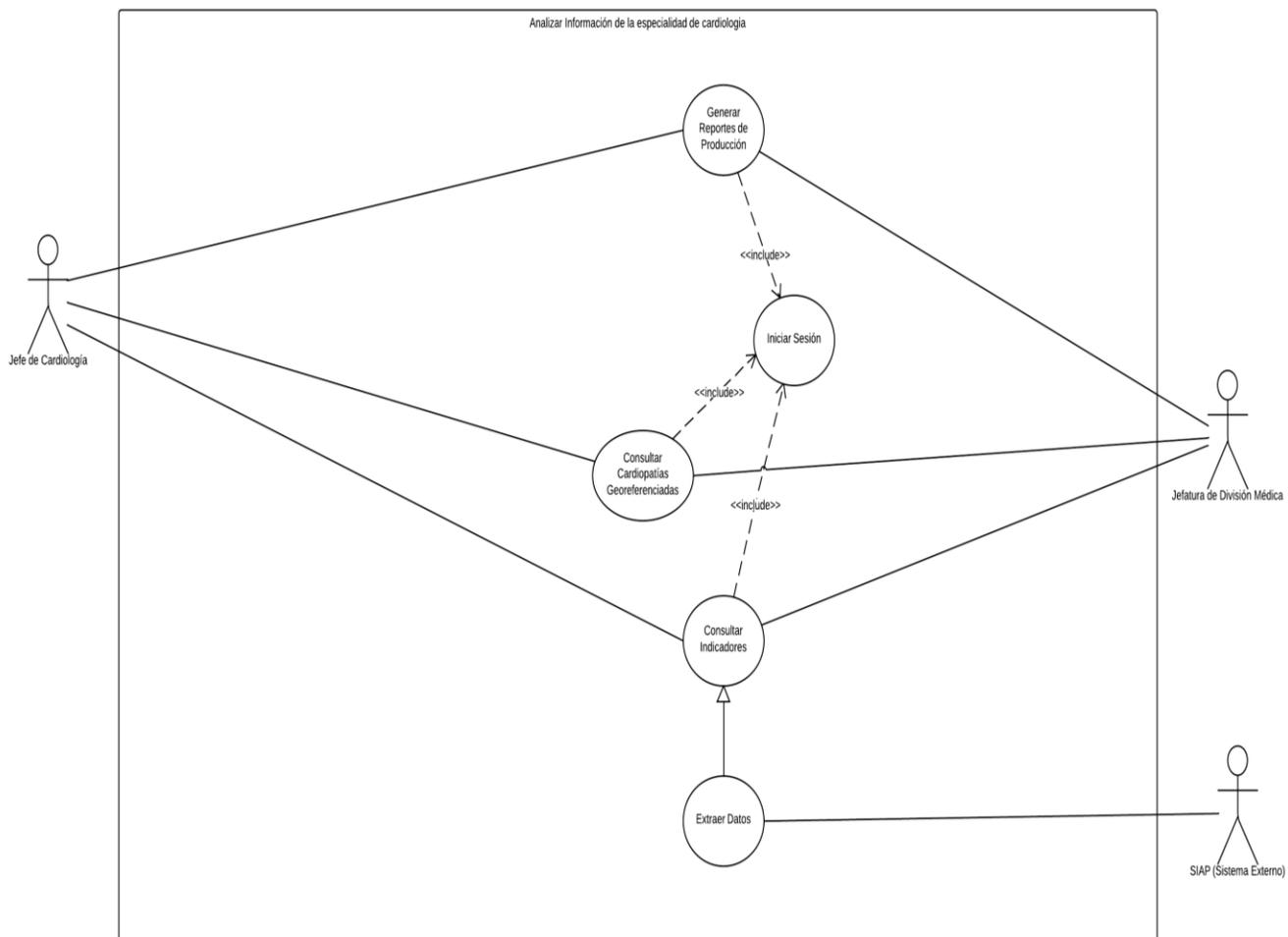


Figura Anexo 16.8 Diagrama de caso de uso gestionar lista de conferencia

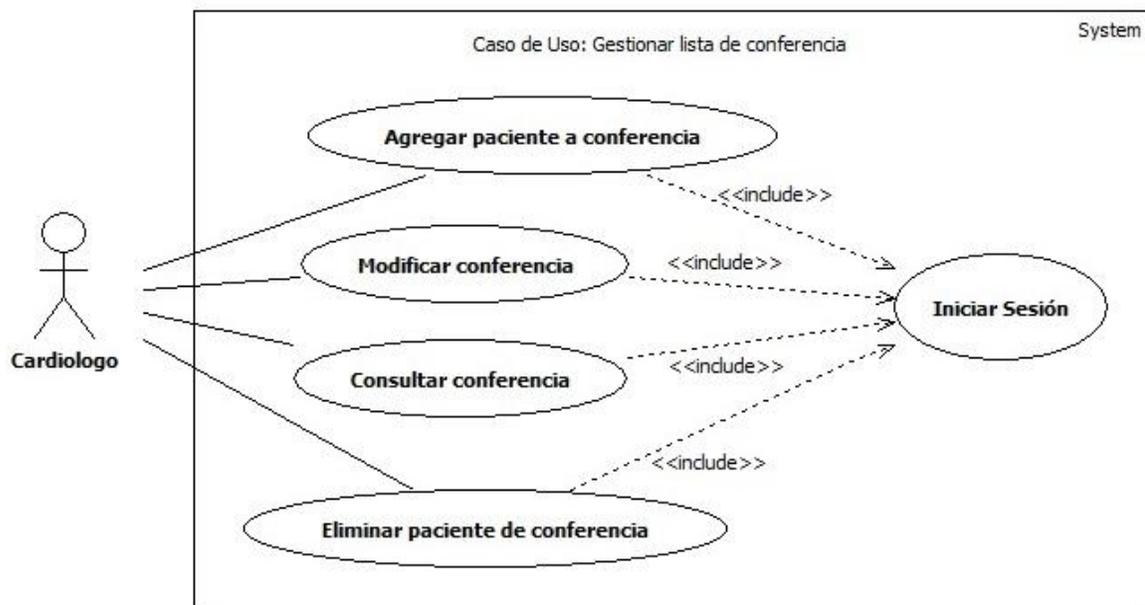
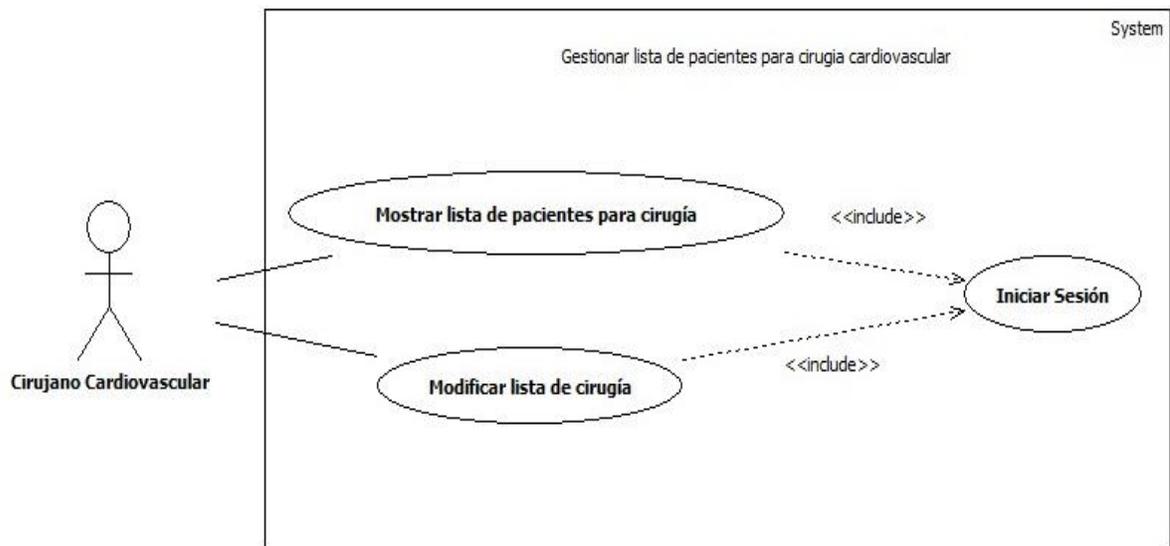


Figura Anexo 16.9 Diagrama de caso de uso gestionar lista de pacientes para cirugía cardiovascular



Anexo 17 Descripción de casos de uso

Descripción de los casos de uso

Tabla Anexo 17.1 Descripción de caso de uso generar reportes de producción

Código: CU1	Nombre del Caso de Uso: Generar reportes de producción	
Objetivo:	Permitir consultar y generar reportes de producción.	
Referencia:	RF01, RF31, RF32, RF33, RF34, RF35, RF36, RF37, RF38	
Actor(es):	Jefatura División Médica, Jefe de cardiología	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
1.1. Generar reportes de producción		
1. El caso de uso inicia cuando el usuario requiere generar un reporte de producción administrativo y elige la opción de generar reportes de producción.	2. El sistema despliega en pantalla la opción de generar los diferentes reportes de producción administrativos.	
3. El usuario elige reporte de producción que desea generar.	4. El sistema despliega en pantalla la opción de mostrar el reporte de producción según una fecha, un período de fechas, un mes, o un año determinado y otros parámetros específicos según el tipo de reporte.	
5. El usuario elige generar el reporte según la opción y clasificación seleccionada. Si el usuario desea cancelar la operación ir al flujo alternativo [1.2].	6. El sistema despliega el reporte que corresponde al seleccionado por el usuario. Si el usuario requiere imprimir el informe ir al flujo alternativo [1.3].	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
1.2. Cancelar Operación		
1. El usuario cancela la operación de la generación de reporte de producción.	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.	
1.3. Imprimir reporte de producción		
1. El usuario selecciona la opción imprimir el reporte de producción.	2. El sistema genera un archivo en formato PDF del reporte requerido, el cual se mostrará en la pantalla.	
3. El usuario imprime el reporte desde la aplicación donde se muestra.		
Post-Condiciones:	Reporte generado con éxito	
Importancia:	Alta	
Frecuencia:	2 veces al mes	

Tabla Anexo 17.2 Descripción de casos de uso consultar indicadores

Código: CU2	Nombre del Caso de Uso: Consultar indicadores	
Objetivo:	Permitir consultar indicadores.	
Referencia:	RF01, RF37, RF38, RF39, RF40, RF41	
Actor(es):	Jefatura División Médica, Jefe de cardiología	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
2.1. Consultar indicadores		
1. El caso de uso inicia cuando el usuario elige la opción de consultar indicadores.	2. El sistema despliega en pantalla la opción de los diferentes indicadores que se desean consultar.	
3. El usuario elige la opción de conectar al sistema SIIG/eTAB	4. El sistema del HNR despliega en pantalla la interfaz gráfica de conexión con el sistema SIIG/eTAB, permitiéndole al usuario seleccionar los indicadores disponibles, presentación, y los diversos parámetros para poderla personalizar.	
5. El usuario selecciona los indicadores disponibles, presentación, y los diversos parámetros que se necesitan y genera el indicador. Si el usuario desea cancelar la operación ir al flujo alternativo [2.2].	6. El sistema muestra el indicador que el usuario generó acorde a los parámetros proporcionados para su presentación.	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
2.2. Cancelar Operación		
1. El usuario cancela la operación de la generación de reporte de producción.	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.	
Post-Condiciones:	Indicadores generados con éxito	
Importancia:	Alta	
Frecuencia:	2 veces al mes	

Tabla Anexo 17.3 Descripción de caso de uso consultar cardiopatías georeferenciadas

Código: CU3	Nombre del Caso de Uso: Consultar cardiopatías georeferenciadas	
Objetivo:	Permitir consultar el ploteo de municipios según rango de incidencias de cardiopatías.	
Referencia:	RF01, RF26	
Actor(es):	Jefatura División Médica, Jefe de cardiología	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
3.1. Consultar cardiopatías georeferenciadas		
1. El caso de uso inicia cuando el usuario requiere ver la distribución geográficas de las cardiopatías según su rango de incidencia y elige la opción Consultar cardiopatías georeferenciadas.	2. El sistema despliega en pantalla la opción de conectarse al sistema de georeferenciación del Ministerio de Salud	
3. El usuario elige la opción de conectar al sistema GEOMINSAL	4. El sistema del HNR despliega en pantalla la interfaz gráfica del sistema GEOMINSAL, permitiéndole al usuario seleccionar los mapas disponibles, entre ellos el mapa de georeferenciación de cardiopatías.	
5. El usuario elige la opción de desplegar el mapa de las cardiopatías. Si el usuario desea cancelar la operación ir al flujo alternativo [3.2].	6. El sistema plotea los municipios según rango de incidencias de cardiopatías.	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
3.2. Cancelar Operación		
1. El usuario cancela la operación de plotear los municipios según rango de incidencias de cardiopatías.	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.	
Post-Condiciones:	Ploteo de municipios según rango de incidencias de cardiopatías generado con éxito	
Importancia.	Alta	
Frecuencia:	2 veces al mes.	

Tabla Anexo 17.4 Descripción de caso de uso asignar procedimientos

Código: CU4	Nombre del Caso de Uso: Asignar Procedimientos	
Objetivo:	Asignar los procedimientos de cardiología que debe realizarse el paciente	
Referencia:	RF21, RF22, RF23, RF24, RF25	
Actor(es):	Cardiólogo de consulta externa	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
4.1 Asignar procedimientos		
1. Seleccionar opción procedimientos del menú principal	2. .Mostrar la pantalla Procedimientos de cardiología con la lista de procedimientos disponibles para realizar	
3. Seleccionar el o los procedimientos deseados marcando en un lista los procedimientos que se deberá realizar el paciente	4. Mostrar procedimientos seleccionados, si se desea cancelar la selección ir al flujo alternativo 4.2	
5. Dar clic en aceptar	6. Salir de la opción y regresar al menú principal	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
4.2 Deshacer selección de procedimientos		
1. Deshacer selección de procedimientos seleccionados, dando clic en los procedimientos antes seleccionados	2. Eliminar selección de procedimientos	
3. Dar clic en salir	4. Salir de la opción y regresar al menú principal	
Post-Condiciones:	Mostrar mensaje de éxito de procedimientos asignados	
Importancia.	Alta	
Frecuencia:	Aproximadamente 62 veces diarias	

Tabla Anexo 17.5 Descripción de caso de uso asignar perfiles de exámenes de laboratorio clínico

Código: CU5	Nombre del Caso de Uso: Asignar Perfiles de exámenes de laboratorio clínico	
Objetivo:	Asignar perfiles de exámenes de laboratorio clínico para identificar cardiopatías	
Referencia:	RF20	
Actor(es):	Cardiólogo de consulta externa	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
5.1 Asignar perfiles de exámenes		
1. Seleccionar opción exámenes laboratorio clínico del menú principal	2. Mostrar lista de exámenes de laboratorio clínico y perfiles de exámenes agrupados por cardiopatías	
3. Seleccionar perfil de exámenes de la cardiopatía deseada y /o seleccionar más exámenes de laboratorio clínico seleccionándolos de una lista	4. Mostrar perfil seleccionado y /o exámenes seleccionados, si se desea cancelar la solicitud ir al flujo alternativo 5.2	

5. Dar clic en enviar solicitud	6. Mostrar mensaje de solicitud enviada
Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
5.2 Deshacer selección de exámenes	
1. Hacer clic en cada selección de la lista de las opciones marcadas del perfil y /o exámenes seleccionados	2. Eliminar selección de perfil y /o exámenes seleccionados
3. Dar clic en cancelar solicitud	4. Mostrar mensaje de solicitud cancelada y regresar al menú principal
Post-Condiciones:	Perfiles y exámenes asignados
Importancia:	Alta
Frecuencia:	62 veces diarias

Tabla Anexo 17.6 Descripción de caso de uso almacenar ecocardiograma en el historial clínico

Código: CU6	Nombre del Caso de Uso: Almacenar ecocardiograma en el historial clínico del paciente
Objetivo:	Almacenar el resultado de la prueba de ecocardiograma en el historial clínico del paciente.
Referencia:	RF12
Actor(es):	Cardiólogo de ecocardiograma
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.
Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
6.1. Almacenar ecocardiograma en el historial clínico del paciente	
1. Conectar el ecocardiógrafo a la computadora	
2. Seleccionar del menú principal la opción almacenamiento de pruebas de cardiología	3. Mostrar lista de opciones de tipo de pruebas a almacenar
4. Seleccionar opción ecocardiograma de la lista de pruebas	5. Mostrar Pantalla de almacenamiento con parámetros e imágenes
6. Digitar número de expediente clínico del paciente, si el número no existe ir a flujo alternativo 7.2	7. Mostrar datos del paciente, nombre, edad, sexo y el tipo de examen que se realiza
8. Seleccionar la opción guardar prueba	9. Mostrar archivo guardado y datos del paciente número de expediente edad, sexo
Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
	6.2. Número de expediente incorrecto
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campos obligatorios que se encuentran vacíos, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.
Post-Condiciones:	Procedimiento de ecocardiograma almacenado
Importancia:	Alta
Frecuencia:	160 veces mensualmente

Tabla Anexo 17.7 Descripción de caso de uso Actualizar prueba de ecocardiograma

Código: CU7	Nombre del Caso de Uso: Actualizar prueba de ecocardiograma	
Objetivo:	Actualizar pruebas de ecocardiogramas ya almacenadas en el historial clínico	
Referencia:	RF15	
Actor(es):	Cardiólogo de ecocardiograma	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
7.1. Actualizar prueba de ecocardiograma		
1. .Seleccionar opción procedimientos del menú principal	2. Mostrar lista de procedimientos disponibles	
3. Seleccionar procedimiento ecocardiograma de la lista de procedimientos	4. Mostrar pantalla de ecocardiograma con un submenú de consulta de ecocardiogramas	
5. Seleccionar mostrar ecocardiogramas almacenados		
6. Digitar número de expediente del paciente, si el expediente no existe ir a flujo alternativo 8.2	7. Mostrar ecocardiogramas almacenados del paciente	
8. Seleccionar el ultimo ecocardiograma tomado y elegir la opción actualizar ecocardiograma	9. Mostrar mensaje prueba Actualizar	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
7.2. Número de expediente incorrecto		
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campos obligatorios que se encuentran vacíos, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.	
Post-Condiciones:	Ecocardiograma Actualizar	
Importancia.	Baja	
Frecuencia:	Aproximadamente 2 veces al mes.	

Tabla Anexo 17.8 Descripción de caso de uso consultar ecocardiograma

Código: CU8	Nombre del Caso de Uso: Consultar ecocardiograma	
Objetivo:	Consultar los ecocardiogramas que se han realizado	
Referencia:	RF18	
Actor(es):	Cardiólogo de ecocardiograma	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
8.1. Consultar ecocardiogramas		
1. Seleccionar opción procedimientos del menú principal	2. Mostrar lista de procedimientos disponibles	

3. Seleccionar procedimiento ecocardiograma de la lista de procedimientos, si se quiere deshacer la operación ir al flujo alternativo 9.3	4. Mostrar pantalla de ecocardiograma con un submenú de consultas
5. Seleccionar mostrar ecocardiogramas almacenados	
6. Digitar número de expediente del paciente, si el número no existe ir a flujo alternativo 9.2	7. Mostrar ecocardiogramas almacenados por orden cronológico de almacenamiento
Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
	8.2. Número de expediente incorrecto
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campos obligatorios que se encuentran vacíos, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.
8.3. Cancelar selección de procedimientos	
1. El usuario cancela la operación Consultar las pruebas de esfuerzo	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.
Post-Condiciones:	Muestra de Ecocardiogramas almacenados
Importancia:	Alta
Frecuencia:	Aproximadamente 62 veces diarias

Tabla Anexo 17.9 Descripción de caso de uso almacenar prueba de esfuerzo

Código: CU9	Nombre del Caso de Uso: Almacenar prueba de esfuerzo en el historial clínico del paciente
Objetivo:	Almacenar el resultado de la prueba de esfuerzo en el historial clínico del paciente.
Referencia:	RF13
Actor(es):	Prueba de esfuerzo
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.
Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
9.1. Almacenar prueba de esfuerzo	
1. Conectar la máquina de prueba de esfuerzo a la computadora	
2. Seleccionar del menú principal la opción almacenamiento de pruebas de cardiología	3. Mostrar opción de tipo de pruebas a almacenar
4. Digitar número de expediente clínico del paciente, si no existe el número ir a flujo alternativo 9.2	5. Seleccionar opción de prueba de esfuerzo
6. Mostrar Pantalla de almacenamiento y elegir la prueba a almacenar desde un directorio	7. Mostrar datos del paciente, nombre, sexo, número de expediente
8. Clic en opción guardar prueba	9. Mostrar archivo guardado con imagen parámetros y datos del paciente, nombre, sexo, número de expediente. 10.

Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
	9.2 Número de expediente incorrecto
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campos obligatorios que se encuentran vacíos, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.
Post-Condiciones:	Procedimiento de prueba de esfuerzo almacenado
Importancia:	Alta
Frecuencia:	20 veces al mes.

Ver Anexo 14 página 209

Tabla Anexo 17.10 Descripción de caso de uso Actualizar prueba de esfuerzo

Código: CU10	Nombre del Caso de Uso: Actualizar prueba de esfuerzo	
Objetivo:	Actualizar pruebas de esfuerzo ya almacenadas en el historial clínico	
Referencia:	RF16	
Actor(es):	Cardiólogo de prueba de esfuerzo	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
10.1. Actualizar prueba de esfuerzo		
1. Seleccionar opción procedimientos del menú principal	2. Mostrar lista de procedimientos disponibles	
3. Seleccionar procedimiento prueba de esfuerzo de la lista desplegable	4. Mostrar pantalla de prueba de esfuerzo con un submenú de consulta	
5. Seleccionar mostrar prueba de esfuerzo almacenadas		
6. Digitar número de expediente del paciente, si no existe el número de expediente clínico ir a flujo alternativo 10.2	7. Mostrar pruebas de esfuerzo almacenadas por orden cronológico que se ha tomado el paciente	
8. Elegir la última prueba tomada y seleccionar la opción Actualizar prueba	9. Mostrar mensaje prueba Actualizar	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
	10.2. Número de expediente incorrecto	
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campos obligatorios que se encuentran vacíos, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.	
Post-Condiciones:	Prueba de esfuerzo Actualizar	
Importancia:	Baja	
Frecuencia:	Aproximadamente 2 mensualmente	

Tabla Anexo 17.11 Descripción de caso de uso consultar prueba de esfuerzo

Código: CU11	Nombre del Caso de Uso: Consultar prueba de esfuerzo	
Objetivo:	Consultar las pruebas de esfuerzo almacenados en el historial clínico	
Referencia:	RF19	
Actor(es):	Cardiólogo de prueba de esfuerzo	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
11.1. Mostrar procedimientos		
1. Seleccionar opción procedimientos del menú principal	2. Mostrar lista de procedimientos disponibles	
3. Seleccionar procedimiento Prueba de esfuerzo de la lista de procedimientos	4. Mostrar pantalla de prueba de esfuerzo con un submenú de consultas	
5. Seleccionar mostrar pruebas de esfuerzo almacenados		
6. Digitar número de expediente del paciente, si el número no existe ir a flujo alternativo 11.3	7. Mostrar pruebas de esfuerzo almacenados por orden cronológico de almacenamiento	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
11.2. Cancelar selección de procedimientos		
1. El usuario cancela la operación Consultar las pruebas de esfuerzo	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.	
11.3. Fallo de ingreso de datos		
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campos obligatorios que se encuentran vacíos, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.	
Post-Condiciones:	Muestra de prueba de esfuerzo almacenados	
Importancia:	Alta	
Frecuencia:	20 veces al mes.	

Tabla Anexo 17.12 Descripción de caso de uso almacenar prueba de electrocardiograma

Código: CU12	Nombre del Caso de Uso: Almacenar prueba de electrocardiograma en el historial clínico del paciente	
Objetivo:	Almacenar el resultado de la prueba de electrocardiograma en el historial clínico del paciente	
Referencia:	RF11	
Actor(es):	Asistente clínico (Técnico)	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	

Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
12.1. Almacenar Electrocardiograma	
1. Conectar el electrocardiógrafo a la computadora	
2. Seleccionar del menú principal la opción almacenamiento de pruebas de cardiología	3. Mostrar lista de opciones de tipo de pruebas a almacenar
4. Digitar número de expediente clínico del paciente, si no existe el número ir a flujo alternativo 13.2	5. Seleccionar opción de electrocardiograma
6. Mostrar Pantalla de almacenamiento y elegir la prueba a almacenar desde un directorio	7. Mostrar datos del paciente, nombre, sexo, número de expediente
Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
13.2 Deshacer selección de procedimientos	
1. El usuario cancela la operación almacenar resultado de electrocardiograma	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.
	12.2 Fallo de ingreso de datos
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campos obligatorios que se encuentran vacíos, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.
Post-Condiciones:	Procedimiento de electrocardiograma almacenado
Importancia:	Alta
Frecuencia:	120 veces mensuales

Tabla Anexo 17.13 Descripción de caso de uso actualizar prueba de electrocardiograma

Código: CU13	Nombre del Caso de Uso: Actualizar prueba de electrocardiograma
Objetivo:	Actualizar los electrocardiogramas almacenados en el expediente clínico del paciente
Referencia:	RF14
Actor(es):	Asistente clínico(Técnico)
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.
Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
13.1 Actualizar prueba de electrocardiograma	
1. Seleccionar opción procedimientos del menú principal	2. Mostrar lista de procedimientos disponibles
3. Seleccionar procedimiento electrocardiograma de la lista de procedimientos	4. Mostrar pantalla de electrocardiograma con un submenú de consulta de ecocardiogramas
5. Seleccionar mostrar ecocardiogramas almacenados si se quiere deshacer la operación ir a flujo alternativo 13.2	
6. Digitar número de expediente del paciente, si el expediente no existe ir a flujo alternativo 13.3	7. Mostrar electrocardiogramas almacenados del paciente

8. Seleccionar el ultimo ecocardiograma tomado y elegir la opción actualizar ecocardiograma	9. Mostrar mensaje prueba actualizada
Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
13.2. Deshacer selección de procedimientos	
1. El usuario cancela la operación Actualizar resultado de electrocardiograma	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.
13.3. Fallo de ingreso de datos	
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campos obligatorios que se encuentran vacíos, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.
Post-Condiciones:	Electrocardiograma del expediente del paciente Actualizado.
Importancia:	Baja
Frecuencia:	2 veces a la semana.

Tabla Anexo 17.14 Descripción de caso de uso consultar prueba de electrocardiograma

Código: CU14	Nombre del Caso de Uso: Consultar prueba de electrocardiograma
Objetivo:	Consultar los electrocardiogramas que se han realizado
Referencia:	RF17
Actor(es):	Cardiólogo de electrocardiograma
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.
Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
14.1 Consultar electrocardiograma	
1. Seleccionar opción procedimientos del menú principal	2. Mostrar lista de procedimientos disponibles
3. Seleccionar procedimiento ecocardiograma de la lista de procedimientos, si se quiere deshacer la operación ir al flujo alternativo 9.3	4. Mostrar pantalla de ecocardiograma con un submenú de consultas
5. Seleccionar mostrar ecocardiogramas almacenados si se quiere deshacer la operación ir a flujo alternativo 14.2	
6. Digitar número de expediente del paciente, si el número no existe ir a flujo alternativo 14.3	7. Mostrar ecocardiogramas almacenados por orden cronológico de almacenamiento

Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
14.2 Deshacer selección de procedimientos	
1 El usuario cancela la operación Consultar los electrocardiograma	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.
14.3 Fallo de ingreso de datos	
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campo obligatorio que se encuentran vacío, dato incorrecto, y solicita al usuario rectificar datos.
Post-Condiciones:	Mostrar electrocardiograma almacenado en el expediente clínico del paciente
Importancia:	Alta
Frecuencia:	120 veces mensuales

Tabla Anexo 17.15 Descripción de caso de uso registrar cita para procedimientos

Código: CU15	Nombre del Caso de Uso: Registrar cita para procedimientos	
Objetivo:	Registrar cita de pacientes para la realización de los procedimientos en el servicio de cardiología.	
Referencia:	RF21, RF22, RF23, RF24, RF25	
Actor(es):	Asistente clínico(secretaria)	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
15.1 Asignar cita		
1. Seleccionar la opción de citas del menú principal y seleccionar asignar citas para procedimientos	2. Mostrar lista procedimientos con un submenú desplegable	
3. Seleccionar un procedimiento de la lista desplegable	4. Mostrar calendarización de procedimientos con fechas disponibles sugeridas	
5. Seleccionar la fecha a realizar el procedimiento	6. Almacenar cita para procedimiento en fecha seleccionada	
	7. Mostrar mensaje de cita almacenada con sus detalles	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
15.2 Deshacer selección de procedimientos		
1. El usuario cancela la operación asignar una cita para procedimiento	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.	

	15.3 Fallo de ingreso de datos
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campo obligatorio que se encuentran vacío, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.
Post-Condiciones:	Cita asignada a usuario para realizar procedimientos
Importancia.	Alta
Frecuencia:	1379 veces mensuales
Comentarios:	La información del historial médico no puede ser modificada.

Tabla Anexo 17.16 Descripción de caso de uso eliminar cita para procedimientos

Código: CU16	Nombre del Caso de Uso: Eliminar cita para procedimientos	
Objetivo:	Eliminar una cita asignada a pacientes para la realización de procedimientos	
Referencia:	RF21, RF22, RF23, RF24, RF25	
Actor(es):	Asistente clínico(secretaria)	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
16.1 Eliminar una cita		
1	Seleccionar opción citas y eliminar cita del menú principal	2. Mostrar formulario de búsqueda
3.	introducir datos de búsqueda, número de expediente del paciente	4. Mostrar pantalla el resultado de la búsqueda nombre del paciente,
5.	Seleccionar la cita a eliminar si se quiere deshacer la operación ir al flujo alternativo 16.2	6. Mostrar mensaje de cita eliminada.
Flujo Alternativo		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
16.2 Cancelar la eliminación de citas		
1.	El usuario cancela la operación Eliminar cita	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.
16.3 Fallo de ingreso de datos		
		1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campo obligatorio que se encuentran vacío, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.
Post-Condiciones:	Citas para procedimiento eliminadas	
Importancia.	Baja	
Frecuencia:	15 veces al mes.	

Tabla Anexo 17.17 Descripción de caso de uso consultar cita para procedimientos

Código: CU17	Nombre del Caso de Uso: Consultar cita para procedimientos	
Objetivo:	Consultar citas para procedimientos que están almacenadas	
Referencia:	RF21, RF22, RF23, RF24, RF25	
Actor(es):	Asistente clínico(secretaria)	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
17.1 Consultar citas para procedimientos		
1. Seleccionar opción citas y consultar cita del menú principal	2. Mostrar formulario de búsqueda	
3. Introducir datos de búsqueda fechas requerida	4. Mostrar pantalla el resultado de la búsqueda de los cupos disponibles	
5. Seleccionar la opción seleccionar la cita	6. Mostrar cita seleccionada	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
17.2 Deshacer selección de procedimientos		
1. El usuario cancela la operación consultar cita	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.	
17.3 Fallo de ingreso de datos		
	1. El sistema despliega un mensaje indicando el tipo de error que se ha producido, campo obligatorio que se encuentran vacío, datos incorrectos, y solicita al usuario rectificar datos.	
Post-Condiciones:	Mostrar citas almacenadas	
Importancia.	Alta	
Frecuencia:	300 veces mensuales	

Tabla Anexo 17.18 Descripción de caso de uso consultar expediente

Código: CU18	Nombre del Caso de Uso: Consultar expediente clínico	
Objetivo:	Permitir consultar el historial médico de los pacientes, por los médicos cardiólogos o médicos de las otras áreas.	
Referencia:	RF01, RF27	
Actor(es):	Cardiólogo de consulta externa	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
18.1 Consultar expediente clínico		
1. Este caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción de consultar historial médico.	2. Presenta un formulario de búsqueda de paciente, que puede ser por nombre del paciente o número de registro.	

3. El médico digita el número de expediente del paciente que del cual desea consultar su historial médico.	4. Verifica que el número de expediente sea válido y muestra en pantalla un listado de los historiales médicos realizados al paciente durante su atención. En caso de no ser correcto el número de expediente ir al flujo alternativo 18.2
5. El usuario selecciona el historial médico que desea consultar. Si el usuario desea cancelar la operación ir al flujo alternativo [18.3].	6. El sistema muestra el historial médico que fue seleccionado por el usuario. Si el usuario desea cancelar la consulta ir al flujo alternativo [18.3]. Si el usuario desea imprimir el historial médico ir al flujo alternativo [18.4].
Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
18.2. Número de expediente incorrecto	
	1. El sistema muestra mensaje de que el número de expediente no se encuentra y regresa al flujo principal 18.1
18.3. Cancelar Operación	
1. El usuario cancela la operación de consultar historial médico	2. El sistema sale de la pantalla actual y retorna al menú principal.
18.4 Imprimir expediente clínico	
1. El usuario selecciona imprimir el historial médico.	2. El sistema genera un archivo en formato PDF del historial requerido, el cual se mostrará en la pantalla.
3. El usuario imprime el historial desde la aplicación donde se muestra.	
Post-Condiciones:	Consulta del historial médico de un paciente realizado con éxito.
Importancia:	Alta
Frecuencia:	Diariamente

Tabla Anexo 17.19 Descripción de caso de uso agregar paciente a la lista de conferencia

Código: CU19	Nombre del Caso de Uso : Agregar paciente a Lista de conferencia
Objetivo:	Agregar pacientes a lista de conferencia de cardiología
Referencia:	RF28
Actor(es):	Cardiólogo de consulta externa
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.
Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
19.1 Asignar perfiles de exámenes	
1. Seleccionar opción Agregar A conferencia del menú principal	2. Mostrar pantalla de Conferencia
3. Ingresar el diagnóstico del paciente a ser agregado a la lista de conferencia	4. Seleccionar la opción agregar
5. Mostrar mensaje de paciente agregado	

Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
19.2. Eliminar paciente agregado	
1. Seleccionar Conferencia de cardiología	2. Seleccionar la opción eliminar paciente
3. Seleccionar paciente a eliminar	4. Seleccionar la opción eliminar
5. Mostrar mensaje de paciente eliminado	
Post-Condiciones:	Perfiles y exámenes asignados
Importancia:	Alta
Frecuencia:	62 veces diariamente

Tabla Anexo 17.20 Descripción de caso de uso gestionar lista de cirugía cardiovascular

Código: CU20	Nombre del Caso de Uso : Gestionar lista de cirugía cardiovascular
Objetivo:	Gestionar Lista de cirugía cardiovascular
Referencia:	RF29
Actor(es):	Cirujano Cardiovascular
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema mediante la respectiva identificación y tener asignado los privilegios correspondientes.
Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
20.1 Asignar perfiles de exámenes	
1. Seleccionar opción Lista de cirugía cardiovascular	2. Mostrar Lista de cirugía cardiovascular
3. Seleccionar paciente	4. Seleccionar opción administrar paciente
5. Seleccionar opción deseada	6. Mostrar mensaje de éxito
Post-Condiciones:	Perfiles y exámenes asignados
Importancia:	Alta
Frecuencia:	62 veces diariamente

Tabla Anexo 17.21 Descripción de caso de uso extraer datos

Código: CU21	Nombre del Caso de Uso: Extraer datos
Objetivo:	Extraer la información de la base de datos de SIAP que servirá como insumo.
Referencia:	RF10, RF17,RF18, RF19,RF27
Actor(es):	SIAP
Pre-Condiciones:	Persistencia Establecida hacia la Base de Datos del SIAP
Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
	1. El caso de uso inicia cuando la aplicación requiere la obtención de información del SIAP
2. El SIAP recibe la petición de la aplicación y retorna una respuesta exitosa a la aplicación, de no ser así ver flujo [2.1]	3. El sistema recibe una respuesta exitosa por parte del SIAP y se procede a la extracción de los datos solicitados
4. El SIAP retorna los datos solicitados por el sistema	5. El sistema recibe los datos pedidos al SIAP y son transformados en Información útil para el usuario.

Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
2.1 El SIAP recibe la petición de la aplicación y retorna una excepción de error a la aplicación	2.2 El sistema cancela la operación solicitada al SIAP en espera de nuevas peticiones.
Post-Condiciones:	Datos extraídos del SIAP y convertidos en Información
Importancia.	Alta
Frecuencia:	Al menos 1 vez al día

Tabla Anexo 17.22 Descripción de caso de uso agregar perfil

Código: CU22	Nombre del Caso de Uso: Agregar Perfil	
Objetivo:	Agregar un nuevo perfil de usuario con sus respectivos roles y permisos	
Referencia:	RF02	
Actor(es):	Administrador del sistema	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema	
Escenario de éxito		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
1. El caso de uso inicia cuando el usuario desea agregar un perfil de usuario des de la Administración del sistema	2. El sistema muestra la administración del sistema	
3. El usuario selecciona la opción de agregar un nuevo perfil de usuario	4. El sistema despliega un listado con los perfiles de usuario actuales, (ver CU21)	
5. El usuario empieza a introducir un nuevo perfil, con los datos requeridos para completar dicha sección.	6. El sistema muestra al usuario aquellos datos que son requeridos.	
7. El usuario completo los datos requeridos procediendo a guardar el nuevo perfil exitosamente, en caso contrario, ver flujo Alternativo[7.1]	8. El sistema informa al usuario que el nuevo perfil ha sido agregado exitosamente.	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
7.1 El usuario completo los datos requeridos procediendo a guardar el nuevo perfil	7.2 El sistema alerta al usuario de que aún hay datos requeridos que no han sido completados	
7.3 El usuario completa los datos requeridos faltantes, regreso al Flujo Normal		
Post-Condiciones:	Nuevo Perfil de usuario creado	
Importancia.	Media	
Frecuencia:	1 vez cada 3 meses	

Tabla Anexo 17.23 Descripción de caso de uso consultar perfil

Código: CU23	Nombre del Caso de Uso: Consultar Perfil	
Objetivo:	Consultar un perfil de usuario del sistema	
Referencia:	RF03	
Actor(es):	Administrador del sistema	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
1. El caso de uso inicia cuando el usuario desea consultar los perfiles de usuario des de la Administración del sistema		2.El sistema muestra la administración del sistema
3. El usuario selecciona la opción de consultar perfil de usuario		4. El sistema despliega un listado con los perfiles de usuario actuales.
5.El usuario selecciona un perfil de usuario a consultar		6. El sistema despliega la información de dicho perfil de usuario.
Post-Condiciones:	El usuario logro consultar el o los perfiles deseados	
Importancia.	Baja	
Frecuencia:	1 vez cada 6 meses	

Tabla Anexo 17.24 Descripción de caso de uso modificar perfil

Código: CU24	Nombre del Caso de Uso: Modificar Perfil	
Objetivo:	Modificar un perfil del sistema	
Referencia:	RF04	
Actor(es):	Administrador del sistema	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema	
Escenario de éxito		
Acción de los actores		Respuesta del sistema
1. El caso de uso inicia cuando el usuario desea modificar un perfil de usuario des de la Administración del sistema		2. El sistema muestra la administración del sistema
3. El usuario selecciona la opción de modificar un nuevo perfil de usuario		4. El sistema despliega un listado con los perfiles de usuario actuales, ver CU22
5. El usuario empieza a modificar un perfil ya existente con los datos requeridos para completar dicha sección.		6. El sistema muestra al usuario aquellos datos que son requeridos.
7. El usuario completo los datos requeridos procediendo a guardar las modificaciones realizadas al perfil exitosamente, en caso contrario, ver flujo Alternativo[7.1]		8. El sistema informa al usuario que el perfil ha sido guardado exitosamente.

Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
7.1 El usuario completo los datos requeridos procediendo a guardar las modificaciones al perfil	7.2 El sistema alerta al usuario de que un hay datos requeridos que no han sido completados
7.3 El usuario completa los datos requeridos faltantes, regreso al Flujo Normal	
Post-Condiciones:	Perfil Modificado con los datos deseados
Importancia:	Media
Frecuencia:	1 vez cada 6 meses

Tabla Anexo 17.25 Descripción de caso de uso agregar usuario

Código: CU25	Nombre del Caso de Uso: Agregar Usuario	
Objetivo:	Agregar nuevos usuarios al sistema.	
Referencia:	RF06	
Actor(es):	Administrador del sistema	
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema	
Escenario de éxito		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
1 El caso de uso inicia cuando el usuario desea agregar un usuario desde la Administración del sistema	2 El sistema muestra la administración del sistema.	
3 El usuario selecciona la opción de agregar un nuevo usuario	4 El sistema despliega un listado con los usuarios actuales, ver CU23	
5 El usuario empieza a introducir un nuevo usuario, con los datos requeridos para completar dicha sección.	6 El sistema muestra al usuario aquellos datos que son requeridos.	
7 El usuario completo los datos requeridos procediendo a guardar el nuevo usuario exitosamente, en caso contrario, ver flujo Alternativo[7.1]	8 El sistema informa al usuario que el nuevo usuario ha sido agregado exitosamente.	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
7.1 El usuario completo los datos requeridos procediendo a guardar el nuevo usuario	7.2 El sistema alerta al usuario de que aún hay datos requeridos que no han sido completados	
7.3 El usuario completa los datos requeridos faltantes, regreso al Flujo Normal		
Post-Condiciones:	Usuario agregado exitosamente	
Importancia.	Media	
Frecuencia:	1 vez cada 6 meses	

Tabla Anexo 17.26 Descripción de caso de uso consultar usuario

Código: CU26	Nombre del Caso de Uso: Consultar Usuario
Objetivo:	Consultar un perfil de usuario del sistema
Referencia:	RF07
Actor(es):	Administrador del sistema
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema
Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El caso de uso inicia cuando el usuario desea consultar los usuarios de aplicación des de la Administración del sistema	2. El sistema muestra la administración del sistema
3. El usuario selecciona la opción de consultar usuario	4. El sistema despliega un listado con los usuarios actuales.
5. El usuario selecciona un usuario a consultar	6. El sistema despliega la información de dicho usuario.
Post-Condiciones:	El usuario logro consultar el o los demás usuarios que posee el sistema
Importancia:	Baja
Frecuencia:	1 vez cada 3 meses

Tabla Anexo 17.27 Descripción de caso de uso modificar usuario

Código: CU27	Nombre del Caso de Uso: Modificar Usuario
Objetivo:	Modificar datos de los usuarios del sistema
Referencia:	RF08
Actor(es):	Administrador del sistema
Pre-Condiciones:	Haber iniciado sesión en el sistema
Escenario de éxito	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
1. El caso de uso inicia cuando el usuario desea modificar los datos de usuarios des de la Administración del sistema	2. El sistema muestra la administración del sistema
3. El usuario selecciona la opción de modificar un nuevo perfil de usuario	4. El sistema despliega un listado con los usuario actuales, ver CU25
5. El usuario empieza a modificar un usuario de aplicación ya existente, con los datos requeridos para completar dicha sección.	6. El sistema muestra al usuario aquellos datos que son requeridos.
7. El usuario completo los datos requeridos procediendo a guardar las modificaciones realizadas a los datos del usuario exitosamente, en caso contrario, ver flujo Alternativo[7.1]	8. El sistema informa al usuario que los datos del usuario a modificar han sido guardado exitosamente.

Flujo Alternativo	
Acción de los actores	Respuesta del sistema
7.1 El usuario completa los datos requeridos procediendo a modificar el usuario	7.2 El sistema alerta al usuario de que aún hay datos requeridos que no han sido completados
7.3 El usuario completa los datos requeridos faltantes, regreso al Flujo Normal	
Post-Condiciones:	Perfil Modificado con los datos deseados
Importancia:	Medias
Frecuencia:	1 vez cada 6 meses

Tabla Anexo 17.28 Descripción de caso de uso iniciar sesión

Código: CU28	Nombre del Caso de Uso: Iniciar Sesión	
Objetivo:	Verificar el inicio de sesión de los usuarios	
Referencia:	RF01	
Actor(es):	Jefatura División Médica, Jefe de cardiología. Cardiólogo de consulta externa, Cardiólogo que realiza ecocardiograma, Cardiólogo que realiza prueba de esfuerzo, Asistente clínico(Técnico), Asistente clínico(secretaria), Administrador del sistema	
Pre-Condiciones:	Poseer una cuenta de usuario con la respectiva contraseña creada por el administrador del sistema.	
Escenario de éxito		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
28.1 Iniciar Sesión		
5. Este caso de uso comienza cuando un usuario desea iniciar sesión en el sistema.	6. El sistema presenta un formulario para el ingreso del nombre de usuario y su contraseña.	
7. Introduce el nombre de usuario y su contraseña y selecciona el botón de acceder.	8. El sistema verifica que el nombre de usuario y su contraseña se encuentran en la bases de datos. Si se encuentra registrado, el sistema muestra un menú con las opciones de acuerdo a su cuenta. Si no se encuentran ir al flujo alternativo [28.2].	
Flujo Alternativo		
Acción de los actores	Respuesta del sistema	
	28.2. El sistema no encuentra al usuario	
	1. El sistema envía un mensaje indicando que el usuario o contraseña es incorrecto y regresa al flujo principal [28.1].	
Post-Condiciones:	Usuario ha iniciado sesión en el sistema de manera exitosa.	
Importancia.	Alta	
Frecuencia:	62 veces diariamente	

Anexo 18 Diagrama de secuencia

Escenario de éxito

Figura Anexo 18.1 Diagrama de secuencia generar reportes de producción

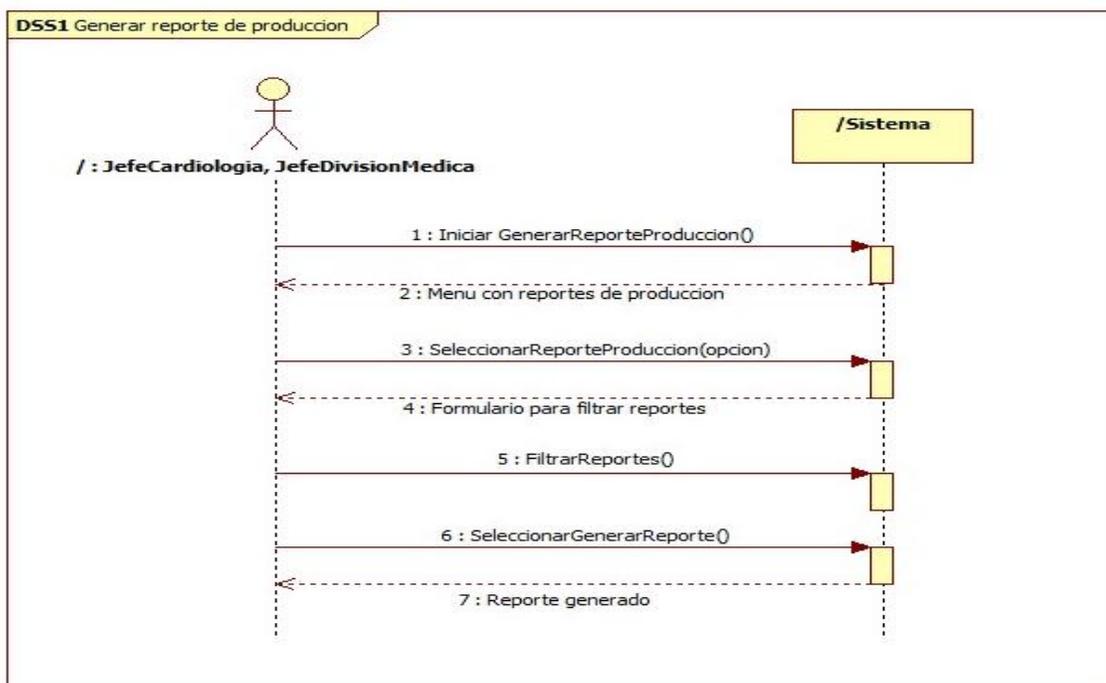


Figura Anexo 18.2 Diagrama de secuencia consultar indicadores

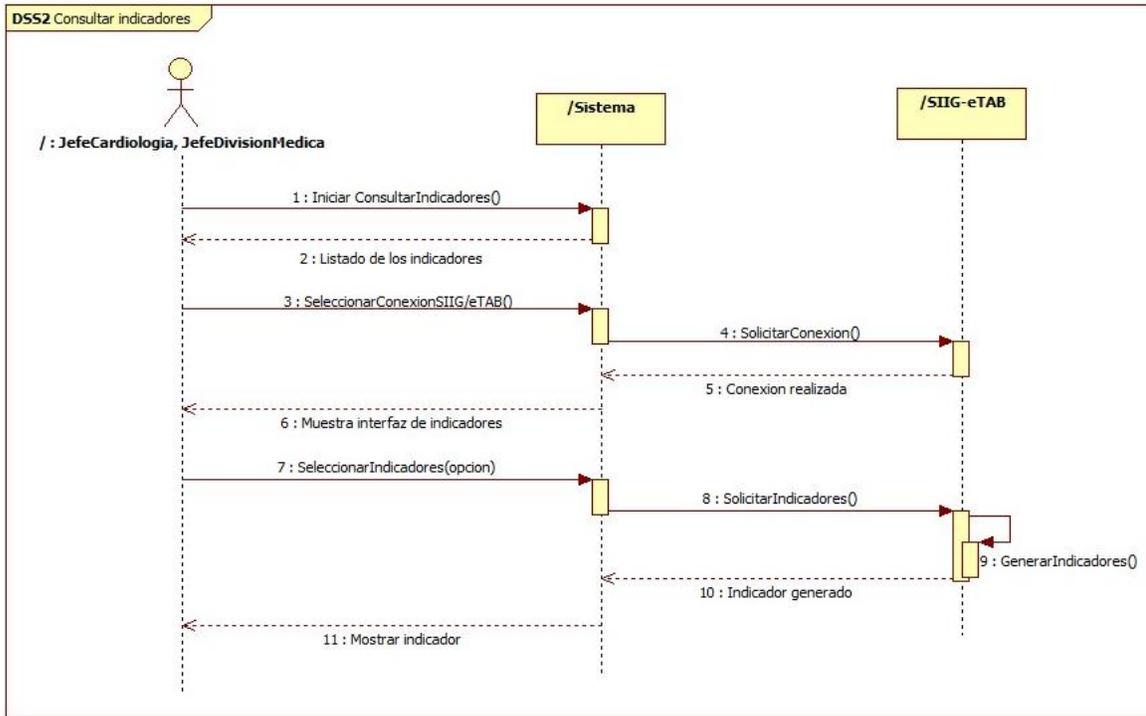


Figura Anexo 18.3 Diagrama de secuencia consultar cardiopatías georeferenciadas

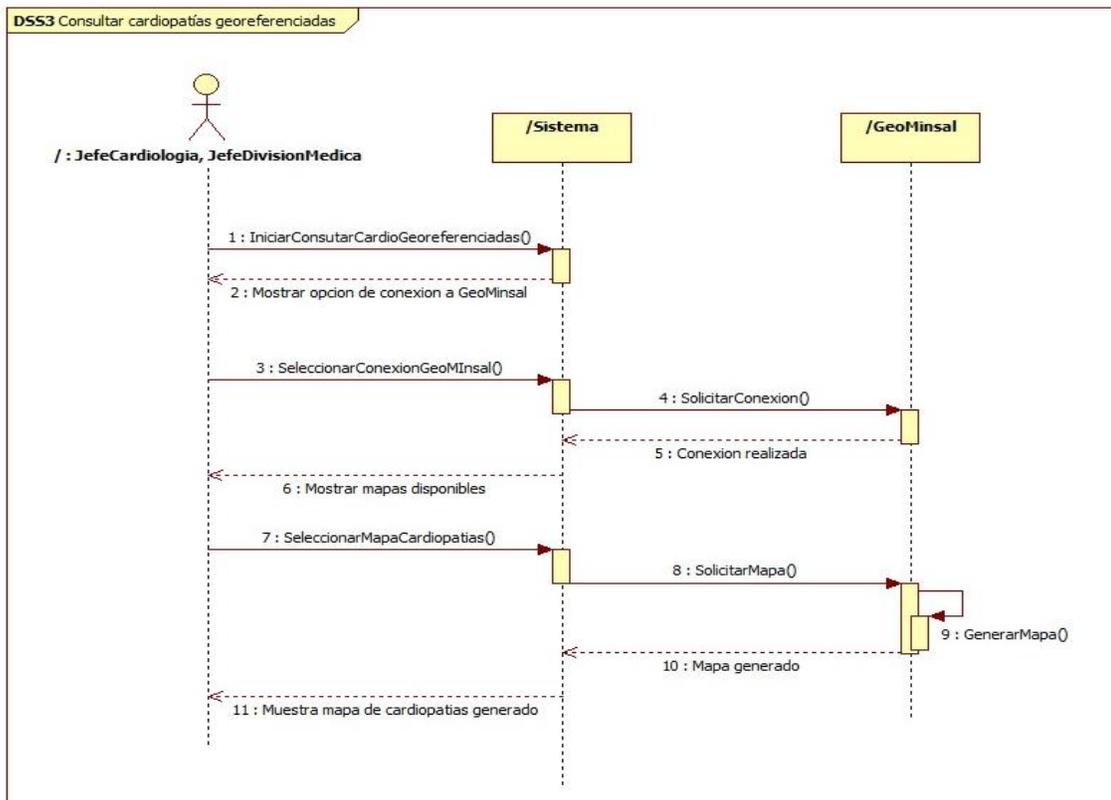


Figura Anexo 18.4 Diagrama de secuencia asignar procedimientos

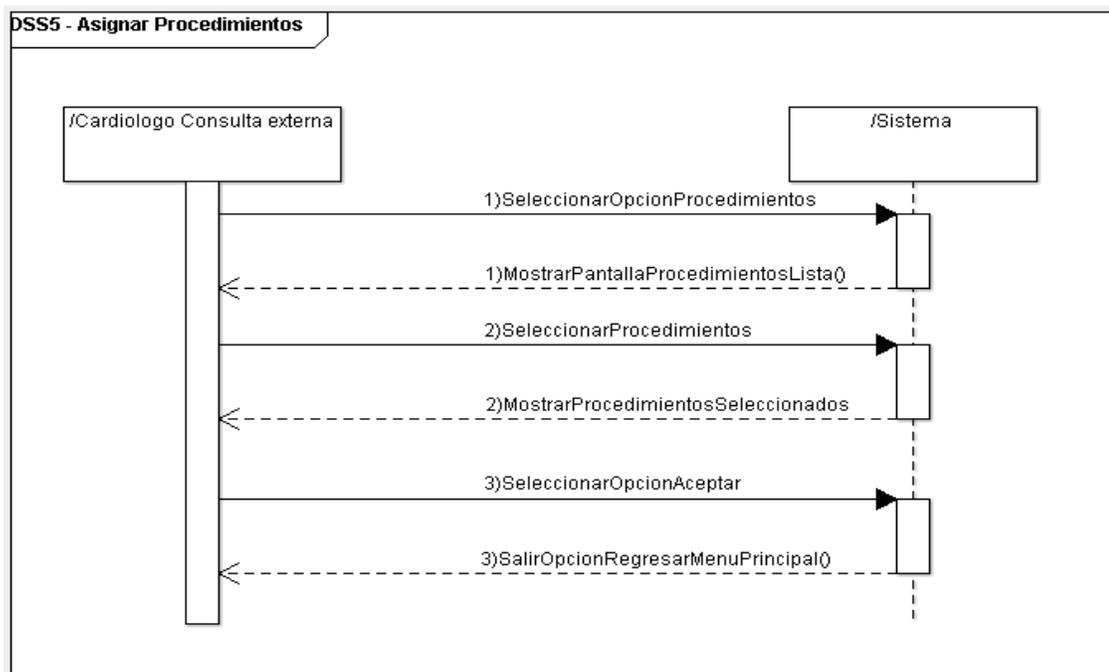


Figura Anexo 18.5 Diagrama de secuencia asignar perfiles de exámenes de laboratorio clínico

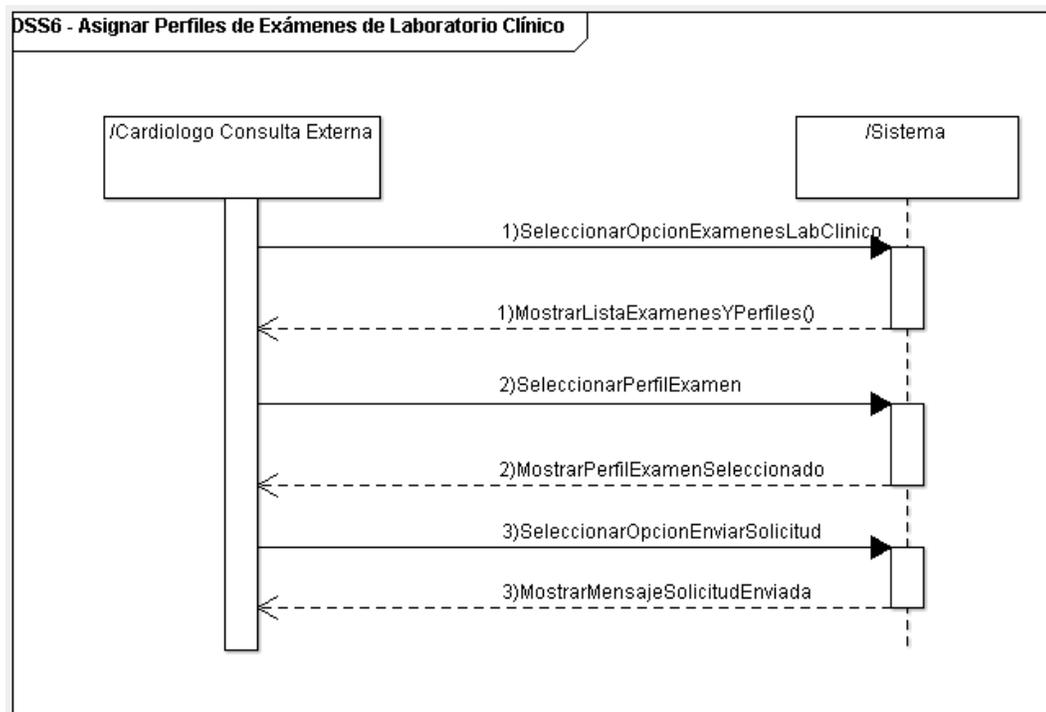


Figura Anexo 18.6 Diagrama de secuencia almacenar ecocardiograma en el historial clínico

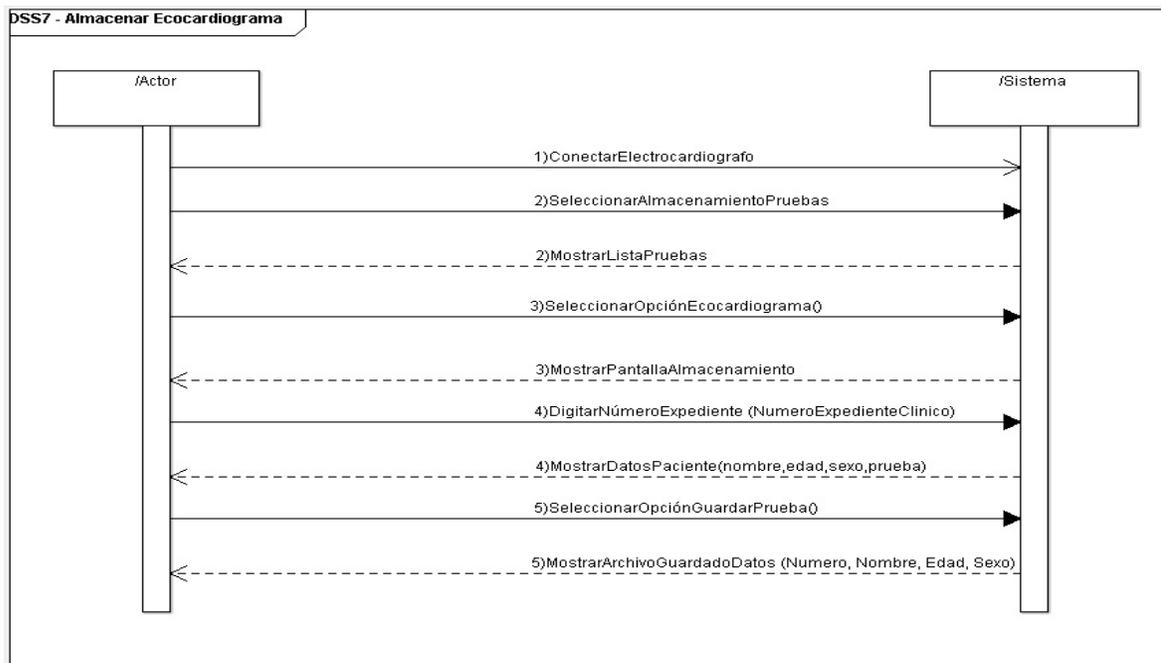


Figura Anexo 18.7 Diagrama de secuencia actualizar ecocardiograma

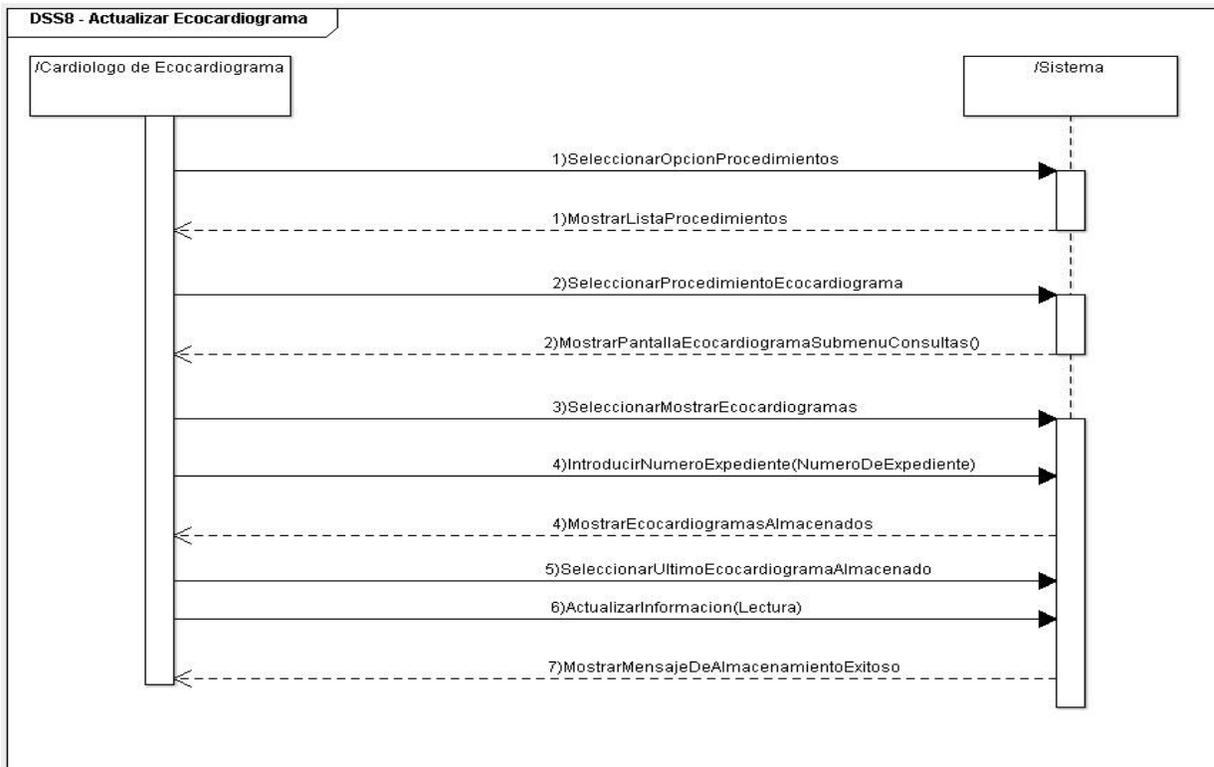


Figura Anexo 18.8 Diagrama de secuencia consultar ecocardiograma

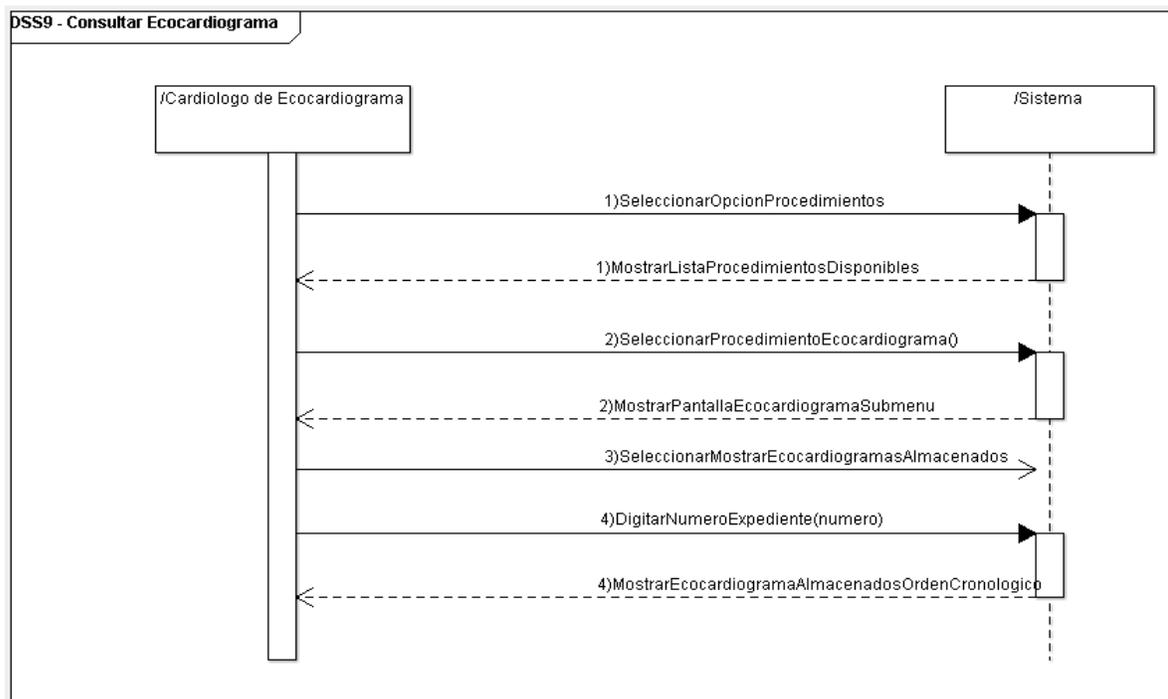


Figura Anexo 18.9 Diagrama de secuencia almacenar prueba de esfuerzo en el historial clínico del paciente

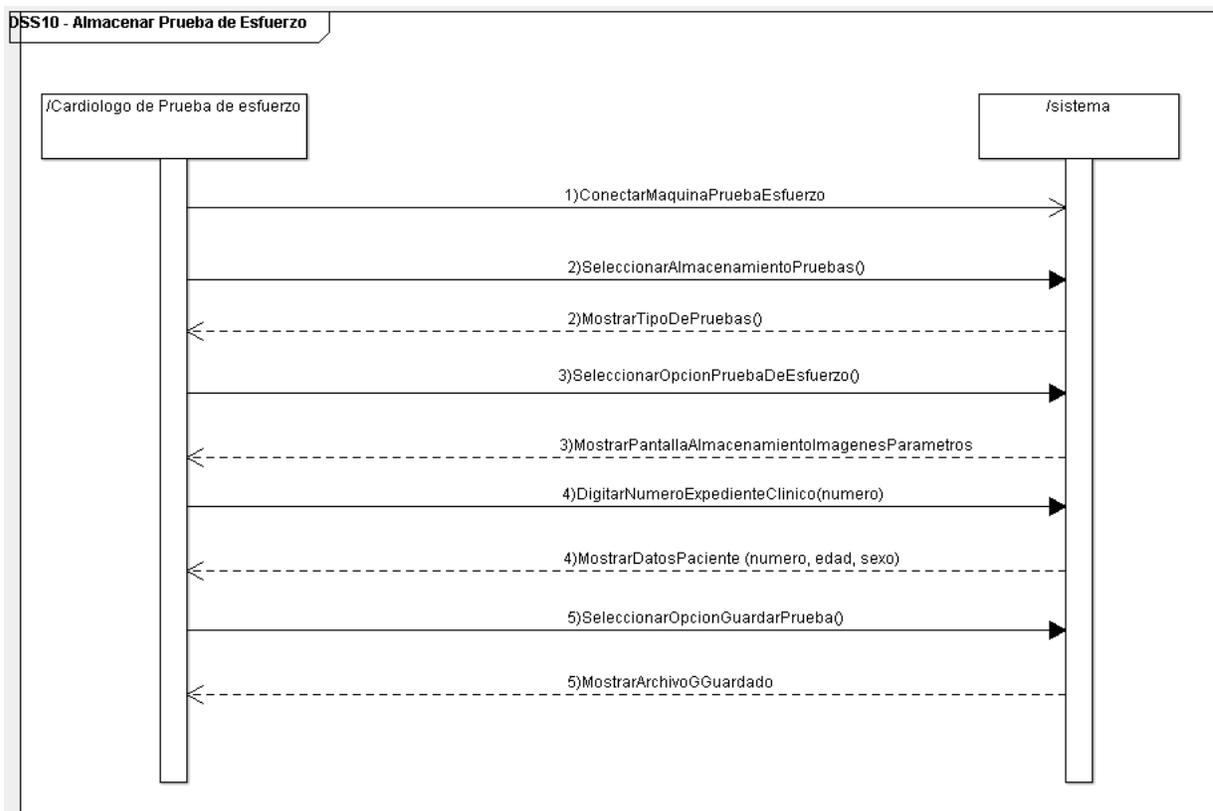


Figura Anexo 18.10 Diagrama de secuencia actualizar prueba de esfuerzo



Figura Anexo 18.11 Diagrama de secuencia consultar prueba de esfuerzo

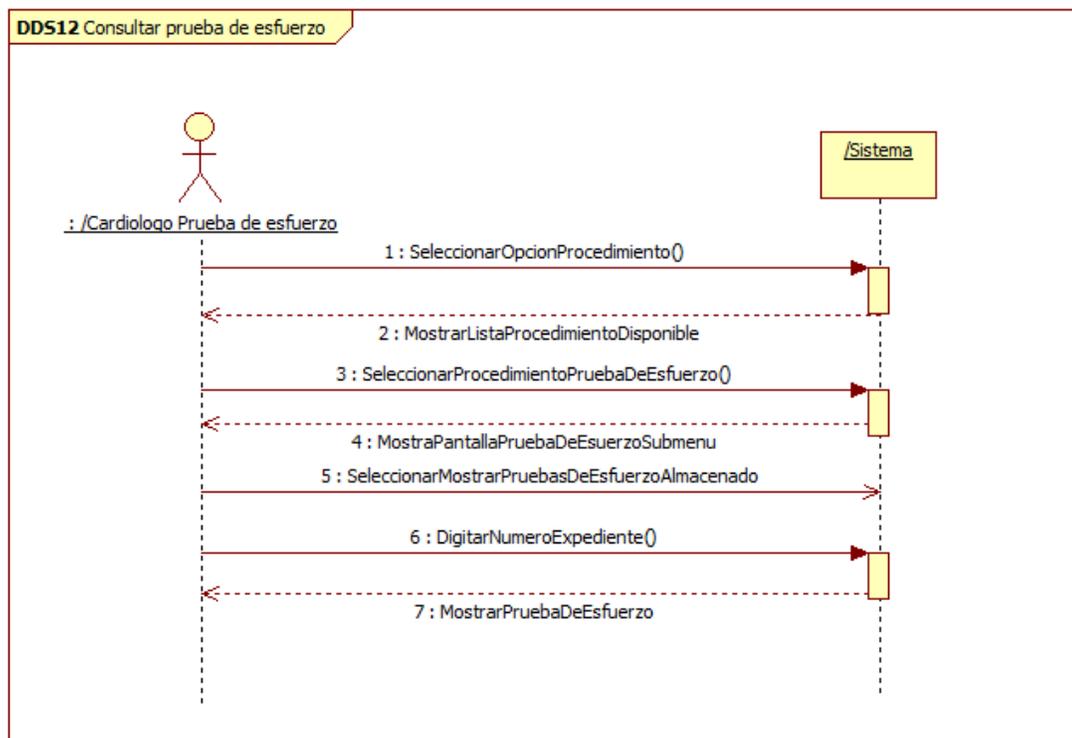


Figura Anexo 18.12 Diagrama de secuencia almacenar prueba de electrocardiograma en el historial clínico

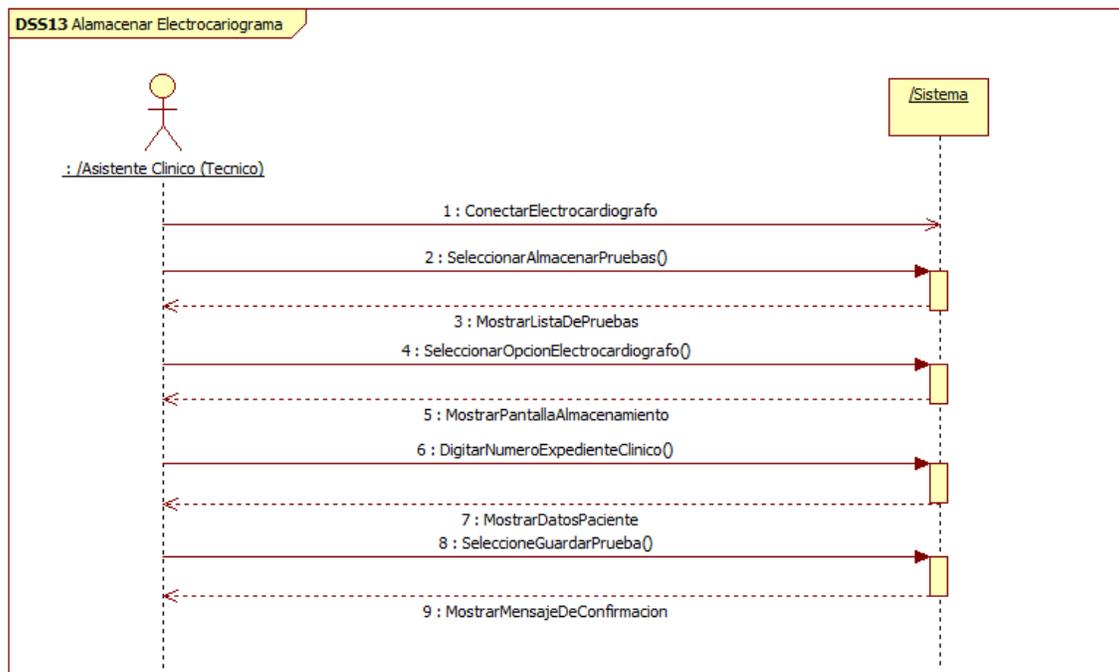


Figura Anexo 18.13 Diagrama de secuencia actualizar prueba de electrocardiograma

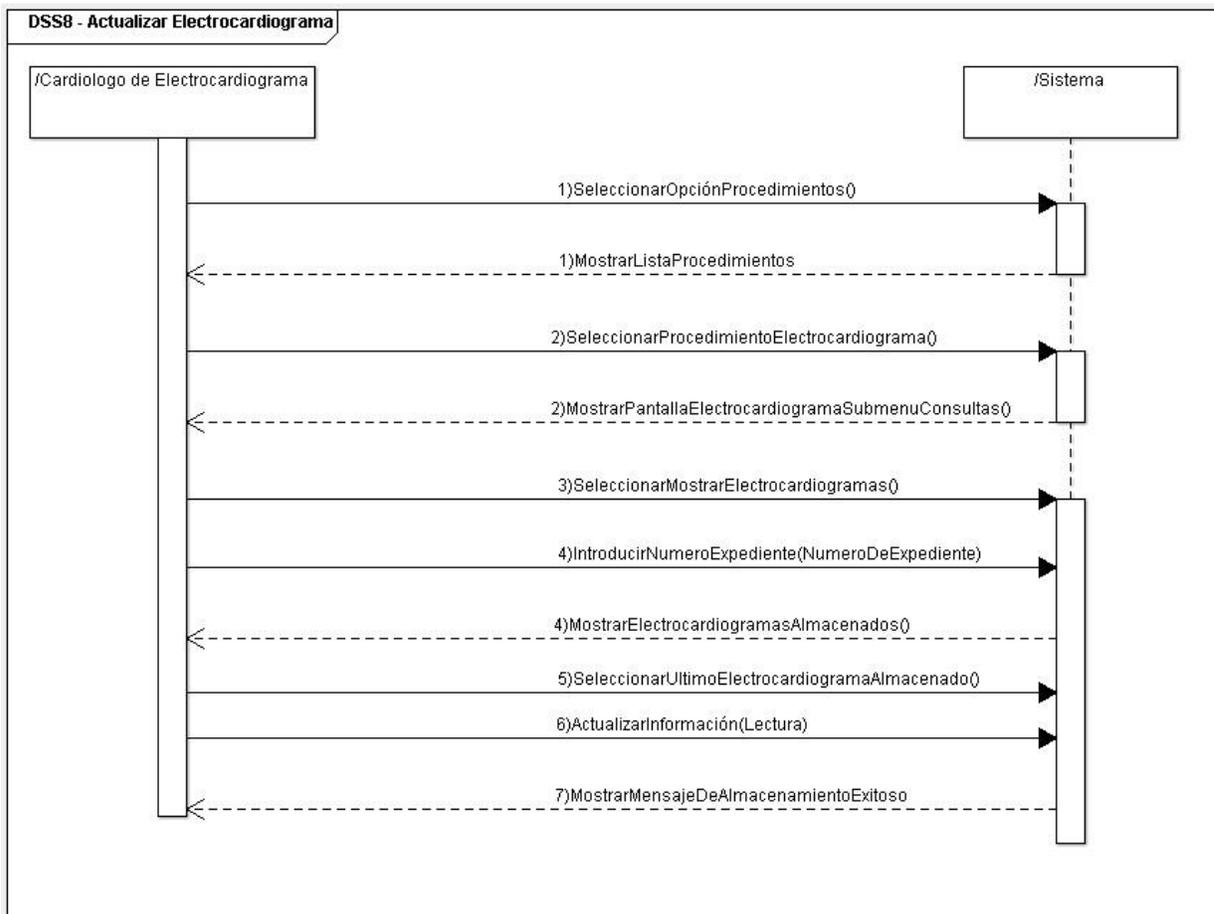


Figura Anexo 18.14 Consultar prueba de electrocardiograma

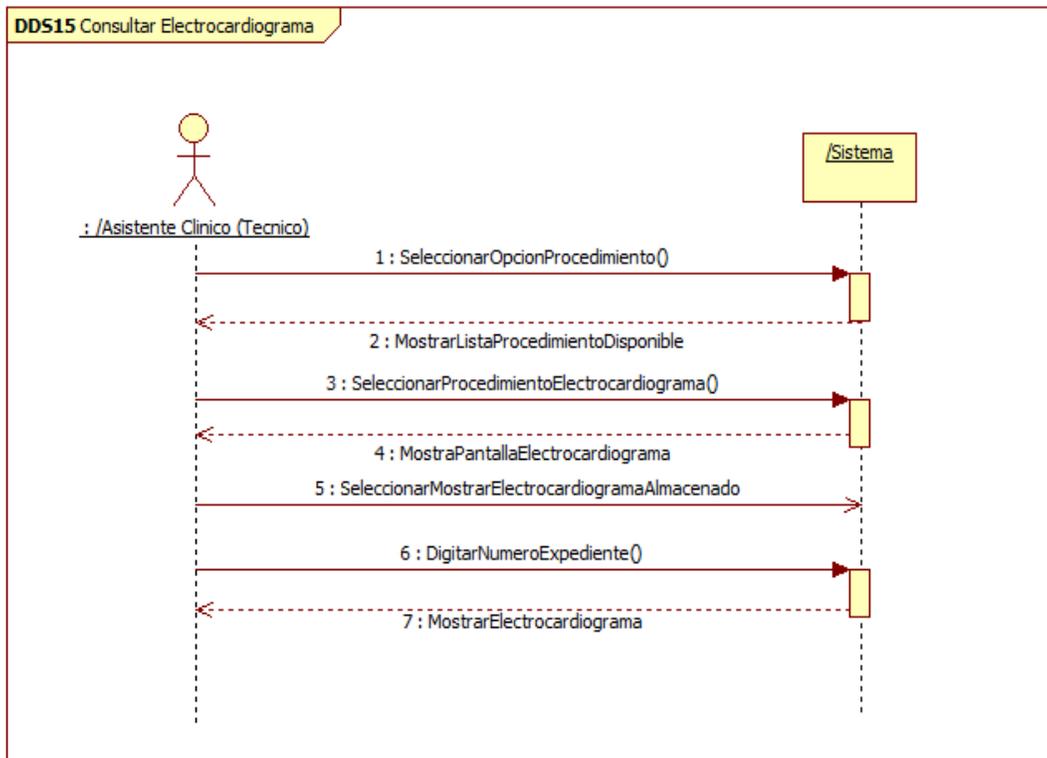


Figura Anexo 18.15 Diagrama de secuencia registrar cita para procedimientos

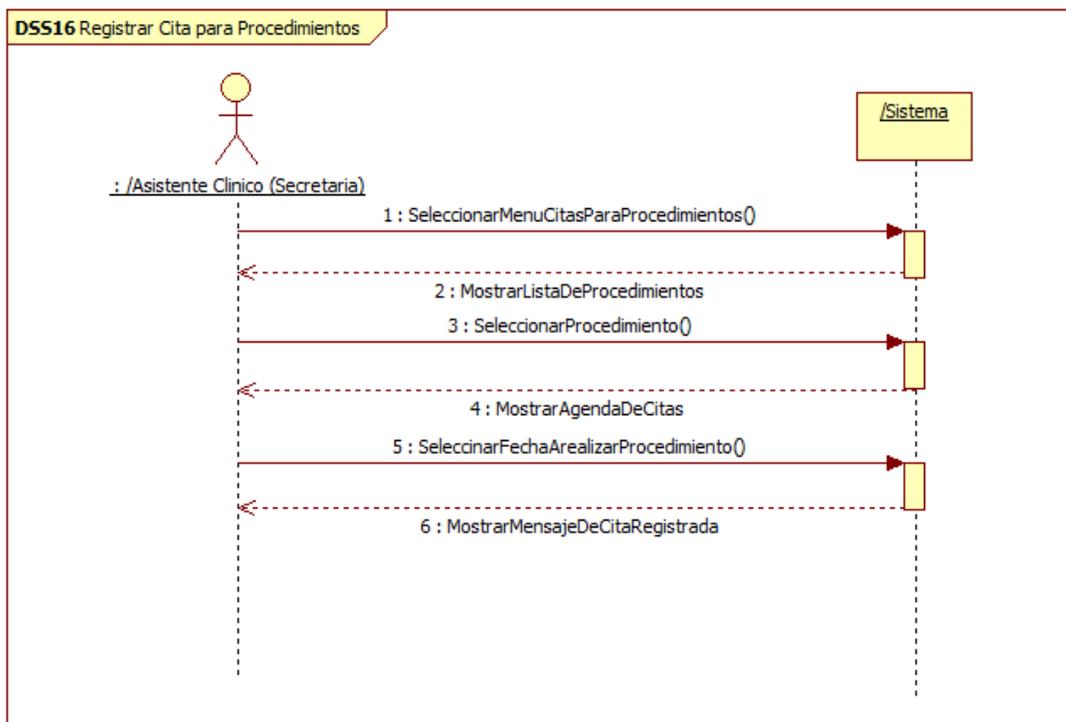


Figura Anexo 18.16 Diagrama de secuencia eliminar cita para procedimientos

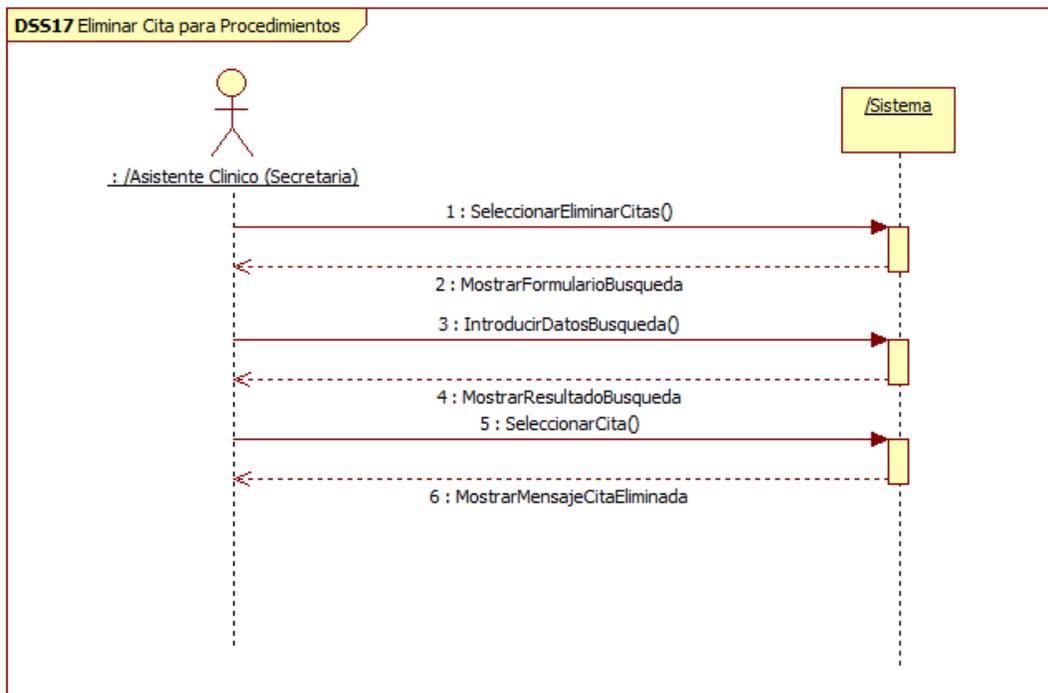


Figura Anexo 18.17 Diagrama de secuencia consultar cita para procedimientos

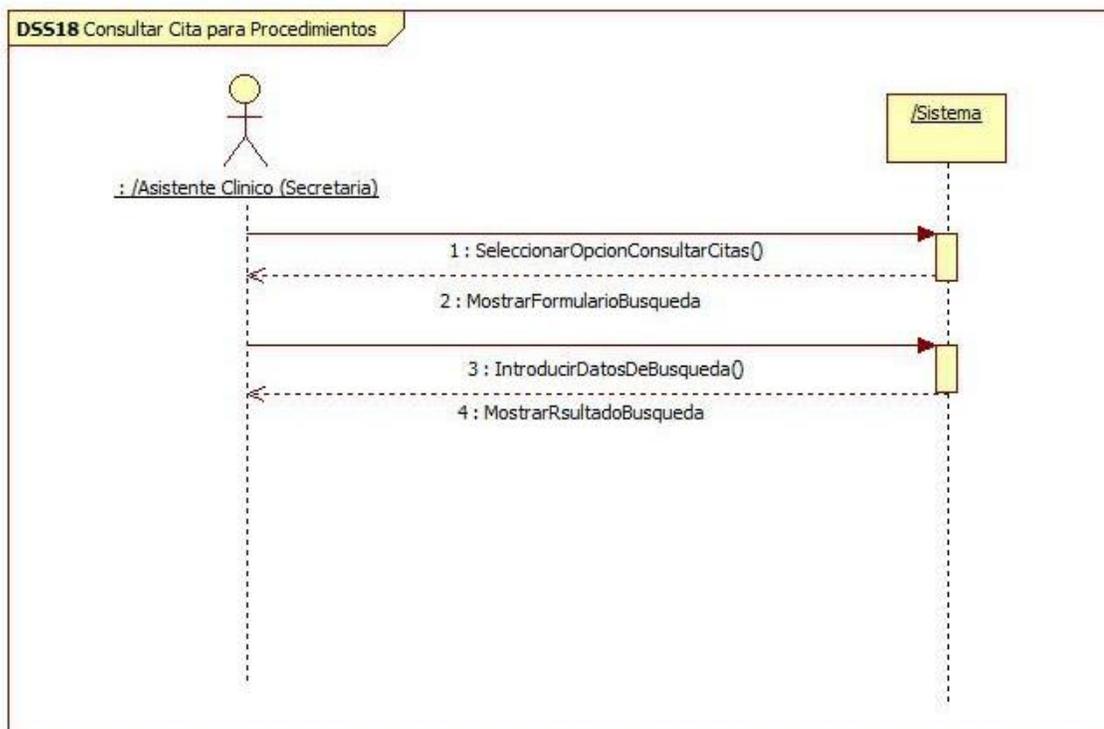


Figura Anexo 18.18 Diagrama de secuencia consultar expediente clínico

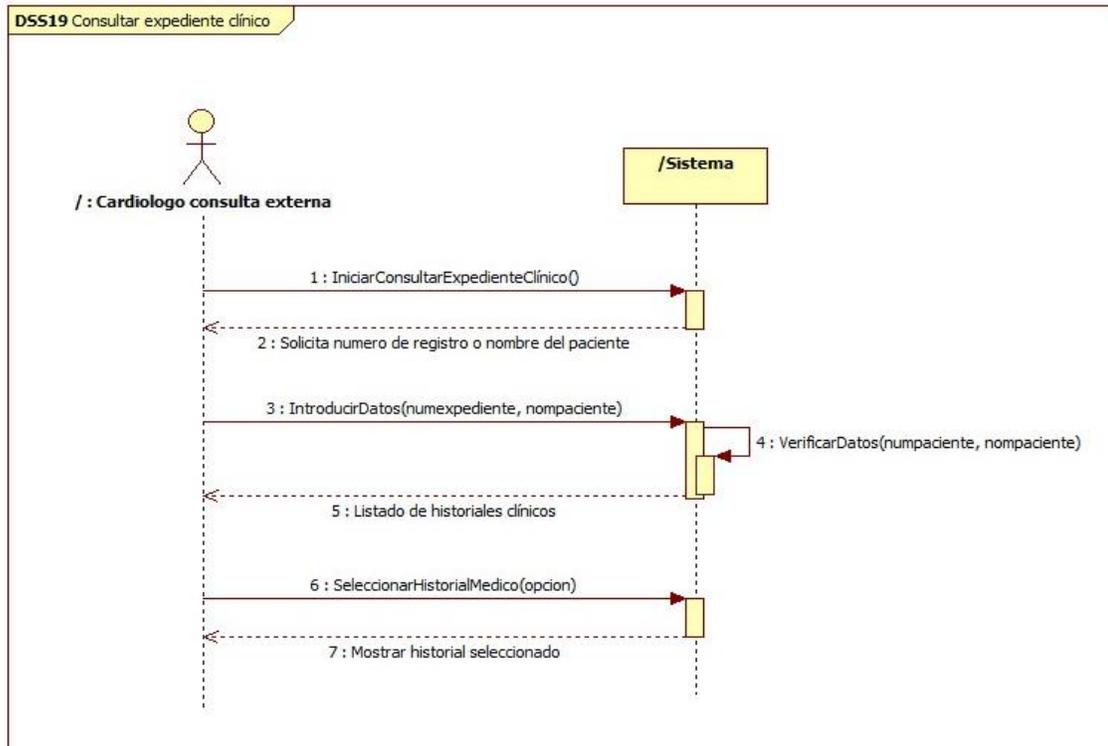


Figura Anexo 18.19 Diagrama de caso de uso agregar paciente a conferencia

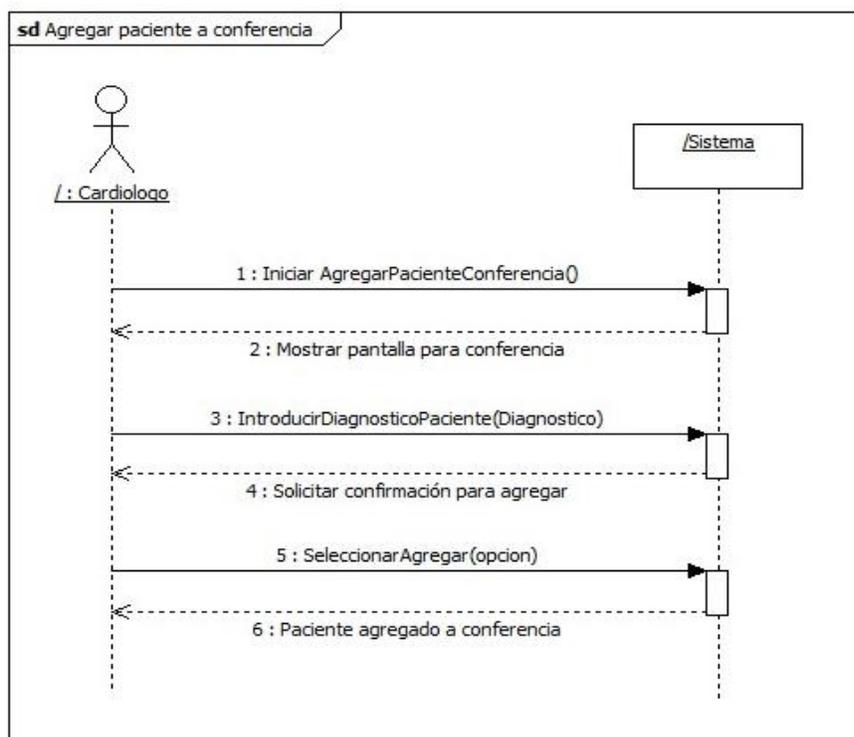


Figura Anexo 18.20 Diagrama de secuencia consultar conferencia

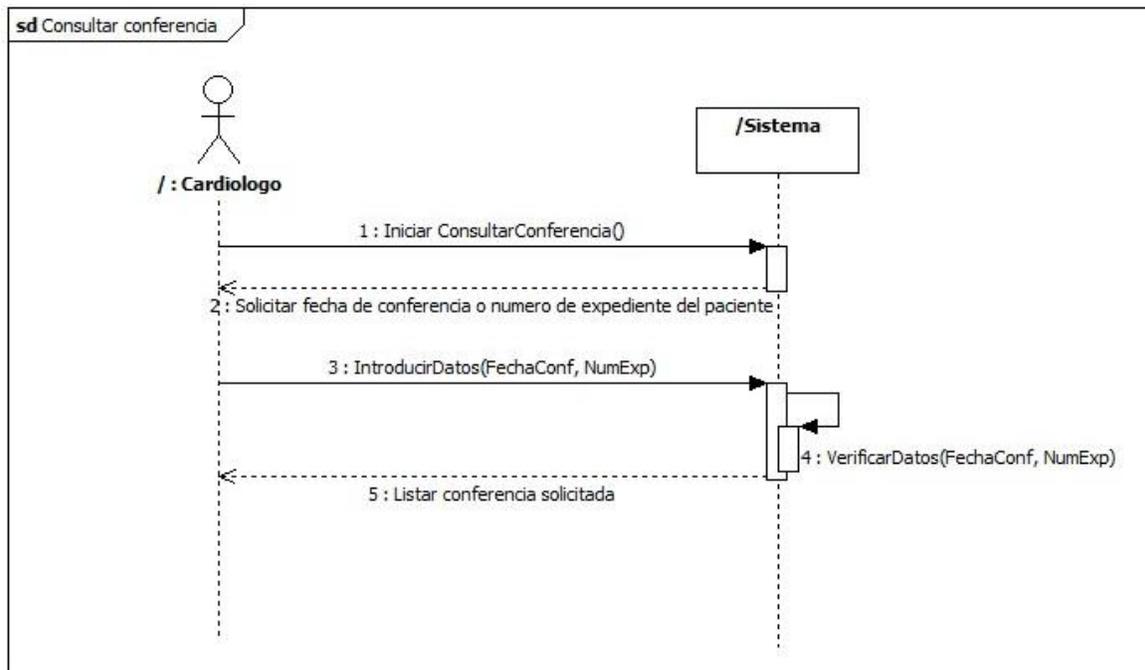


Figura Anexo 18.21 Diagrama de secuencia eliminar paciente de conferencia

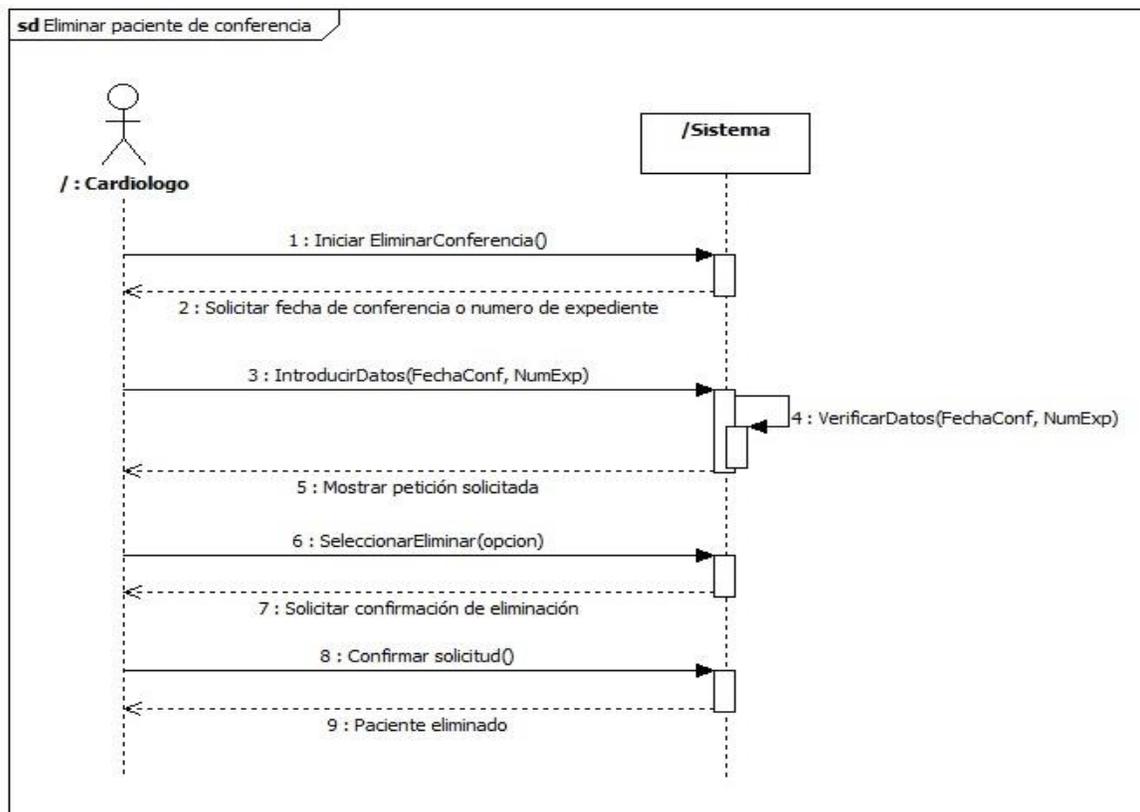


Figura Anexo 18.22 Diagrama de secuencia mostrar lista para cirugía cardiovascular

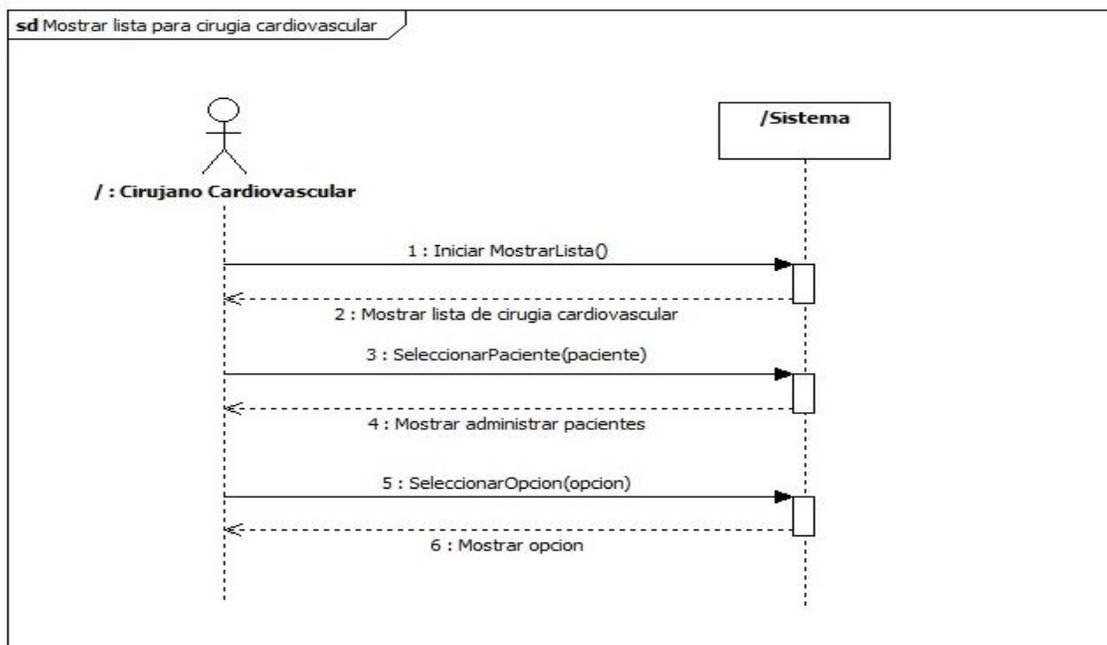


Figura Anexo 18.23 Diagrama de secuencia extraer datos

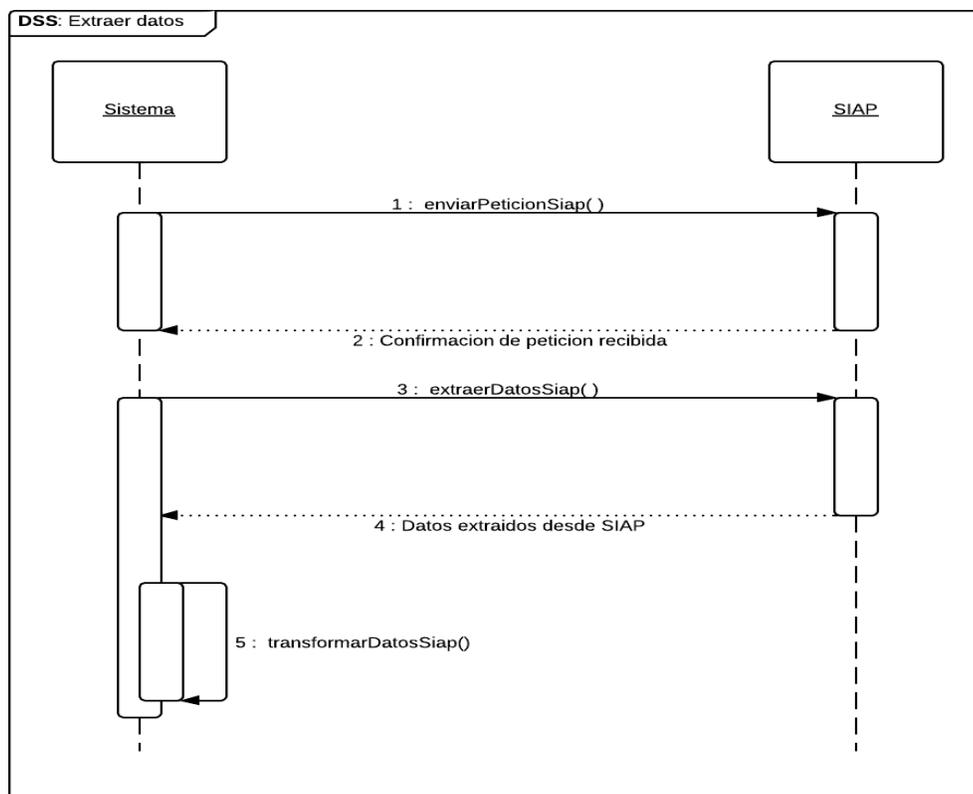


Figura Anexo 18.24 Diagrama de secuencia consultar perfil

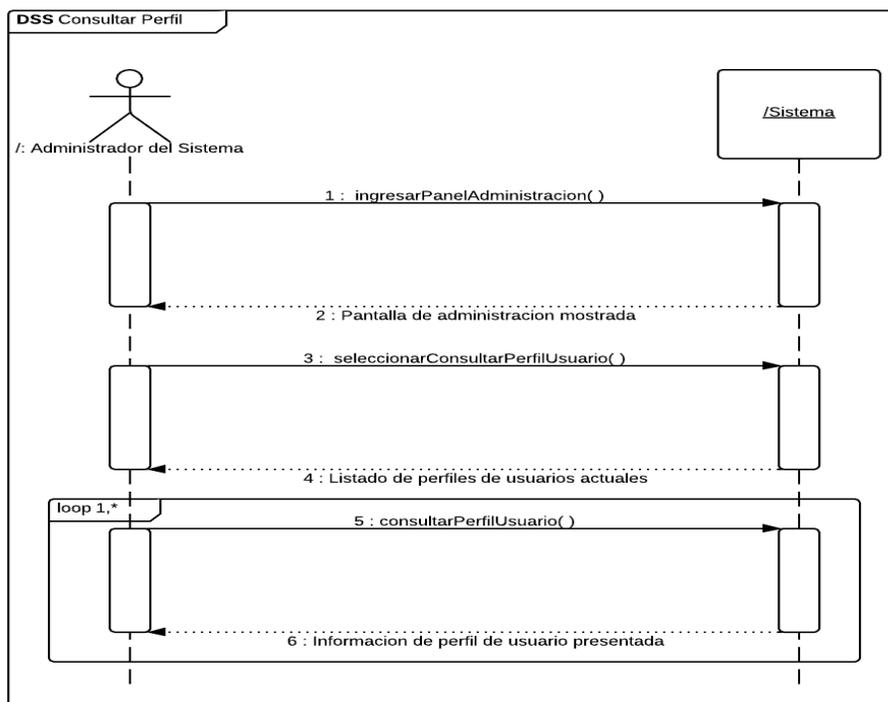


Figura Anexo 18.25 Diagrama de secuencia agregar perfil

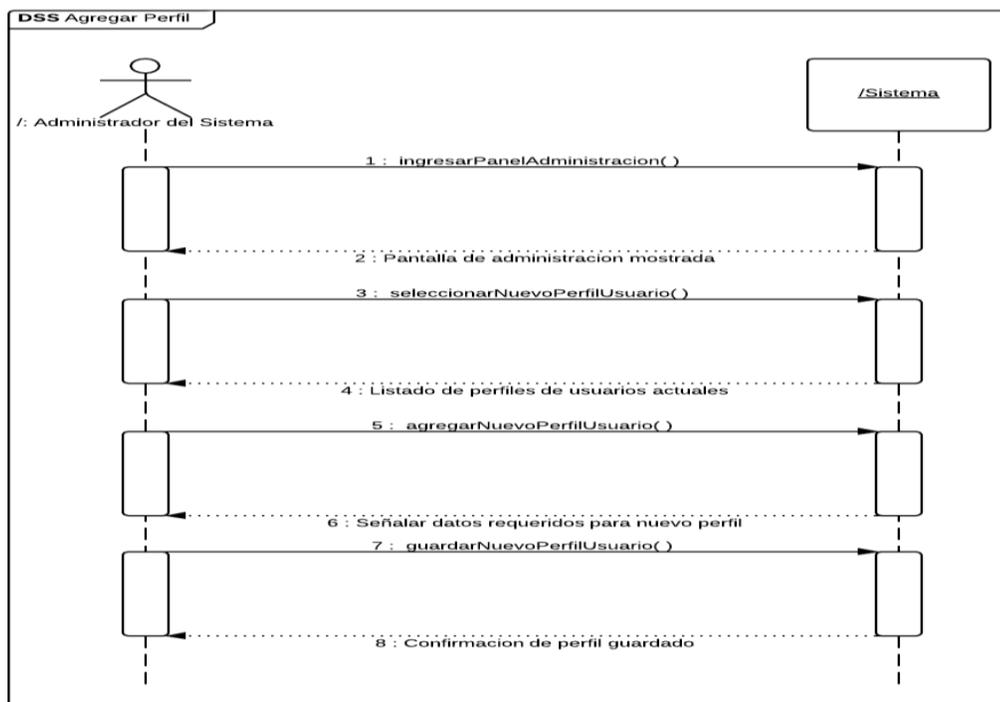


Figura Anexo 18.26 Diagrama de secuencia modificar perfil

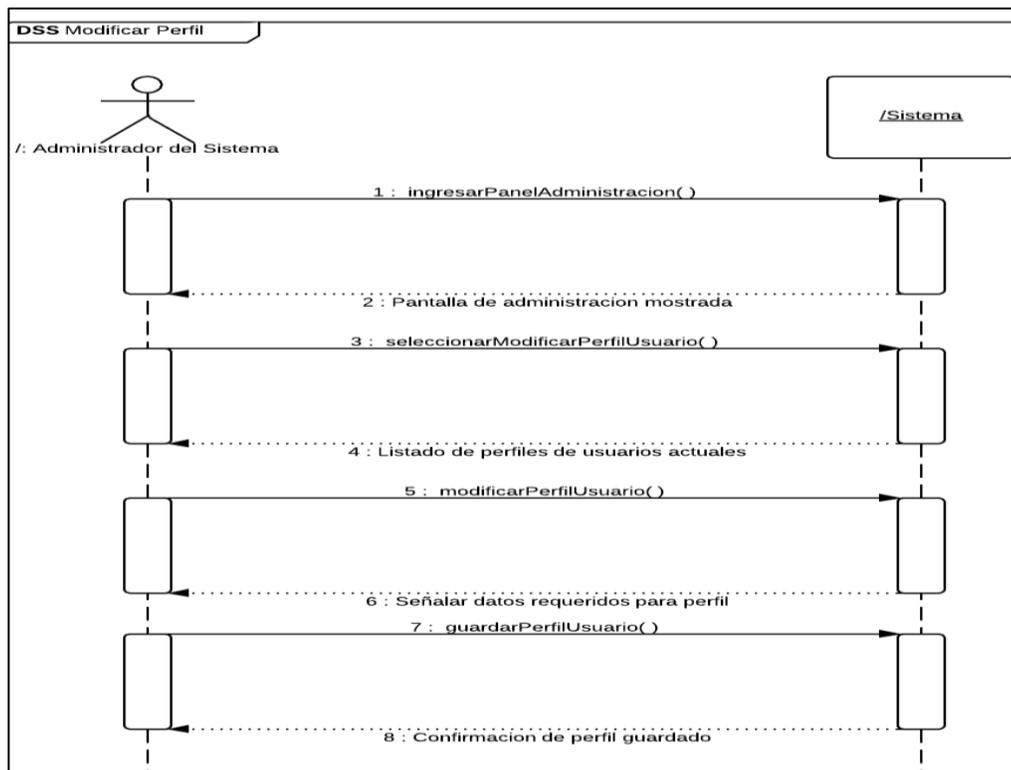


Figura Anexo 18.27 Diagrama de secuencia consultar usuario

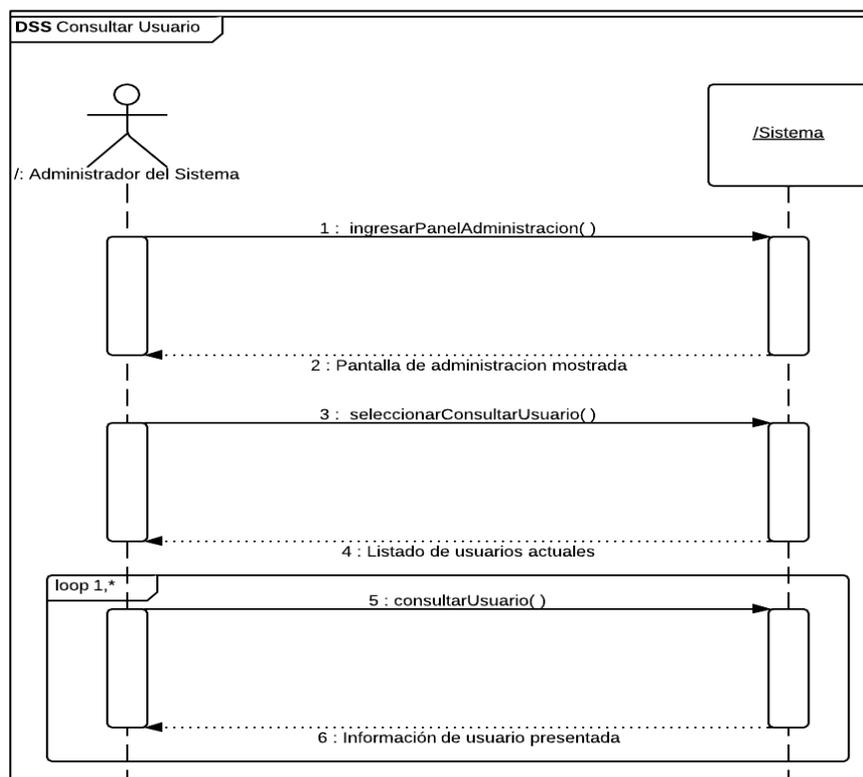


Figura Anexo 18.28 Diagrama de secuencia agregar usuario

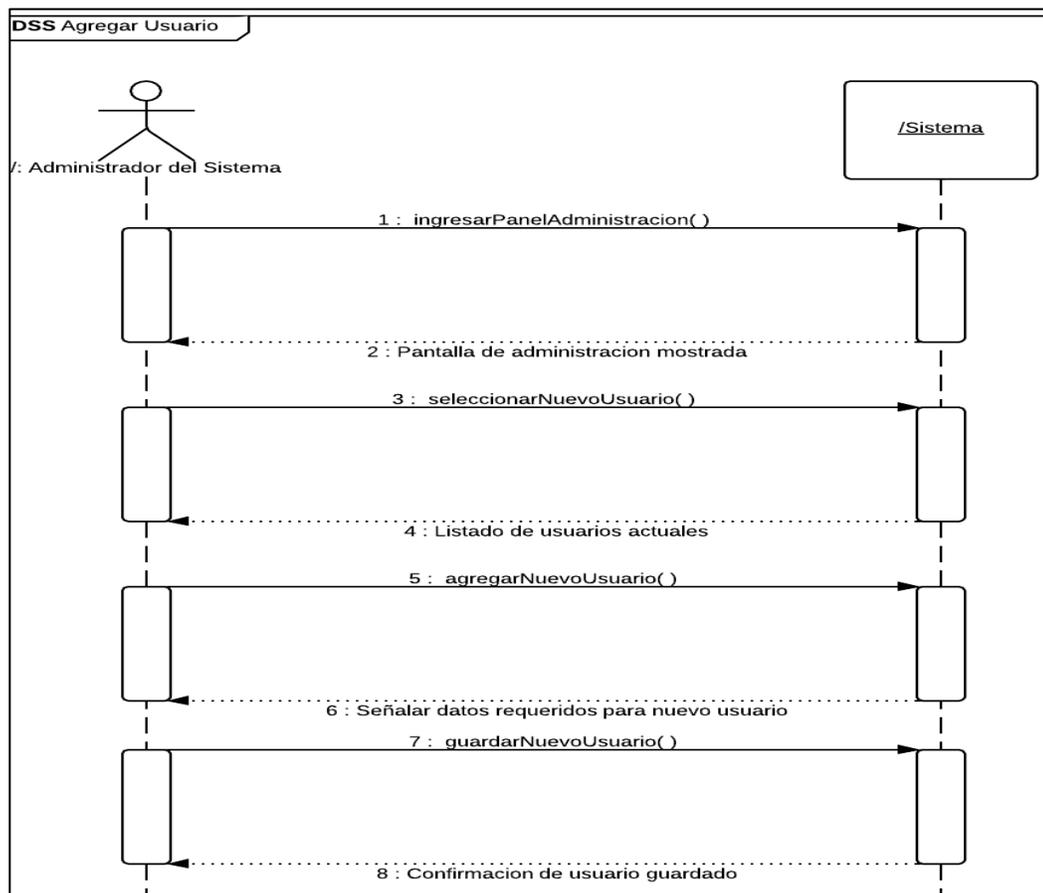


Figura Anexo 18.29 Diagrama de secuencia consultar usuario

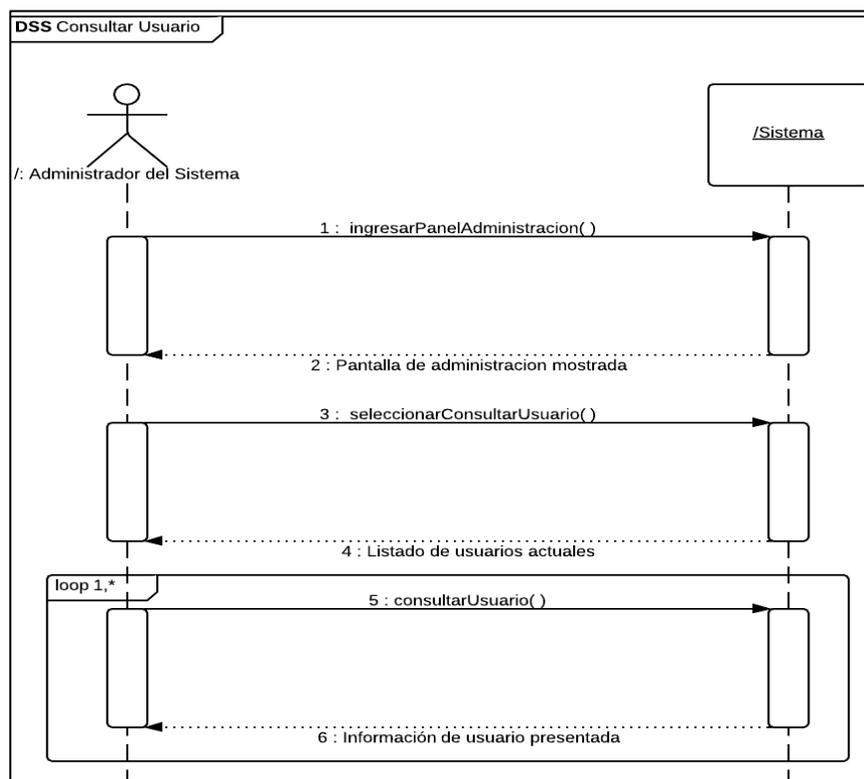


Figura Anexo 18.30 Diagrama de secuencia iniciar sesión

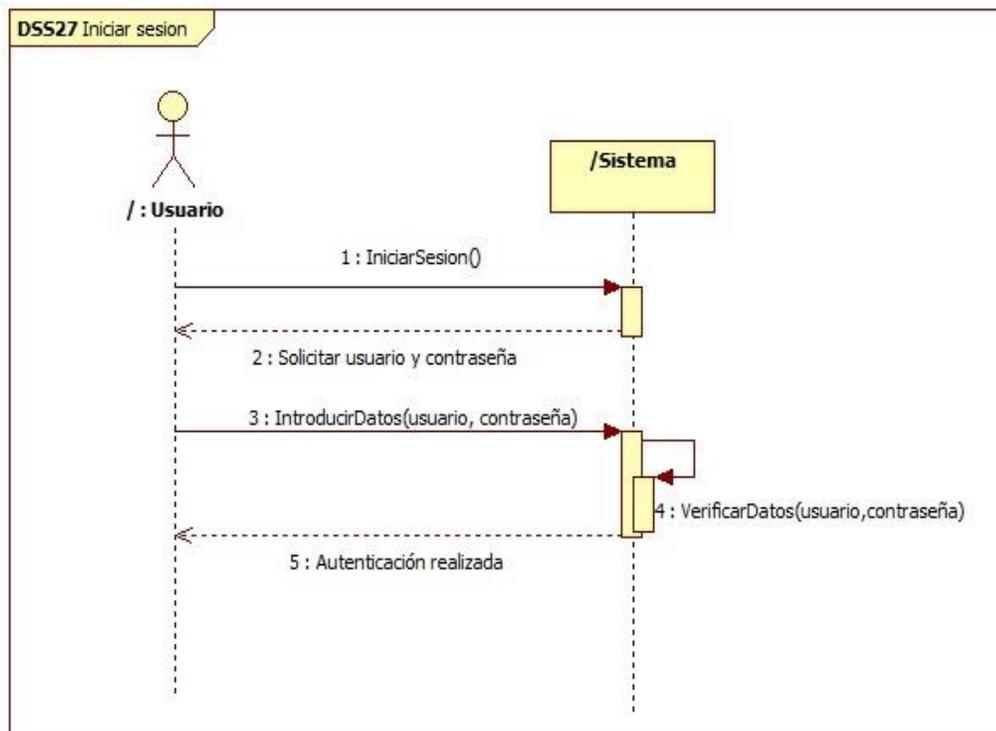
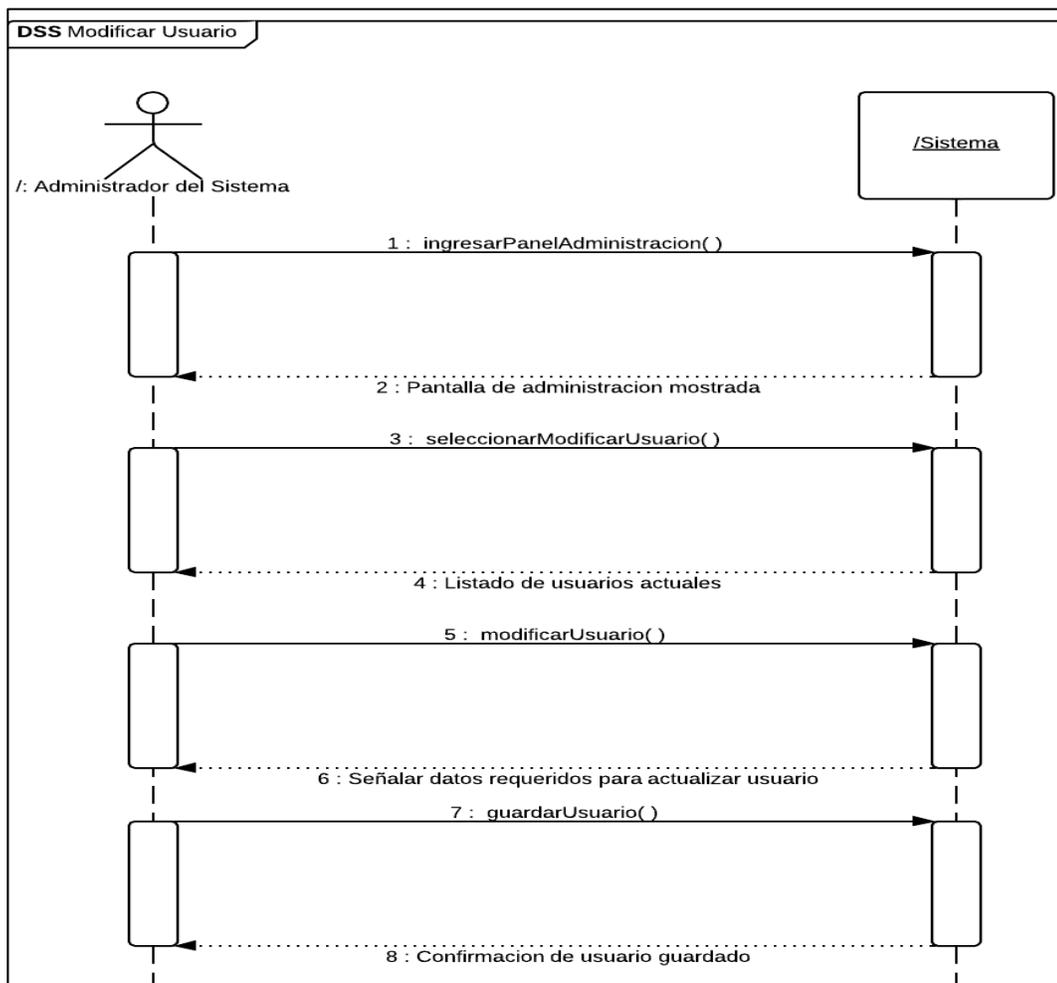


Figura Anexo 18.31 Diagrama de secuencia modificar usuario



Flujo alternativo

Figura Anexo 18.32 Diagrama de secuencia- Flujo alternativo cancelar operación

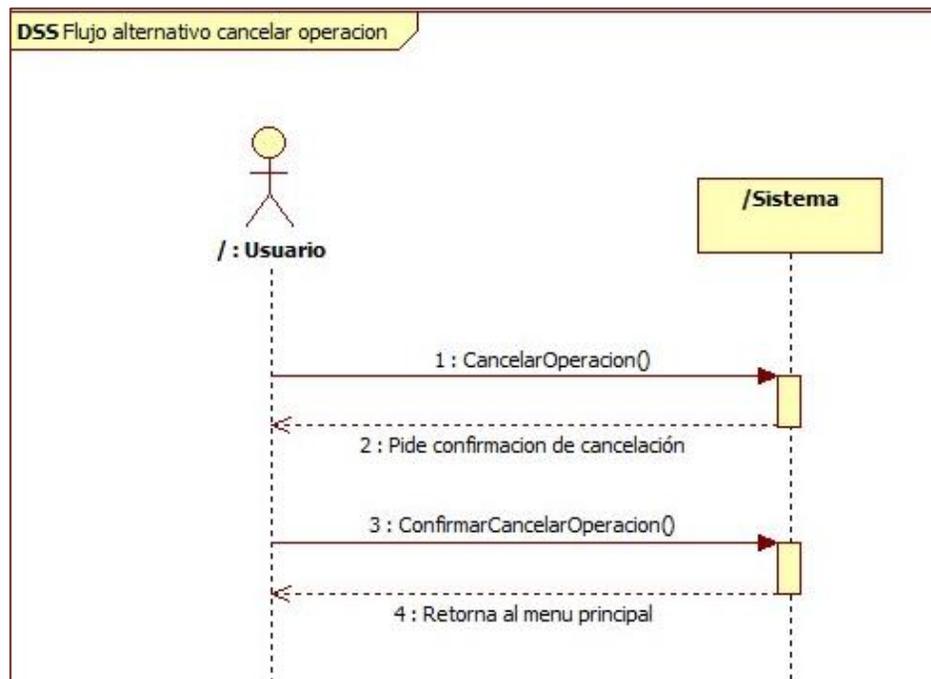


Figura Anexo 18.33 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo imprimir

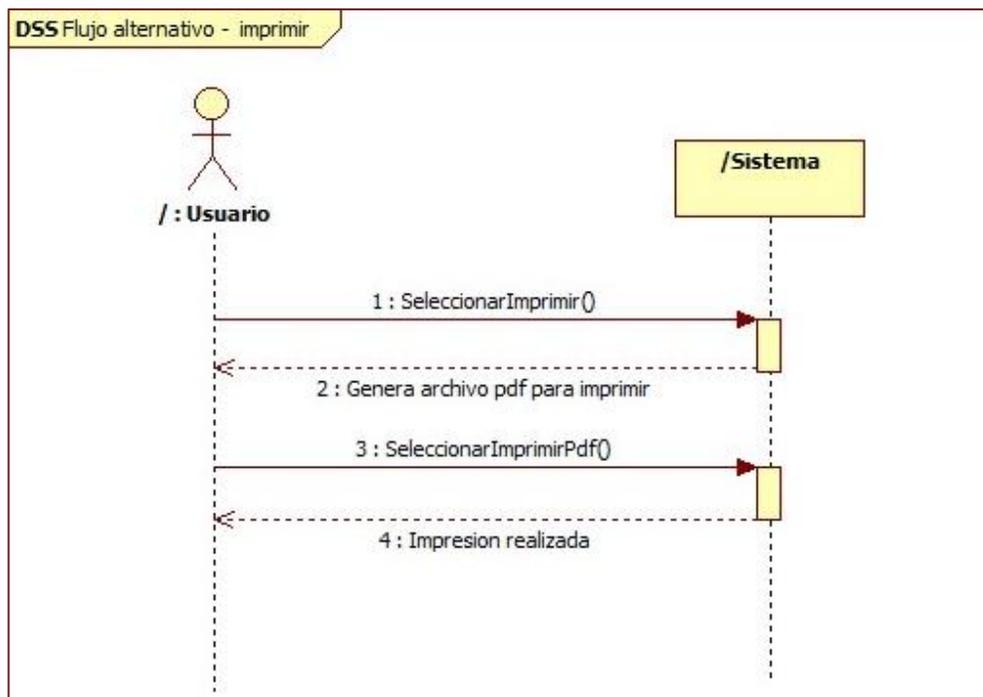


Figura Anexo 18.34 Diagrama de secuencia- Flujo alternativo número de expediente incorrecto

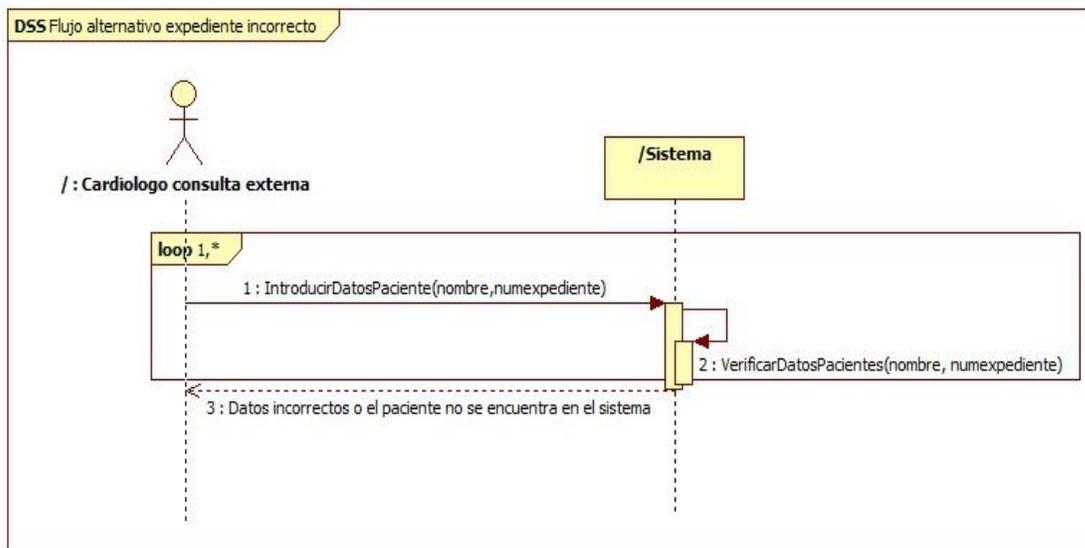


Figura Anexo 18.35 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo deshacer selección de procedimientos

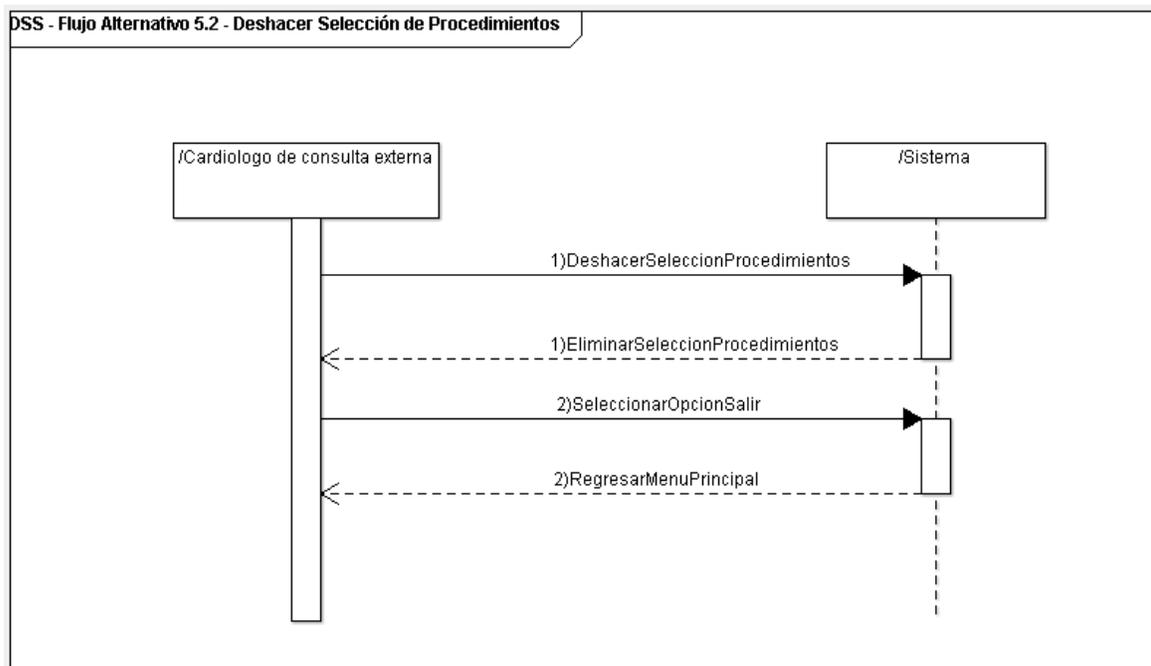


Figura Anexo 18.36 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo deshacer selección de exámenes

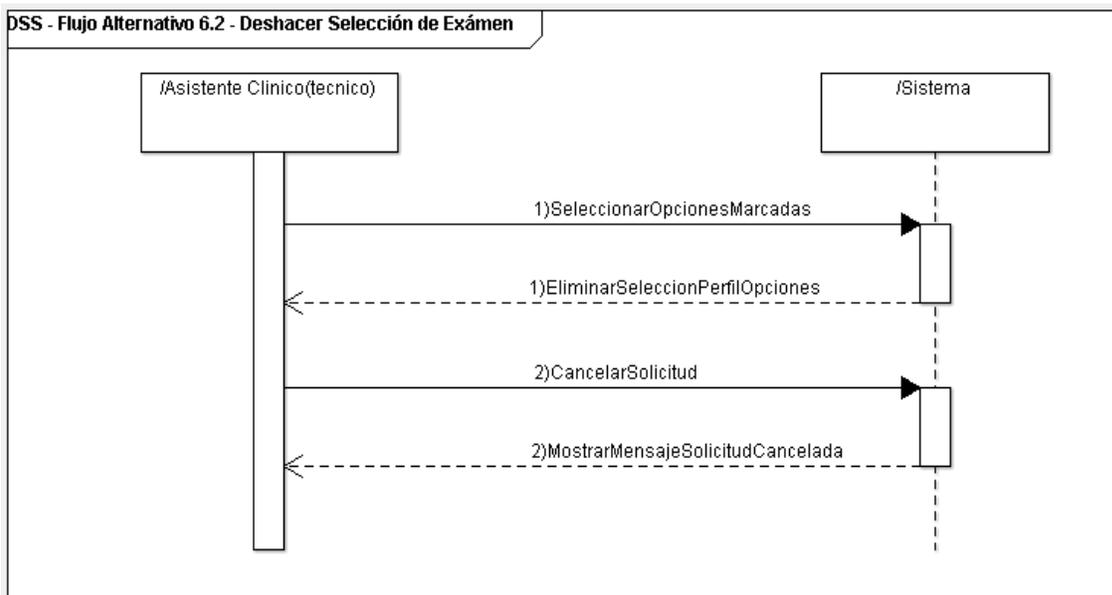


Figura Anexo 18.37 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo datos ingresados incorrectos

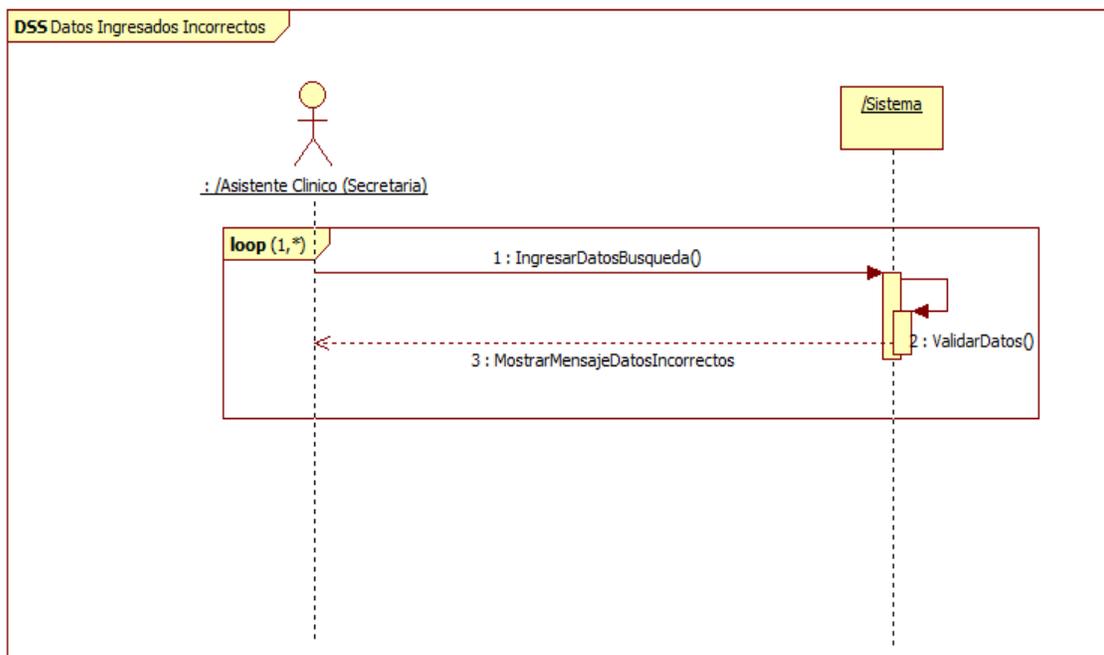


Figura Anexo 18.38 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo extraer datos

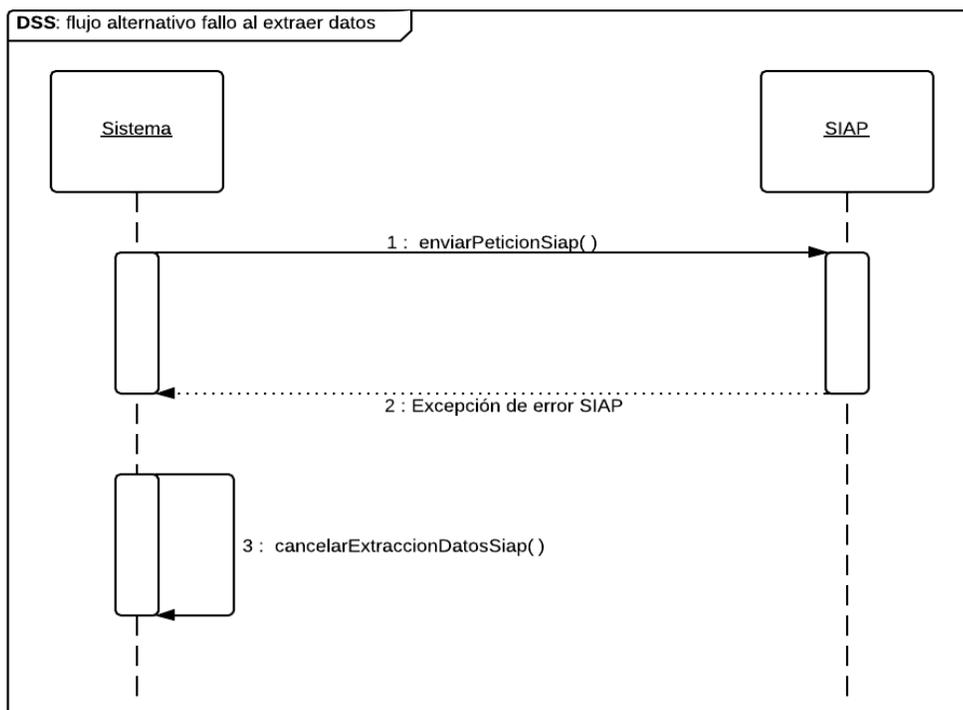


Figura Anexo 18.39 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo iniciar sesión

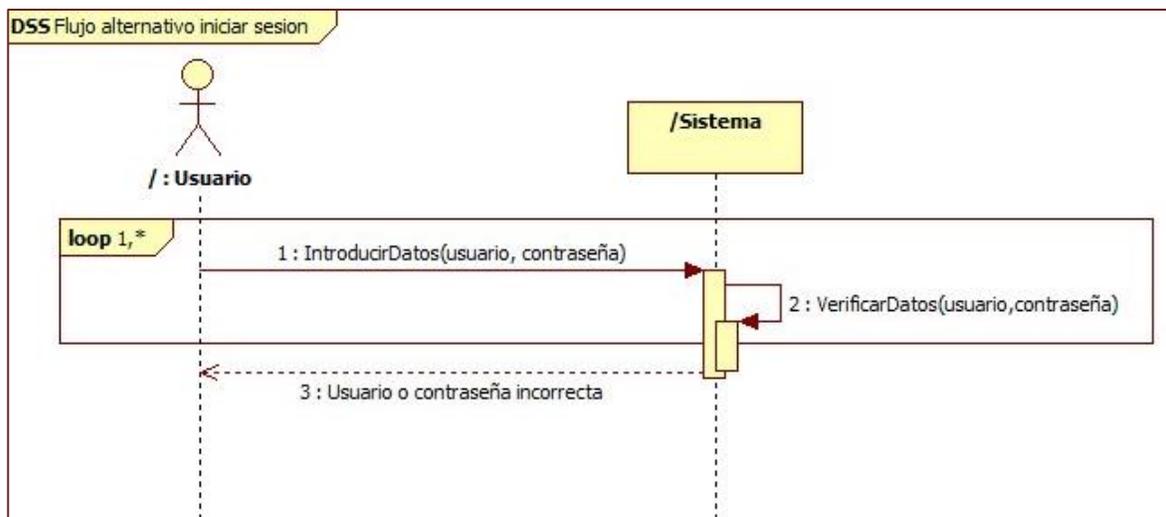


Figura Anexo 18.40 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo agregar perfil

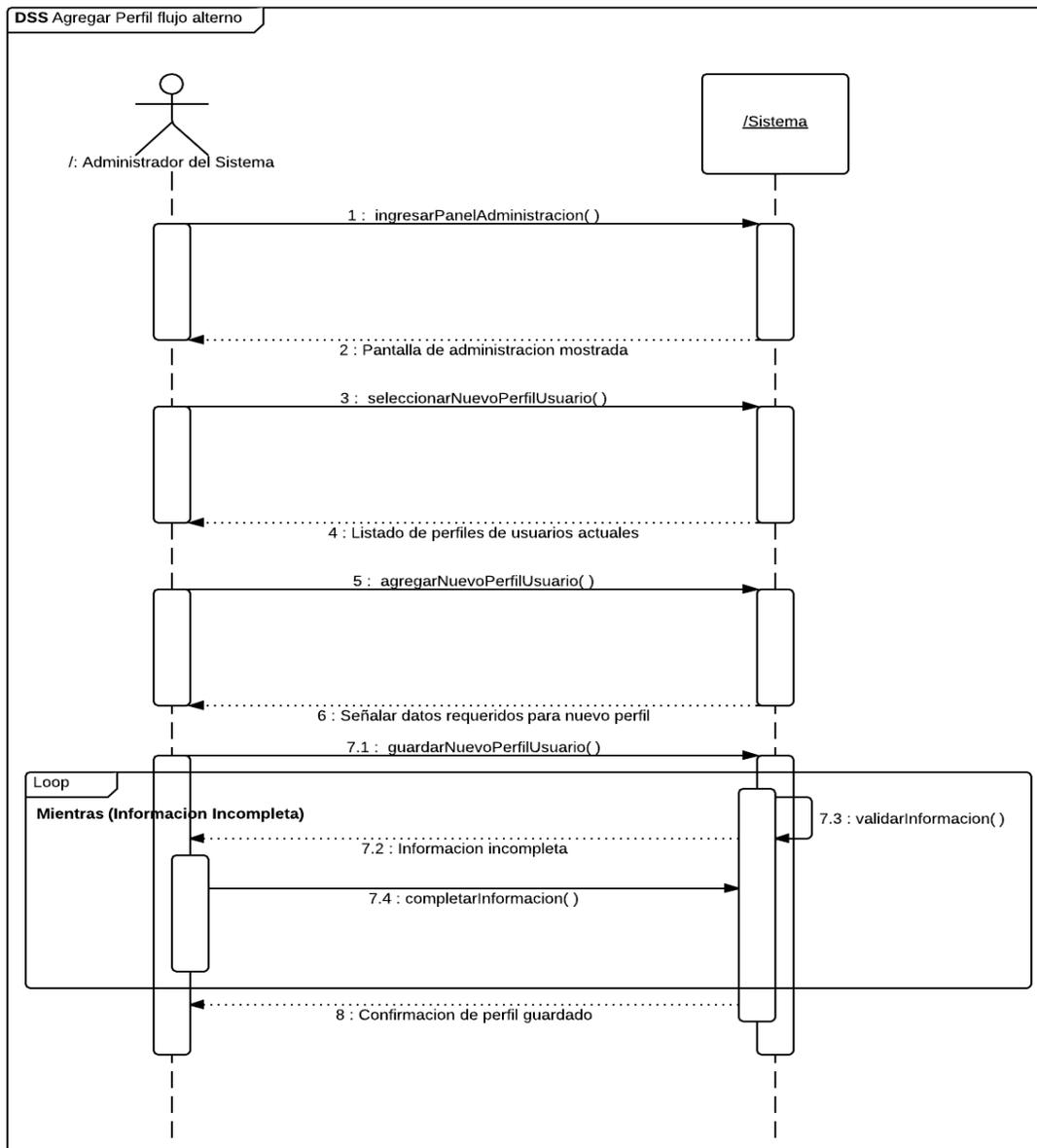


Figura Anexo 18.41 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo modificar perfil

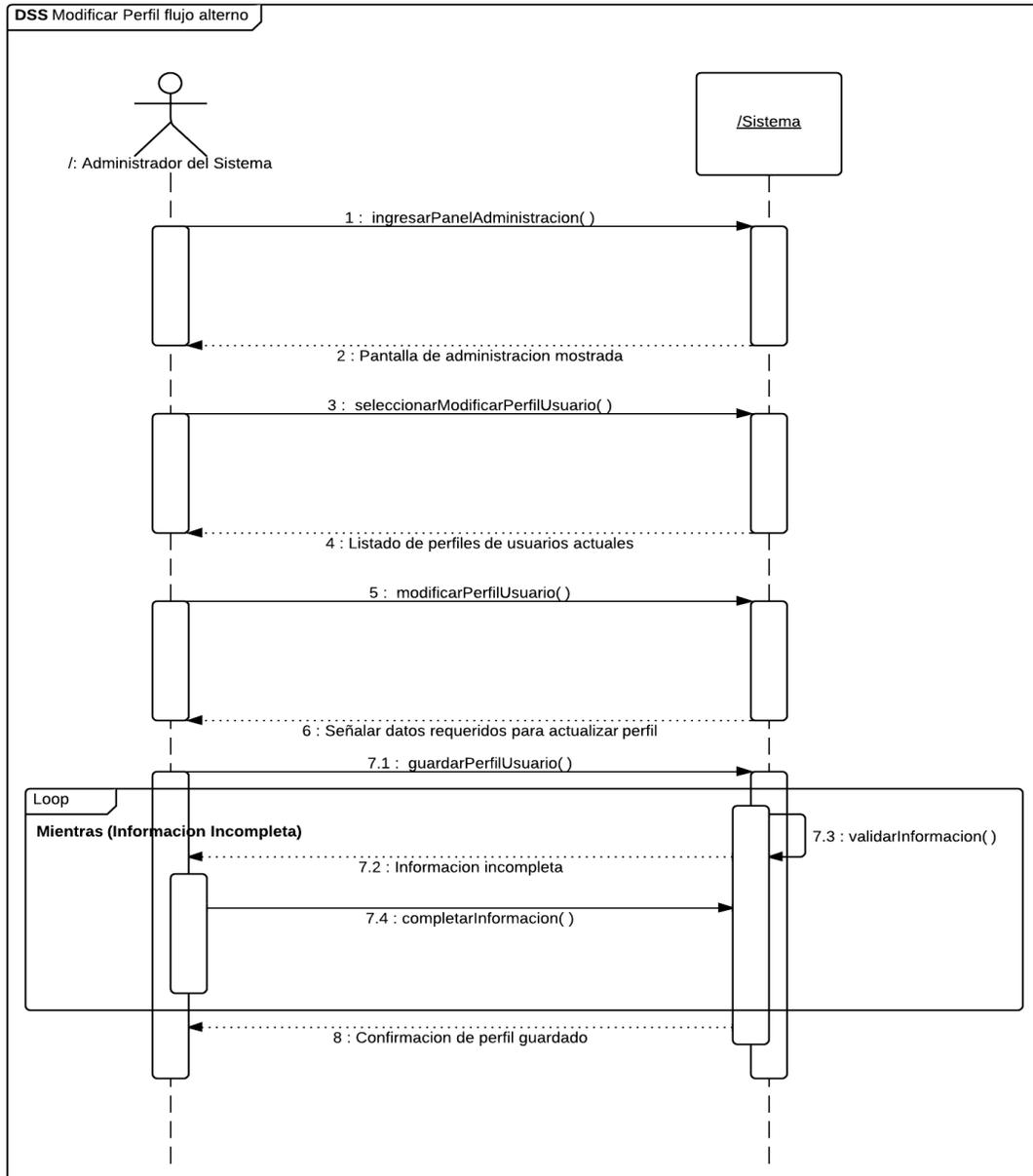


Figura Anexo 18.42 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo agregar usuario

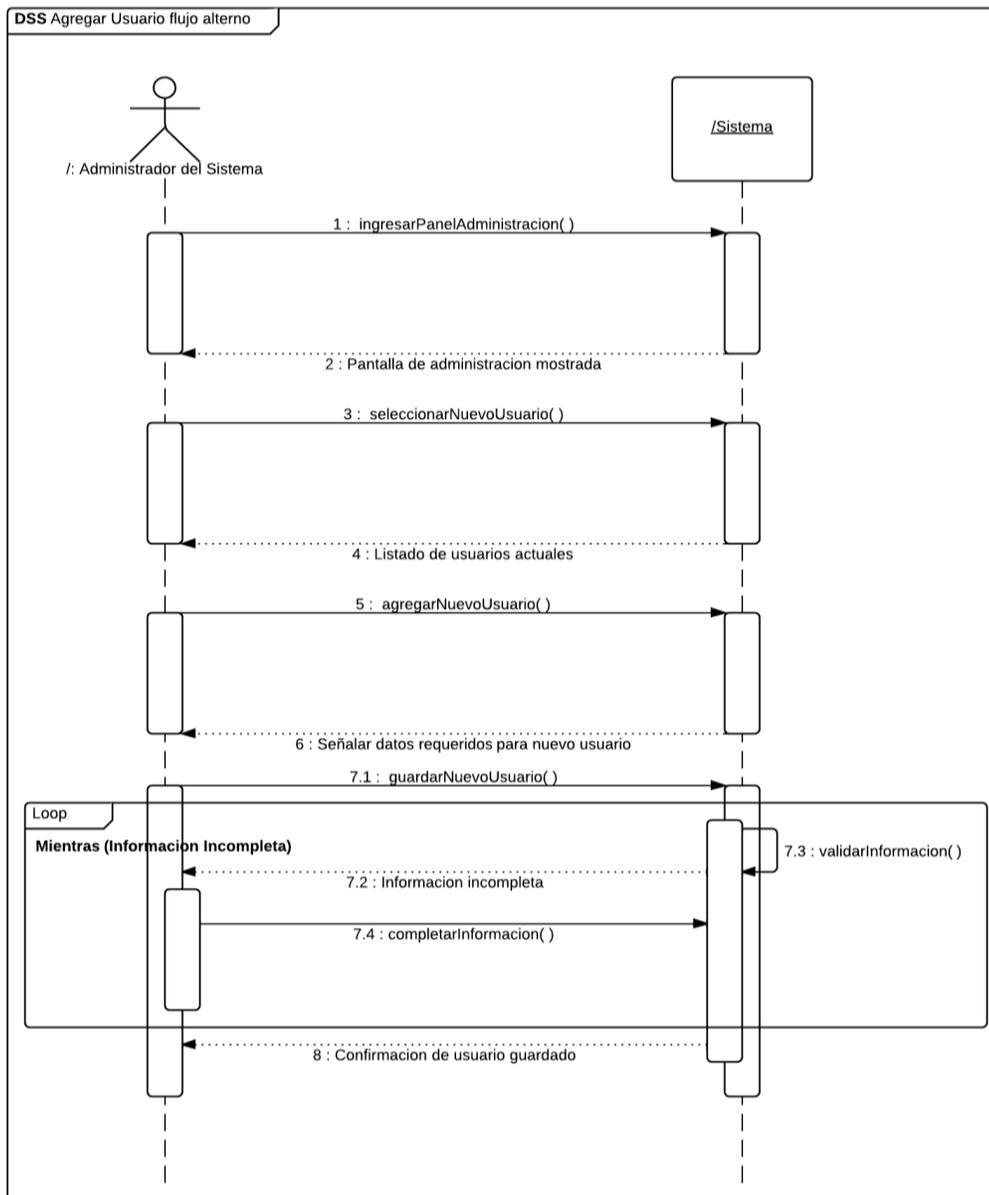
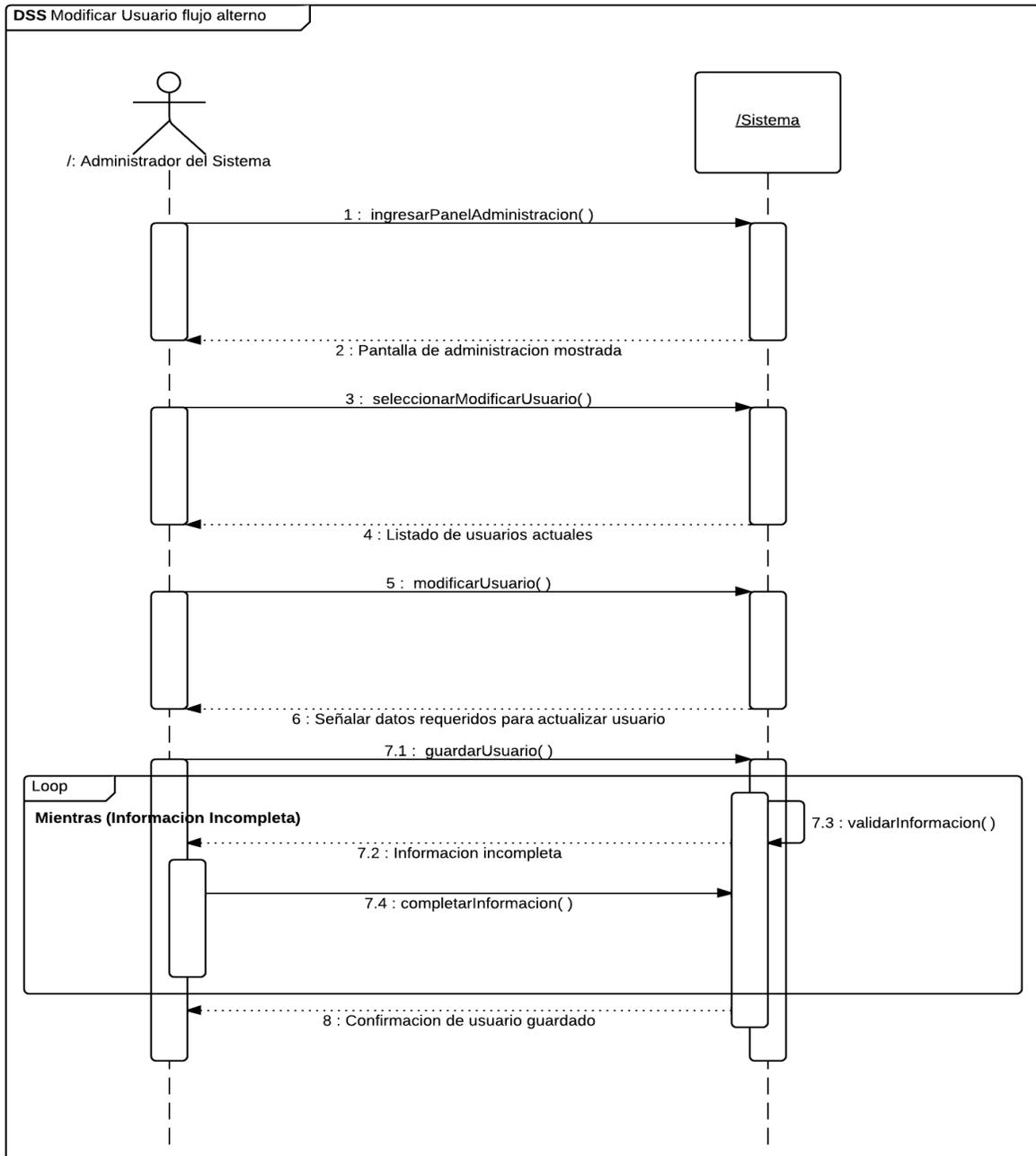


Figura Anexo 18.43 Diagrama de secuencia - Flujo alternativo modificar usuario



Anexo 19 Tablas catálogos relacionadas a la tabla paciente del SIAP

Figura Anexo 19.1 Tablas catálogos relacionadas a la tabla paciente del SIAP

Para consultar las Tablas Catálogos relacionadas a la tabla Paciente del SIAP, hacer [clic aquí](#)

Anexo 20 Descripción Proceso almacenar Ecocardiogramas

Figura Anexo 20.1 Descripción Proceso almacenar Ecocardiogramas

Nombre del proceso/ procedimiento o sistema Almacenamiento de prueba de ecocardiograma		Clave (opcional): ALM-ECO	
Objetivo General:	No. de revisión	Responsable del proceso/ sistema (puesto/ área):	
Almacenar la imagen de la prueba de ecocardiograma	1	Cardiólogo de ecocardiograma	
Objetivos Específicos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Describir el proceso de almacenar la prueba de ecocardiograma en el sistema SICARDIOHNR • Conocer cómo se almacena la imagen en la máquina de la prueba de ecocardiograma 			
Alcances:			
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de las imágenes de los ecocardiogramas en la base de datos 			
Limitaciones:			
<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas de ecocardiograma que no posean puerto usb o de red. 			
Ejecutado por (actores):		Lugar de Ejecución	Hospital Nacional Rosales
<ul style="list-style-type: none"> • Cardiólogo de ecocardiograma • Encargado de Biomédica 		Frecuencia de Ejecución	1 vez al inicio del uso de nuevo equipo
Descripción del Proceso:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalar el SW que trae el equipo en los CDs de instalación en la computadora donde se utilizara la interfaz para almacenar 2. Conectar el ecocardiógrafo a la computadora por medio de cable USB o Cable de Red 3. Especificar por medio del software del ecocardiógrafo que las imágenes se guardaran en una carpeta dentro de la computadora 4. Configurar la carpeta de imágenes en la computadora 5. Realizar la prueba ecocardiograma 6. Observar la prueba en el ecocardiógrafo 7. Terminar la prueba de ecocardiograma 8. Entrar a la interfaz de prueba de ecocardiograma 9. Mostrar pantalla de Ecocardiograma. 10. Guardar la imagen. 			
Interacción con otros Procesos / Sistemas:			
Nombre del Proceso		Interacción	

Indicadores de Proceso: Ninguno
Evaluación y mejoras al proceso: Ninguna
Observaciones: Es un proceso nuevo, que se genera al poner en marcha el proyecto SICARDIOHNR
Participantes en el levantamiento del proceso: Grupo de trabajo de graduación SICARDIOHNR
Fecha: 22-8-13
Vo.Bo.

Anexo 21 Descripción Proceso almacenar Prueba de esfuerzo

Figura Anexo 21.1 Descripción Proceso almacenar Prueba de esfuerzo

Nombre del proceso/ procedimiento o sistema Almacenamiento de prueba de esfuerzo		Clave (opcional): ALM-PE	
Objetivo General:		No. de revisión	Responsable del proceso/ sistema (puesto/ área):
Almacenar el documento de prueba de esfuerzo		1	Cardiólogo de prueba de esfuerzo
Objetivos Específicos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Describir el proceso de almacenar la prueba de esfuerzo en el sistema SICARDIOHNR • Conocer cómo se almacena el documento en la máquina de la prueba de esfuerzo 			
Alcances:			
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de las documentos de las pruebas de esfuerzo en la base de datos 			
Limitaciones:			
<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas de pruebas de esfuerzo que no posean puerto usb o de red. 			
Ejecutado por (actores):		Lugar de Ejecución	Hospital Nacional Rosales
<ul style="list-style-type: none"> • Cardiólogo de prueba de esfuerzo • Encargado de Biomédica 			
		Frecuencia de Ejecución	1 vez al inicio del uso de nuevo equipo
Descripción del Proceso:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalar el SW que trae el equipo en los CDs de instalación en la computadora donde se utilizara la interfaz para almacenar 2. Conectar la máquina de prueba de esfuerzo a la computadora por medio de cable USB o Cable de Red 3. Especificar por medio del software de la prueba de esfuerzo que las documentos PDF se almacenaran en una carpeta dentro de la computadora 4. Configurar la carpeta de Documentos PDF en la computadora 5. Realizar la prueba de esfuerzo 6. Observar la prueba en la máquina de prueba de esfuerzo 7. Finalizar la prueba de esfuerzo 8. Entrar a la interfaz de prueba de prueba de esfuerzo 9. Mostrar pantalla de prueba de esfuerzo. 10. Guardar la imagen. 			
Interacción con otros Procesos / Sistemas:			
Nombre del Proceso		Interacción	

Indicadores de Proceso: Ninguno
Evaluación y mejoras al proceso: Ninguna
Observaciones: Proceso Nuevo que surge en la implementación de proyecto SICARDIOHNR
Participantes en el levantamiento del proceso: Grupo de trabajo de graduación SICARDIOHNR
Fecha: 22-8-13
Vo.Bo.