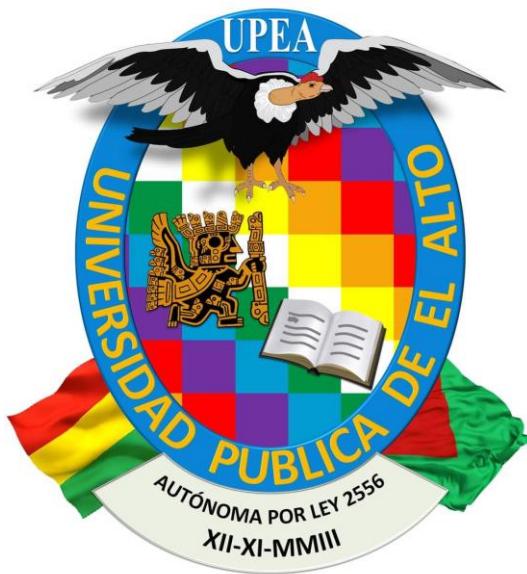


# **UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**

## **CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**



### **PROYECTO DE GRADO**

**“SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE EXÁMENES Y  
TRATAMIENTOS MÉDICOS PARA ÁREA DE IMAGENOLOGIA”**

**CASO: IMEDICA**

**Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas**

**MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES**

**Postulante: Franz Grover Flores Callapa**

**Tutor Metodológico: Ing. Enrique Flores Baltazar**

**Tutor Revisor: Ing. Yuly Ramirez Limachi**

**Tutor Especialista: Lic. Beatriz Colque Condori**

**EL ALTO – BOLIVIA**

**2020**

## **DEDICATORIA**

- *A mis padres Bernaldino Flores y Eliza Callapa por el apoyo incondicional que siempre me dieron y la educación que ellos me inculcaron Gracias por todo ¡Los Amo mucho!*
- *A mis hermanos Miriam, Patricia, Eugenia, Wendy, Vladimir, Nayely, Ángel por estar siempre apoyándome a la distancia ¡Los quiero Mucho!*
- *A mis compañeros quienes son mis compañeros de estudio desde el principio*
- *A mis sobrinos, que son muchos que nos les nombrare porque no me alcanzaría la hoja. También a cada uno de ellos le dedico y espero que les sirva de motivación para que estudien.*
- *A DIOS creador del mundo, por darme la oportunidad de vivir y ser quien soy hoy en día, y por finalizar la carrera de Ingeniería De Sistemas. Por todo, Gracias Dios.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy gracias a Dios por cuidarme, bendecirme con una gran familia

Por haber puesto en mi vida a personas maravillosas y sobre todo permitir cumplir mi meta

Gracias a mi familia, a mi padre y madre que siempre estuvieron ahí para darme amor y apoyo incondicional, a mis hermanos por su confianza.

Gracias a la Lic. Beatriz Colque Condori por su entendimiento, colaboración, experiencia, sugerencias y observaciones que me ayudaron a superar y alcanzar los objetivos trazados.

Gracia a la Ing. Yuly Ramirez Limachi por su entendimientos, colaboración y experiencia para con este proyecto de grado.

Gracias al Ing. Enrique Flores Baltazar por su paciencia y su colaboración en el transcurso de la elaboración del presente Proyecto de grado.

## RESUMEN

La web ha evolucionado de forma rápida en diferentes aspectos, cabe mencionar que los sistemas de información transforman las instituciones y cambia su estructura por lo que permiten administrar, procesar datos en cualquier parte del mundo sin importar su plataforma para el procesamiento.

El presente proyecto se desarrolló para el centro de imageneología IMEDICA “Imagen y vida”, dependiente del grupo radiológico cima, en donde se identificó problemas en distintas áreas como ser secretaría, laboratorio médico y laboratorio técnico, por lo tanto se implementó el presente proyecto titulado “SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE EXÁMENES Y TRATAMIENTOS MÉDICOS PARA ÁREA DE IMAGENELOGÍA” con el cual se permite optimizar el tiempo y automatizar los procesos de la institución como ser: controlar las citas médicas, gestionar los diagnósticos emitidos por los médicos, controlar los pagos de los exámenes y verificar los estudios médicos mediante un visor DICOM<sup>1</sup>y otros.

La metodología empleada en el presente proyecto es la metodología META, que está dividida en Planteamiento, Acuerdos, Preparación, Análisis diseño, Construcción, Implementación y Retroalimentación. La evaluación de calidad de software se realizó con la norma ISO IEC 9126 que se basa en los parámetros de usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, mantenibilidad y portabilidad, en cuanto a seguridad de la información se recurrió a la norma ISO<sup>2</sup>27002 y finalmente para la estimación del costo del producto se usó COCOMO<sup>3</sup>II con el modelo orgánico ya que las líneas de código no superan a los 50 KLDC<sup>4</sup>.

Para el desarrollo del software las herramientas que se usaron fueron: el lenguaje de programación PHP, servidor de Base de Datos MariaDB, y en la parte del diseño HTML, JavaScript, Boostrap, Ajax y Css.

---

<sup>1</sup> “Digital Imaging and Communications in Medicine” que en español significa “Imagen Digital y Comunicaciones en Medicina”

<sup>2</sup> Organización Internacional de Normalización

<sup>3</sup> Modelo Constructivo de Estimación de Costos

<sup>4</sup> Kilo líneas de código

## SUMMARY

The web has evolved rapidly in different aspects, it is worth mentioning that information systems transform institutions and change their structure, allowing them to manage and process data anywhere in the world regardless of their processing platform.

This project was developed for the IMEDICA "image and life" imaging center, dependent on the top radiological group, where problems were identified in different areas such as secretariat, medical laboratory and technical laboratory, therefore the present project entitled "SYSTEM FOR REGISTRATION AND CONTROL OF MEDICAL EXAMS AND TREATMENTS FOR THE IMAGING AREA" with which it is possible to optimize time and automate the processes of the institution such as: control medical appointments, manage diagnoses issued by doctors, control payments exams and verify medical studies using a DICOM viewer and others.

The methodology used in this project is the META methodology, which is divided into Approach, Agreements, Preparation, Design Analysis, Construction, Implementation and Feedback. The software quality evaluation was carried out with the ISO IEC 9126 standard, which is based on the parameters of usability, functionality, reliability, maintainability and portability, in terms of information security, the ISO 27002 standard was used and finally for the estimation COCOMO II was used for the cost of the product with the organic model since the lines of code do not exceed 50 KLDC.

For the development of the software the tools that were used were: the PHP programming language, MariaDB Database server, and in the design part HTML, JavaScript, Boostrap, Ajax and Css.

## ÍNDICE

1.	MARCO PRELIMINAR.....	1
1.1	INTRODUCCIÓN .....	1
1.2	ANTECEDENTES .....	2
1.2.1	ANTECEDENTES INSTITUCIONALES .....	2
1.2.2	ANTECEDENTES AFINES AL PROYECTO: .....	3
1.3	PANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.3.1	PROBLEMA PRINCIPAL.....	6
1.3.2	PROBLEMAS ESPECÍFICOS (SECUNDARIOS).....	6
1.3.3	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.4	OBJETIVOS .....	7
1.4.1	OBJETIVO GENERAL.....	7
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.5	JUSTIFICACIÓN.....	8
1.5.1	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	8
1.5.2	JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA .....	8
1.5.3	JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....	8
1.6	METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS .....	9
1.6.1	MÉTODO CIENTÍFICO.....	9
1.6.2	METODOLOGÍA DE INGENIERÍA .....	10
1.7	HERRAMIENTAS.....	12
1.7.1	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN .....	12
1.8	LÍMITES Y ALCANCES .....	14
1.8.1	LÍMITES .....	14
1.8.2	ALCANCES .....	14
1.9	APORTES.....	15
1.9.1	Aportes práctico .....	15
1.9.2	Aporte académico .....	15
2	MARCO TEÓRICO.....	16
2.1	INTRODUCCIÓN .....	16
2.1.1	SERVIDORES PACS .....	16
2.1.2	VISORES DICOM.....	16
2.1.3	CITAS MÉDICAS.....	17

2.1.4	FACTURACIÓN .....	17
2.2	MARCO METODOLÓGICO.....	18
2.2.1	METODOLOGÍA META.....	18
2.2.2	UWE.....	20
2.2.3	Lenguaje Unificado de Modelado –UML.....	23
2.2.4	COCOMO II .....	23
2.2.5	PRUEBAS DE CAJA NEGRA .....	24
2.2.6	PRUEBAS DE CAJA BLANCA .....	25
2.2.7	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO .....	25
2.2.8	Página web .....	27
2.2.9	Servidor HTTP Apache 2 .....	27
3	MARCO APLICATIVO .....	28
3.1	INTRODUCCIÓN .....	28
3.2	ESQUEMA DEL SISTEMA.....	28
3.3	APLICACIÓN META .....	29
3.3.1	FASE 1: PLANEAMIENTO.....	29
3.3.2	ACUERDOS.....	36
3.3.3	PREPARACIÓN .....	39
3.3.4	ANALISIS Y DISEÑO .....	41
3.3.5	CONSTRUCCIÓN .....	50
3.3.6	IMPLANTACIÓN .....	58
4	PRUEBAS DE EVALUACIÓN Y RESULTADOS .....	71
4.1	MÉTRICAS DE CALIDAD .....	71
4.1.1	FUNCIONALIDAD .....	71
4.1.2	CONFIDENCIALIDAD .....	76
4.1.3	USABILIDAD .....	77
4.1.4	MANTENIBILIDAD .....	78
4.1.5	PORTABILIDAD.....	79
4.2	ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	80
4.2.1	ANÁLISIS DE COSTOS DE HARDWARE .....	80
4.2.2	APLICACIÓN DE COCOMO .....	84
4.3	SEGURIDAD ISO-27002 .....	103
4.3.1	SEGURIDAD LÓGICA .....	103

4.3.2	SEGURIDAD FÍSICA.....	103
4.3.3	SEGURIDAD ORGANIZATIVA.....	104
4.4	PRUEBAS AL SOFTWARE.....	104
4.4.1	OBJETIVO DE LA PRUEBA.....	104
4.4.2	PRUEBAS DE CAJA BLANCA .....	104
4.4.3	PRUEBAS DE CAJA NEGRA .....	108
4.4.4	Pruebas de estrés .....	110
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
5.1	CONCLUSIONES .....	112
5.2	RECOMENDACIONES .....	114
ANEXO A	.....	117
	.....	117
	ENTREVISTAS ESTRUCTURADAS .....	117
ANEXO B	.....	119
	.....	119
	ORGANIGRAMA.....	119
	Y ARBOL DE OBJETIVOS .....	119
	ARBOL DE OBJETIVOS.....	121
	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....	122
ANEXO C	.....	123
	.....	123
	AVALES-DOCUMENTOS DE RESPALDO.....	123
ANEXO D	.....	124
	.....	124

## **INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 3-1</b> Diagrama de caso de uso de negocio, citas médicas .....	31
<b>Tabla 3-2</b> caso de uso Estudio medico .....	32
<b>Tabla 3-3</b> Caso de uso análisis y resultados del estudio.....	33
Tabla 3-4 Personas y roles del proyecto .....	39
<b>Tabla 3-5</b> Descripción de caso de uso cita médica .....	45
<b>Tabla 3-6</b> Descripción de caso de uso Estudio paciente.....	45
<b>Tabla 3-7</b> Descripción de caso de uso Diagnóstico Médico.....	46
<b>Tabla 4-1</b> parámetros de medición.....	72
<b>Tabla 4-2</b> factor de ponderación.....	72
<b>Tabla 4-3</b> Valores de ajuste de complejidad.....	73
<b>Tabla 4-4</b> Escala de ajustes de Usabilidad.....	77
<b>Tabla 4-5</b> Evaluación de usabilidad .....	77
<b>Tabla 4-6</b> Resultados de la norma ISO-9126 .....	80
<b>Tabla 4-7</b> Costos de licencias de software .....	82
<b>Tabla 4-8</b> Costo software requerido.....	83
<b>Tabla 4-9</b> salario del personal de sistemas .....	84
<b>Tabla 4-10</b> Entradas externas.....	91
<b>Tabla 4-11</b> Salidas externas.....	92
<b>Tabla 4-12</b> Consultas externas .....	93
<b>Tabla 4-13</b> Nivel de complejidad .....	94
<b>Tabla 4-14</b> puntos de función.....	97
<b>Tabla 4-15</b> líneas de código por puntos de función.....	98
<b>Tabla 4-16</b> Coeficiente del modelo Cocomo.....	99
<b>Tabla 4-17</b> Ecuación del Modelo Cocomo .....	99
<b>Tabla 4-18</b> Costos totales del desarrollo del sistema.....	102
<b>Tabla 5-1</b> comparación entre el sistema antiguo y el sistema nuevo .....	113

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>Figura 2-1</b> Roles dentro del Proyecto	19
<b>Figura 2-2</b> Faces de la metodología	20
<b>Figura 3-1</b> Esquema Físico del sistema	28
<b>Figura 3-2</b> Caso de uso Cita médica	43
<b>Figura 3-3</b> Modelo de presentación: login	57
<b>Figura 3-4</b> login	58
<b>Figura 3-5</b> cita Médica	61
<b>Figura 3-6</b> Registro de Cita	62
<b>Figura 3-7</b> estudio paciente	65
Figura 3-8 Asignación de estudio	66
<b>Figura 3-9</b> Visor DICON Estudio Realizado	66
<b>Figura 3-10</b> Diagnóstico medico	67
<b>Figura 3-11</b> Resultados del estudio	67
<b>Figura 4-1</b> Caja Blanca: Técnicas del camino básico	106
Figura 4-2 Inicio de sesión al Sistema	109
<b>Figura 4-3</b> Interfaz de inicio del sistema	110
<b>Figura 4-4</b> pruebas de estress	110
<b>Figura 4-5</b> Tiempo de navegación	111

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagramas</b> 3-1 Caso de uso de negocio, Citas médicas .....	32
<b>Diagramas</b> 3-2 Caso de uso estudio .....	33
<b>Diagramas</b> 3-3Caso de uso análisis y resultado .....	34
<b>Diagramas</b> 3-4 Interfaz de navegación usuario y contraseña .....	34
<b>Diagramas</b> 3-5 Interfaz de navegación general pacientes .....	35
<b>Diagramas</b> 3-6 Interfaz de navegación general cita médica .....	35
<b>Diagramas</b> 3-7 Interfaz de navegación general tratamiento .....	36
<b>Diagramas</b> 3-8 casos de uso del sistema .....	41
<b>Diagramas</b> 3-9 caso de uso registro Usuarios .....	42
<b>Diagramas</b> 3-10 caso de uso registro tratamiento .....	42
<b>Diagramas</b> 3-11 estudio .....	44
<b>Diagramas</b> 3-12 DISGNOSTICO MEDICO .....	44
<b>Diagramas</b> 3-13 Diagrama secuencias Asignación cita médica .....	48
<b>Diagramas</b> 3-14Diagrama de secuencias estudio paciente .....	48
<b>Diagramas</b> 3-15 Diagrama de secuencias paciente .....	49
<b>Diagramas</b> 3-16 diagrama de estado Citas médicas .....	50
Diagramas 3-17diagrama de estado ESTUDIO .....	50
<b>Diagramas</b> 3-18 diagrama de estado diagnostico .....	51
<b>Diagramas</b> 3-19 Diagrama de clases .....	52
<b>Diagramas</b> 3-20diagrama de navegación Administración .....	53
<b>Diagramas</b> 3-21supervisor Diagrama de navegación .....	54
Diagramas 3-22 Secretaria diagrama de navegación .....	55
<b>Diagramas</b> 3-23Técnico Radiólogo Diagrama de navegación .....	55
<b>Diagramas</b> 3-24Doctor Diagrama de navegación .....	56

# CAPÍTULO I

---

## MARCO PRELIMINAR

## **1. MARCO PRELIMINAR**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

Hoy en día es importante realizar un análisis correspondiente al tema de la tecnología, siendo que es punto clave para el desarrollo de actividades en todo tipo de entidades, empresas e instituciones públicas y más.

En el área que vivimos la tecnología web es una herramienta muy útil que permite crear sitios y aplicaciones web, esta tecnología hace posible la automatización y manejo de información creando un sistema que esté disponible entre estaciones de trabajos. Además, el sistema web facilita el manejo de información segura, ágil, precisa, oportuna y de fácil acceso.

Las aplicaciones web han evolucionado tecnológicamente para abarcar un mayor número de ámbitos. Esta evolución ha sido resumida en un término que ha ganado rápidamente una amplia aceptación: web (VALVERDE, 2010).

No se puede dejar de mencionar el crecimiento del Software como un Servicio, puesto que ahora las principales aplicaciones de negocios se ofrecen en línea como un servicio de internet, en vez de un software instalado localmente en la computadora o como sistemas personalizados. Nadie pudo prever que habría software incrustado en sistemas de toda clase: de transporte, médicos, de telecomunicaciones, militares, industriales, de entretenimiento, en máquinas de oficina, etc. (PRESSMAN, 2010). Por otra parte, muchas empresas empiezan a adoptar las aplicaciones web, dado que los servicios basados en la web permiten a los empleados interactuar como comunidades en línea mediante el uso de blogs<sup>4</sup>, wikis<sup>5</sup>, correo electrónico y servicios de mensajería instantánea (LAUDON & LAUDON, 2012) puesto que web está en constante cambio, obligando a adaptarse fácilmente a modificaciones en los requerimientos.

Por tanto, en el presente proyecto se pretende desarrollar un sistema de registro y control de exámenes y tratamientos médicos utilizando tecnologías web, el cual realizara el manejo fiable y eficiente de toda la información desde las citas

médicas hasta realizar el diagnóstico necesario para el paciente en área de imageneología para el centro de salud **IMEDICA** “Imagen y vida” que se encarga de emitir diagnósticos por imágenes.

## **1.2 ANTECEDENTES**

### **1.2.1 ANTECEDENTES INSTITUCIONALES**

IMEDICA “Imagen y vida” dependiente del grupo radiológico cima, Es el único instituto privado Diagnóstico por Imágenes de La Paz que, en un mismo centro, cuenta con equipamiento de última generación que cubre toda la metodología existente para el Diagnóstico por Imágenes.

El staff medico está compuesto por médicos especialistas en Diagnóstico por Imágenes, de vasta y reconocida trayectoria local y nacional.

IMEDICA “imagen y vida” está ubicado en la ciudad de la paz Calle 15  
Calacoto Esq. Sanchez Bustamante

#### **Visión**

Consolidarse como el gabinete de diagnóstico más confiable, líder en tecnología de vanguardia en el estado y ser el referente obligado en el campo médico, educativo e institucional para la difusión, educación y vinculación en el desarrollo de la radiología e imagen del país.

#### **Misión**

Brindar los servicios de diagnósticos en instalaciones certificadas, con calidad, calidez, profesionalismo y dedicación a nuestros pacientes, satisfaciendo los requerimientos de la comunidad médica, a través de un personal altamente capacitado, caracterizado por el trato humano e identificado con los valores de la empresa.

#### **Valores**

Honestidad, respeto, trabajo en equipo, profesionalismo, sensibilidad, compromiso, iniciativa y confianza

### **1.2.2 ANTECEDENTES AFINES AL PROYECTO:**

El presente proyecto será fundamentado y aportado por los siguientes proyectos de grado.

- **Internacional**

➤ “**SISTEMA WEB DE ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN PARA LA GESTIÓN EDUCATIVA COLEGIO INTERNACIONAL DEL SUR**” desarrollado por el Univ. Marco Antonio Mamani Sullana, el año 2008 cuyos objetivos fueron: ‘Construir un Sistema de Administración de la información y la comunicación que contribuya a la gestión Educativa y estratégica en el colegio Internacional del Sur’.

En la tesis titulada ‘Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema para el Registro Académico en el Centro Escolar “Abdón Cordero” de la Ciudad de San Miguel’, los autores Cecilia Fuentes Bran, Elba Miranda Cuellar y Carolina Gonzales Escobar, definen que tuvo como objetivo general desarrollar el sistema de registro académico, ampliando el análisis para identificar las necesidades de la Institución en el registro académico, estableciendo el diseño de archivos, base de datos y pantallas que comprenderá el sistema de registro académico e identificando los recursos necesarios para la implementación del sistema. Sin embargo, no existe una calendarización para realizar evaluaciones a los alumnos a su vez la documentación de los alumnos que se entrega en el momento de la matrícula la guarda el docente, y al final del año escolar son entregadas a la dirección. (Fuentes, Cuellar y Gonzales, (2010), Análisis, diseño e implementación de un sistema para el registro académico en el Centro Escolar "Abdón Cordero" de la Ciudad de San Miguel. (Tesis de licenciatura). Universidad de

**Oriente, San Miguel, El Salvador).** Diseñar un sistema para registro académico es un trabajo muy minucioso, porque se tiene que conocer a detalle los procesos de negocio de cada área, en esta investigación solo se desarrolló el sistema para el área académica mas no se pudo realizar las evaluaciones de los alumnos y su respectiva documentación.

- “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ASIGNACIÓN DE CITAS DE CONSULTA EXTERNA EN LAS ÁREAS DE MEDICINA GENERAL, ODONTOLOGÍA Y PSICOLOGÍA**” Consiste en diseñar y desarrollar un Sistema de Información Web capaz de asignar y programar el servicio de citas médicas, de Medicina general, Odontología y Psicología, a los pacientes usuarios de una entidad privada prestadora de servicios de salud. Para el desarrollar el software se utilizó como lenguaje Visual Basic, base de datos Microsoft SQL Server 2000. En cuanto a la metodología se optó por RUP ya que se adapta mejor. Universidad Konrad Lorenz, Facultad Ingeniería de Sistemas, Bogotá[Gustavo Herazo, 2007].
- “**SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS E INGRESOS DEL CENTRO HOSPITALARIO DEL CANTÓN LA MANÁ,REPÚBLICA DEL ECUADOR**”, el desarrollo de un sistema de gestión de historias clínicas e ingresos para mejorar el trabajo realizado en el Centro Hospitalario del Cantón La Maná es muy eficaz. Para este proyecto los autores tomaron en cuenta la Metodología Ágil XP y como herramientas utilizaron a Java como lenguaje de programación, Apache como servidor y como gestor de Base de Datos MySQL,Universidad Técnica de Cotopaxi Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería Aplicadas, Granma-Cuba [Guillermo Ruiz Rendón y Danny Pincay Vinces, 2013].

- **Nacional**

- “**SISTEMA DE COTIZACIONES Y REGISTRO DE MATERIALES QUIRÚRGICOS**” desarrollado por el Univ. Vicky Jannet Callisaya Chuquimia, de la ciudad de La Paz (tesis de Licenciatura) **Universidad Mayor de San Andrés” UMSA”** el año 2011 cuyos objetivos fueron: ‘desarrollar un sistema de cotizaciones y registros de material quirúrgico’.
- “**SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE HISTORIALES CLÍNICOS** Caso: **Clínica Sanjinés**” Brindar un buen servicio y especializada a la clínica Sanjinés, para mejorar la calidad de la atención. La metodología utilizada es UML y como herramientas para el desarrollo son: PHP, MySQL.. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz Bolivia [Américo Machicado, 2009].

- **Local**

- “**SISTEMA DE WEB DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO CARRERA DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**” este proyecto utiliza conceptos de programación Orientado a Objetos y la arquitectura modelo, vista y controlador utilizando herramientas tales AdoDB (conjunto de librerías de abstracción de la base de datos para el desarrollo de aplicaciones Web portables) (Calcina López, 2010).

### **1.3 PANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El sistema se centra en el área de imageneología ya que es la parte esencial de la unidad IMAGEN y VIDA, hoy en día la innovación tecnológica implica utilizar, aplicar y transformar sistemáticamente y permanentemente los conocimientos científicos y técnicos para resolver problemas concretos de la empresa y/o instituciones, constituyen su columna vertebral sin embargo cuando se trata de proceso de información manual no obtendrá buenos resultados esperados en tiempos deseados, más aun si el volumen de datos a procesar es considerable y con tendencia a crecer a medida que las empresas crecen dentro de la incursión de la sociedad.

En el área de imageneología actualmente cuenta con varios encargados el cual realiza las cotizaciones en forma manual, las citas médicas en documentos de Excel y los registros de los estudios en documentos Word. Este proceso ocasiona pérdida de tiempo mala información demora en la entrega de información oportuna en los precios y las cantidades requeridas en los diferentes tratamientos para el área de imageneología, ocasionando molestias por parte de los doctores y los pacientes

### **1.3.1 PROBLEMA PRINCIPAL**

Inadecuado control y registro de tratamientos y citas médicas. Debido al registro manual o semiautomático (Excel o Word), por parte de los doctores, técnicos y secretaria generando datos erróneos y ocasionando una inoportuna toma de decisiones a la vez molestias por parte de los pacientes.

### **1.3.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS (SECUNDARIOS)**

- Demora al generar la información acerca de los tratamientos realizados provocando disconformidades en los pacientes
- Las citas médicas son almacenadas físicamente en carpetas o semiautomáticos (Word Excel), generando la espera y molestia de parte de los pacientes por la demora al momento de realizar las citas médicas.
- El registro de tratamientos es de forma semiautomática “Word Excel” ocasionando pérdidas y duplicidad de datos
- Demora en determinar el precio exacto de cada tratamiento o examen causando precios inexactos.
- No existe datos estadísticos de la información causando inadecuada toma de decisiones a fin del semestre

- Los reportes generados son manuales y lentos esto dificulta el control y seguimiento en el área de administración
- No existe un registro claro de los exámenes ni los tratamientos y esto ocasiona una gran pérdida económica
- Molestia del paciente por él envió erróneo de su examen ocasionando desconformidad por el mismo

### **1.3.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué manera se puede manejar la información, sobre el control de tratamientos y estudios, que son solicitados por el paciente en diferentes áreas?

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar e implementar un sistema de registro y control de exámenes y tratamientos médicos que permita brindar una mejor administración y obtener resultados certeros de exámenes realizados, para el área de imageneología en el centro de salud IMEDICA "Imagen y Vida" y así permitir al personal médico disponer de la información de los pacientes de manera ágil y oportuna

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un análisis de la situación actual del proceso de registro y control médico de pacientes de las Unidades de imageneología.
- Construir un banco de datos que contenga todo el historial de servicio
- Diseñar módulos de registros de citas médicas y sus respectivos informes
- Desarrollar un sub sistema de historia clínica para los doctores, administradores y pacientes.
- Diseñar el modulo contable como ser el cierre de caja, pagos y facturación.

- Diseñar el visor de imágenes médicas para cada tratamiento.
- Realizar pruebas al sistema para su buen funcionamiento.
- Generar reportes diarios, semanales y mensuales de los ingresos.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

### 1.5.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Por el constante avance tecnológico y el manejo de los recursos computacionales e internet, la tecnología ha ido creciendo de gran escala, puesto que el uso de computadoras en las empresas e instituciones ha incrementado de tal manera que son indispensables su uso. En consecuencia, a esto es que la información que se maneja en la misma fue creciendo paralelamente, haciendo que los sistemas de información sean un arma fundamental para la administración de la información.

El presente proyecto se justifica con el desarrollo del software que servirá de apoyo en el centro de salud IMEDICA “Imagen y vida”. Cuenta con la infraestructura necesaria en la que se refiere a equipos de computación y una red local instalada.

### 1.5.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El sistema permitirá incrementar los beneficios al instituto IMEDICA, proporcionando mejor manejo y acceso a la información ya que el desarrollo y control del proyecto se reducirá costos y tiempo en la manipulación de información

### 1.5.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Con la información del sistema se automatizarán los procesos manuales ya que ayuda al personal a obtener una mejor información segura y confiable, rápida y oportuna con poco desgaste humano y el sistema se ocupará de todos los procesos, de tal manera el personal aumenta su nivel tanto competitivo como productivo y los resultados servirán para la toma de decisiones a nivel superior

## **1.6 METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS**

La ingeniería de software pretende utilizar los recursos computacionales de tal manera que se produzcan soluciones eficientes y eficaces a los problemas informáticos, y éxito de un proyecto involucra elementos como planeación, la administración y la utilización de metodologías

### **1.6.1 MÉTODO CIENTÍFICO**

#### **1.6.1.1 INVESTIGACIÓN CUANTITATIVO**

Una investigación cuantitativa es aquella que permite recabar y analizar datos numéricos en relación a unas determinadas variables, que han sido previamente establecidas. Este tipo de investigaciones de mercados estudia la relación entre todos los datos cuantificados, para conseguir una interpretación precisa de los resultados correspondientes. (investigación cuantitativa, s. f.)

#### **Observación**

La técnica de observación es una técnica de investigación que consiste en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc. con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación (Arturo, 2013, párr. 1).

#### **Entrevista**

Las entrevistas y el entrevistar son elementos esenciales en la vida contemporánea, es comunicación primaria que contribuye a la construcción de la realidad, instrumento eficaz de gran precisión en la medida que se fundamenta en la interrelación humana. Proporciona un excelente instrumento heurístico para combinar los enfoques prácticos, analíticos e interpretativos implícitos en todo proceso de comunicar (Galindo, 1998, párr. 9).

La entrevista se realizó con preguntas abiertas a jefe de la unidad de sistemas con la finalidad de obtener información referente al sistema de gestor de contenido actual

## **1.6.2 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA**

### **1.6.2.1 METODOLOGÍA META**

Este documento describe la implementación de la metodología de trabajo **META** del “ centro de imageneología IMEDICA” para el control y seguimiento y desarrollo

META es una metodología que combina algunas prácticas existentes dentro de las metodologías RUP (Proceso Unificado de Racional), XP (Programación Extrema) y Scrum; por lo cual es un híbrido entre lo tradicional y lo ágil. Por tal motivo incluye junto con la descripción de este ciclo de vida iterativo e incremental para el proyecto, los artefactos o documentos con los que se gestionan las tareas de adquisición y suministro: requisitos, monitorización y seguimiento del avance, así como las responsabilidades y compromisos de los participantes en el proyecto (*metodología meta*, s. f.).

### **1.6.2.2 METODOLOGÍA UWE**

Se escoge esta metodología porque es una herramienta para modelar aplicaciones web y es utilizada en la ingeniería web, que es lo que vamos a hacer en este proyecto, además UWE es especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas que hacen hincapié en las características de personalización.

UWE, se basa en el proceso unificado (UML) pero adaptados al desarrollo web (*metodología UWE*, s. f.)

### **1.6.2.3 MÉTRICAS DE CALIDAD**

#### **1.6.2.3.1 ISO IEC 9126**

La norma ISO/IEC 9126 permite especificar y evaluar la calidad del software desde diferentes criterios asociados con adquisición, requerimientos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y auditoria de software. Los modelos de calidad para el software se describen así, calidad Interna, calidad externa y calidad de uso. (SIO IEC 9126, s. f.).

#### **1.6.2.3.2 ISO 27002(seguridad de sistema)**

ISO 27002 es una norma internacional que permite el aseguramiento, la confidencialidad e integridad de los datos y de la información, así como de los sistemas que la procesan los estudios mejoran al citar (*iso 27002, s. f.*).

### **1.6.2.4 PRUEBAS DE CAJA NEGRA**

En teoría de sistemas y física, se denomina Caja Negra a aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno. En otras palabras, de una caja negra nos interesará su forma de interactuar con el medio que le rodea (en ocasiones, otros elementos que también podrían ser cajas negras) entendiendo qué es lo que hace, pero sin dar importancia a cómo lo hace. Por tanto, de una caja negra deben estar muy bien definidas sus entradas y salidas, es decir, su interfaz; en cambio, no se precisa definir ni conocer los detalles internos de su funcionamiento (*pruebas de caja negra y caja blanca, s. f.*).

### **1.6.2.5 PRUEBAS DE CAJA BLANCA**

Las pruebas de caja blanca (también conocidas como pruebas de caja de cristal o pruebas estructurales) se centran en los detalles procedimentales del software, por lo que su diseño está fuertemente ligado al código fuente. El testador escoge distintos valores de entrada para examinar cada uno de los posibles flujos de ejecución del programa y cerciorarse de que se devuelven los valores de salida adecuados (*pruebas de caja negra y caja blanca*, s. f.).

### **1.6.2.6 METODO DE INGENIERÍA DE COSTOS DE SOFTWARE**

#### **1.6.2.6.1 COCOMO II**

Permite realizar estimaciones en función del tamaño del software, y de un conjunto de factores de costo y de escala.

Posee tres modelos: Composición de Aplicación, Diseño Temprano y Post-Arquitectura en el estudio de (María del C. López, 2015, p. 31).

## **1.7 HERRAMIENTAS**

### **1.7.1 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN**

#### **1.7.1.1 PHP**

El PHP es un lenguaje de scripting de código abierto, del lado del servidor, con programación HTML integrada que se utiliza para crear páginas web dinámicas. Las ventajas de PHP son su flexibilidad y su alta compatibilidad con otras bases de datos (*lenguaje de programación PHP*, s. f.).

#### **1.7.1.2 JavaScript (note js)**

Node.js es un entorno de tiempo de ejecución. Es código abierto de JavaScript para la creación de aplicaciones de red a tiempo real

### **1.7.1.3 GESTORES DE BASES DE DATOS:**

#### **1.7.1.3.1 MySql**

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas (*base de datos MYSQL, s. f.*).

### **1.7.1.4 FRAMEWORK**

#### **1.7.1.4.1 BOOTSTRAP**

Bootstrap es un kit de herramientas de código abierto para desarrollos web responsive con HTML, CSS y JavaScript. Con él puedes darle forma a tu sitio web a través del uso de sus librerías CSS y JavaScript. Incluye diferentes componentes: ventanas modales, menús, cuadros, botones, formularios... Es decir, los elementos que necesitas para maquetar tu página (*bootstrap, s. f.*).

#### **1.7.1.4.2 DICOM**

Las imágenes DICOM son un estándar en las imágenes médicas. La idea de este artículo es usar un cargador en **JavaScript** e introducir en una web las imágenes obtenidas mediante una URL.

DICOM es un acrónimo para “*Digital Imaging and Communications in Medicine*” que en español significa “Imagen Digital y Comunicaciones en Medicina”. Se trata de un estándar internacional que define un **formato de archivo** para representar información médica (imágenes y su metadato) y un **protocolo** para la comunicación y el correspondiente intercambio de información entre artefactos de uso clínico. Aunque se trata de una especificación que define ambos aspectos considerados, por lo general se le refiere simplemente como un formato (*DICOM FRAMEWORK, s. f.*).

#### **1.7.1.5 Servidores Apache 2**

Apache HTTP Server es un software de servidor web gratuito y de código abierto para plataformas Unix con el cual se ejecutan el 46% de los sitios web de todo el mundo. Es mantenido y desarrollado por la Apache Software Foundation.

Les permite a los propietarios de sitios web servir contenido en la web, de ahí el nombre de «servidor web». Los estudios mejoran al citar (*servidor HTTP apache2, s. f.*).

### **1.8 LÍMITES Y ALCANCES**

#### **1.8.1 LÍMITES**

El presente proyecto se enfoca en la administración de registro y control de exámenes médico para el centro de salud IMEDICA “IMAGEN Y VIDA”

- El sistema no controlara sueldos y salarios
- El sistema no emitirá estados financieros
- El sistema no administrara la entrada ni salida del personal

#### **1.8.2 ALCANCES**

- Módulo de reproductor De imágenes médicas (DICOM)
- Módulo de citas médicas.
- Módulo de diagnósticos médicos
- Módulo de facturación, caja chica y cierre de caja
- Generará reportes de diagnósticos, citas médicas y pagos.
- Creación de roles y permisos de usuarios
- Módulo de administración y supervisor
- Módulo de tratamientos y servicios médicos.

## **1.9 APORTES**

### **1.9.1 Aportes práctico**

El aporte que se logra con el sistema de control de exámenes para el instituto de imageneología IMEDICA se dará la información oportuna mediante reportes impresos al administrador, secretaria, médicos y pacientes, se desarrollará un visor DICOM que facilitará al médico al momento de dar el diagnóstico requerido para el paciente.

Será un sistema distribuido, donde el sistema se instalará en oficina de la administración secretaria y laboratorios.

### **1.9.2 Aporte académico**

Para el desarrollo se utilizará la metodología META que es una metodología que combina algunas prácticas existentes dentro de las metodologías, También se utilizará la metodología UWE, es una metodología que permite modelar de mejor manera una aplicación web.

En las métricas de calidad utilizaremos las pruebas de caja blanca y las pruebas de caja negra.

Para el costo del desarrollo del software se utilizará una de las herramientas más utilizadas y más confiable como ser COCOMO II.

## **CAPÍTULO II**

---

### **MARCO TEÓRICO**

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se expone la teoría del modelo META, el lenguaje unificado UML y las técnicas como ser caja blanca, caja negra, el lenguaje de programación PHP, gestor de base de datos MySQL como también las técnicas de seguridad; todos estos para el desarrollo del sistema “Sistema de registro y control de exámenes y tratamientos médicos”

#### 2.1.1 SERVIDORES PACS

Un servidor PACS es un sistema de almacenamiento digital, transmisión y descarga de imágenes radiológicas. Los sistemas PACS<sup>5</sup> se componen de partes software y hardware, que directamente se comunican con modalidades y obtienen las imágenes de éstas. Las imágenes son transferidas a una estación de trabajo (workstation<sup>6</sup>) para su visualización y emisión de informes radiológicos. El visor PACS es un software que se instala en la estación de trabajo que utiliza el radiólogo para recibir y mostrar las imágenes radiológicas. Las imágenes son archivadas entonces en el servidor PACS para su descarga posterior hacia las estaciones de trabajo. según el estudio en (*SISTEMAS PACS*, s. f.)

#### 2.1.2 VISORES DICOM

DICOM son las siglas de Digital Imaging and Communication in Medicine (Comunicación Médica Digital de Imágenes), y describen el protocolo estándar de comunicación ideado por el Colegio Americano de Radiología (ACR) para el intercambio de las imágenes médicas obtenidas en los estudios radiológicos. Existe, de un lado, el protocolo para poder compartir esas imágenes médicas (DICOM) y, por otro, el software que posibilita su almacenamiento, impresión y manipulación: el visor DICOM.

Un fichero DICOM puede intercambiarse y compartirse entre dispositivos preparados para este formato, lo que permite, por ejemplo, que varios

---

<sup>5</sup> sistema de almacenamiento digital, transmisión y descarga de imágenes radiológicas

<sup>6</sup> computador de altas prestaciones destinado para trabajo técnico o científico

especialistas puedan consultar en tiempo real y de forma simultánea las imágenes de un mismo estudio, algo impensable cuando esas imágenes sólo podían volcarse en costosas placas (y de esto no hace tantos años).

Por suerte, la tecnología avanza y los sistemas de gestión de imagen médica son cada vez mejores. La digitalización y los visores DICOM de visualización avanzada permiten: (*Visores dicom*, s. f.)

- El intercambio de las imágenes.
- Su sencillo almacenamiento.
- Un ahorro de costes en todos los procesos.
- Diagnóstico
- y seguimiento de diferentes enfermedades o dolencias (cáncer, problemas cardiovasculares

### **2.1.3 CITAS MÉDICAS**

A instancias de la **medicina**, la palabra consulta presenta un uso híper popular ya que a través de la misma se denomina a aquella cita que un paciente, enfermo, realiza con un médico para tratar determinada afección o dolor que padece.

En la consulta médica, que normalmente se lleva a cabo en el consultorio en el cual atiende el médico, o en un centro sanitario, el paciente deberá comentarle al doctor toda su dolencia, o bien el motivo de su consulta para que éste pueda responder satisfactoriamente a su demanda y resolverla.

### **2.1.4 FACTURACIÓN**

La factura es un documento legal que constituye y autentifica que se ha prestado o recibido un servicio o se ha comprado o vendido un producto. En la factura se incluyen todos los datos referentes a la operación y, la emisión de la misma, es de obligado cumplimiento en operaciones mercantiles.

## **2.2 MARCO METODOLÓGICO**

### **2.2.1 METODOLOGÍA META**

Este documento describe la implementación de la metodología de trabajo **META** del “ **Centro de imageneología IMEDICA**” para el control y seguimiento y desarrollo del software

META en una metodología que combina algunas prácticas existentes dentro de las

metodologías RUP (Proceso Unificado de Racional), XP (Programación Extrema) y Scrum; por lo cual es un híbrido entre lo tradicional y lo ágil. Por tal motivo Incluye junto con la descripción de este ciclo de vida iterativo e incremental para el proyecto, los artefactos o documentos con los que se gestionan las tareas de adquisición y suministro: requisitos, monitorización y seguimiento del avance, así como las responsabilidades y compromisos de los participantes en el proyecto.

Las principales razones del uso de un ciclo de desarrollo iterativo e incremental para la ejecución de este proyecto son:

Sistema modular. Las características del Sistema de información para el control y seguimiento “IMEDICA” permiten desarrollar una base funcional mínima y sobre ella ir incrementando las funcionalidades o modificando el comportamiento o apariencia de las ya implementadas.

Entregas frecuentes y continuas al cliente de los módulos terminados, de forma que puede disponer de una funcionalidad básica en un tiempo mínimo y a partir de ahí un incremento y mejora continua del sistema.

Previsible inestabilidad de requisitos.

Es posible que el sistema incorpore más funcionalidades de las inicialmente identificadas.

Es posible que durante la ejecución del proyecto se altere el orden en el que se desean recibir los módulos o historias de usuario terminadas.

Para el cliente resulta difícil precisar cuál será la dimensión completa del sistema, y su crecimiento puede continuarse en el tiempo suspenderse o detenerse.

## **Capacitación para el uso de META**

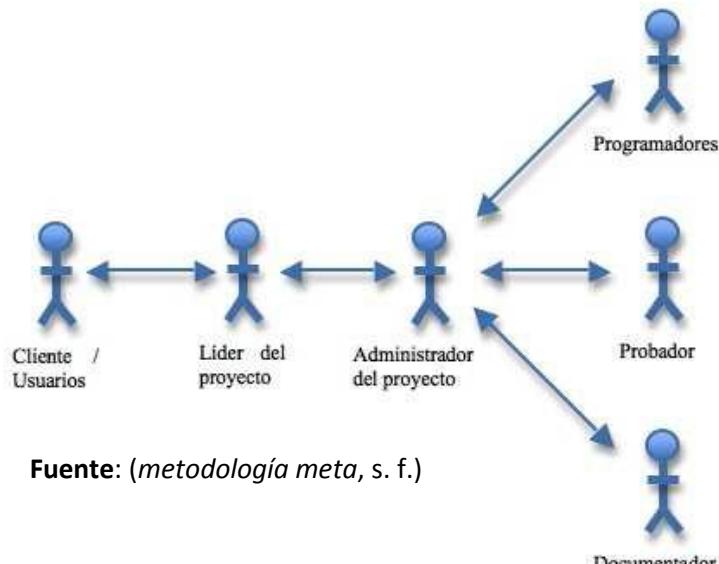
Para utilizar META es necesario contar con los requerimientos y conocer:

1. Los roles que deben existir.
2. Los principios metodológicos de META.
3. El proceso de desarrollo de META.

### **2.2.1.1 Roles dentro del proyecto**

En META se plantea que deben existir los siguientes roles o papeles dentro del equipo de desarrollo

**Figura 2-1 Roles dentro del Proyecto**



Fuente: (*metodología meta*, s. f.)

Los valores que deben ser practicados por todos los miembros involucrados en el desarrollo y que hacen posible que la metodología Meta tenga éxito son:

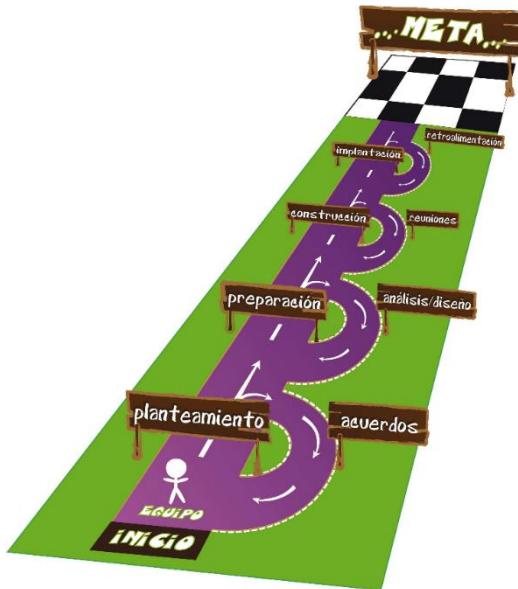
- Autonomía del equipo.
- Respeto en el equipo.
- Responsabilidad y auto-disciplina.
- Enfocarse en la tarea.

Información transparencia y visibilidad.

### 2.2.1.2 FASES DE LA METODOLOGIA META

- Planteamiento
- Acuerdos
- Preparación
- Análisis diseño
- Construcción
- Implementación
- Retroalimentación

**Figura 2-2 Faces de la metodología**



Fuente: (*metodología meta*, s. f.)

### 2.2.2 UWE

#### 2.2.2.1 Fases de UWE.

Las fases o etapas a utilizar son:

- ✓ **Captura, análisis y especificación de requisitos.** Durante

esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

Para luego representarlos como caso de uso, que luego da lugar a un diagrama de casos de uso (*metodología UWE*, s. f.).

✓ **Diseño conceptual.** Su objetivo principal es construir un modelo conceptual del dominio de la aplicación considerando los requisitos reflejados en los casos de uso, da como resultado un diagrama de clases de dominio.

✓ **Diseño de navegaciones.** Se obtienen el modelo de espacio de navegación y modelo de estructura de navegación, que muestra cómo dirigirse a través de la navegación. Se obtienen diagramas de clases que representan estos modelos (*metodología UWE*, s. f.).

✓ **Diseño de presentación.** El producto final de este paso es, una serie de vistas de interfaz de usuario que se presentan mediante diagramas de interacción UML.

Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones. Entre los Diagramas de UML que se realizan están (*metodología UWE*, s. f.):

#### **2.2.2.2 Diagramas de Secuencia.**

Muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo (*metodología UWE*, s. f.).

#### **2.2.2.3 Diagramas de Colaboración.**

Son también llamados diagramas de comunicación, estos diagramas muestran la organizadamente, las interacciones que se dan entre los objetos, es una abstracción del diagrama de secuencia, por lo tanto, se organiza de manera ordenada insertando numeraciones secuenciales de los mensajes.

#### **2.2.2.4 Diagramas de Estado.**

Engloba todos los mensajes que un objeto puede enviar o recibir, en otras palabras, es un escenario que representa un camino dentro de un diagrama. Como características de estos diagramas siempre cuentan con dos estados especiales, el inicial y el final, con la particularidad que este diagrama puede tener solo un estado inicial pero varios estados finales (*metodología UWE*, s. f.).

#### **2.2.2.5 Diagramas de Casos de Uso.**

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa (*metodología UWE*, s. f.).

#### **2.2.2.6 Diagramas de Actividad.**

Representa un flujo de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema (*metodología UWE*, s. f.).

### **2.2.3 Lenguaje Unificado de Modelado –UML**

El lenguaje de modelado unificado (UML) es un estándar para la representación visual de objetos, estados y procesos dentro de un sistema. Por un lado, el lenguaje de modelado puede servir de modelo para un proyecto y garantizar así una arquitectura de información estructurada; por el otro, ayuda a los desarrolladores a presentar la descripción del sistema de una manera que sea comprensible para quienes están fuera del campo. UML se utiliza principalmente en el desarrollo de software orientado a objetos (*UML*, s. f.).

### **2.2.4 COCOMO II**

COCOMO II esfuerzo del desarrollo del software de los cálculos como función del tamaño del programa y de un sistema de los “conductores del coste” que incluyen el gravamen subjetivo del producto, del hardware, del personal y de las cualidades del proyecto. Esta extensión considera un sistema de cuatro “los conductores costados”, cada uno con un número de cualidades del subsidiario:

Cualidades de producto

- Confiabilidad requerida del software

- Tamaño de la base de datos del uso
- Complejidad del producto

#### Cualidades del hardware

- Apremios de funcionamiento Run-time
- Apremios de la memoria
- Volatilidad del ambiente virtual de la máquina
- Tiempo de turnabout requerido

#### Cualidades del personal

- Capacidad del analista
- Capacidad de la tecnología de dotación lógica
- Experiencia de los usos
- Experiencia virtual de la máquina
- Experiencia del lenguaje de programación

#### Cualidades del proyecto

- Uso de las herramientas del software
- Uso de los métodos de la tecnología de dotación lógica
- Horario requerido del desarrollo

### **2.2.5 PRUEBAS DE CAJA NEGRA**

Las pruebas de caja negra son las que se aplican al interfaz del software. Una prueba de este tipo examina algún aspecto funcional de un sistema que tiene poca relación con la estructura lógica interna del software

Los casos de prueba de la caja negra pretenden demostrar que:

- Las funciones del software son operativas
- La entrada se acepta de forma correcta
- Se produce una salida correcta
- La integridad de la información externa se mantiene

Las pruebas de caja negra pretenden encontrar estos tipos de errores:

- Funciones incorrectas o ausentes
- Errores en la interfaz
- Errores en estructuras de datos o en accesos a bases de datos externas

- Errores de rendimiento
- Errores de inicialización y de terminación
- Los tipos de prueba de caja negra que vamos a estudiar son:
- Prueba de partición equivalente
- Prueba de análisis de valores límites

### **2.2.6 PRUEBAS DE CAJA BLANCA**

La prueba de caja blanca del software se basa en un examen cercano al detalle procedimental. Se prueban las rutas lógicas del software y la colaboración entre componentes casos de pruebas que ejercicios conjuntos específicos de condiciones, bucles o ambos

Las pruebas de caja blanca intentan garantizar que:

- Se ejecutan al menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo
- Se utilizan las decisiones en su parte verdadera y en su parte falsa.
- Se ejecuten todos los bucles en sus límites.
- Se utilizan todas las estructuras de datos internas.

### **2.2.7 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

#### **2.2.7.1 Lenguaje de programación PHP**

PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de programación interpretado que se utiliza para la generación de páginas web de forma dinámica. Éste código se ejecuta al lado del servidor y se incrusta dentro del código HTML. Cabe destacar que es un lenguaje de código abierto, gratuito y multiplataforma Segundo un estudio (*PHP, s. f.*)

#### **VENTAJAS**

- Lenguaje multiplataforma.
- Fácil de aprender.

- Orientado para desarrollar aplicaciones web donde la información esté en una **base de datos**.
- **Buena integración** con la mayoría de conectores a base de datos. MySQL, PostgreSQL, Oracle, etc.
- Lenguaje **modular**.
- Mucha **documentación** debido a su gran popularidad y una gran comunidad. (Web Oficial php.net).
- Programación **orientada a objetos**.
- Lenguaje de **código libre y gratuito**.
- Biblioteca muy amplia de **funciones nativas**.
- Múltiples **Frameworks PHP** que permiten que tu código sea más ordenado, estructurado, manejable y permiten trabajar utilizando patrones de diseño como **Modelo-Vista-Controlador (MVC)**.

## **DESVENTAJAS**

- Se necesita instalar un servidor web.
- Se realiza todo el trabajo en la parte del servidor, por esto, si se tienen muchas peticiones, el rendimiento de nuestra aplicación podría verse afectado sensiblemente.
- Al mezclar HTML + PHP, dificulta la legibilidad de nuestro código.
- Seguridad. Como es un lenguaje de código abierto, todas las personas pueden ver el código fuente, y si hay errores, la gente puede utilizar estas debilidades de codificación.
- Es un lenguaje de programación NO tipado.
- Difícil de mantener. Según un estudio (*PHP, s. f.*)

### **2.2.7.2 Gestor de base de datos Mysql**

Mysql server es una plataforma global de base de datos que ofrece administración de datos empresariales. El motor de MySQL server ofrece almacenamiento más seguro y confiable tanto para datos relacionales como estructurados. Los estudios mejoran al citar (*base de datos MYSQL, s. f.*)

### **2.2.7.3 Node JS**

Node.js es un entorno de tiempo de ejecución de JavaScript (de ahí su terminación en .js haciendo alusión al lenguaje JavaScript). Este entorno de tiempo de ejecución en tiempo real incluye todo lo que se necesita para ejecutar un programa escrito en JavaScript. También aporta muchos beneficios y soluciona muchísimos problemas.

Node.js utiliza un modelo de entrada y salida sin bloqueo controlado por eventos que lo hace ligero y eficiente (con entrada nos referimos a solicitudes y con salida a respuestas). Puede referirse a cualquier operación, desde leer o escribir archivos de cualquier tipo hasta hacer una solicitud HTTP. Según un estudio (*Node js, s. f.*).

### **2.2.8 Página web**

En la ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es un programa que se codifica en un lenguaje interpretable por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.

### **2.2.9 Servidor HTTP Apache 2**

El servidor HTTP Apache es un servidor web de código abierto. Apache es usado principalmente para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la World Wide Web. Muchas aplicaciones web están diseñadas asumiendo como ambiente de implantación a Apache, o que utilizarán características propias de este servidor web. Los estudios mejoran al citar (*servidor HTTP apache2, s. f.*)

# **CAPÍTULO III**

---

## **MARCO APLICATIVO**

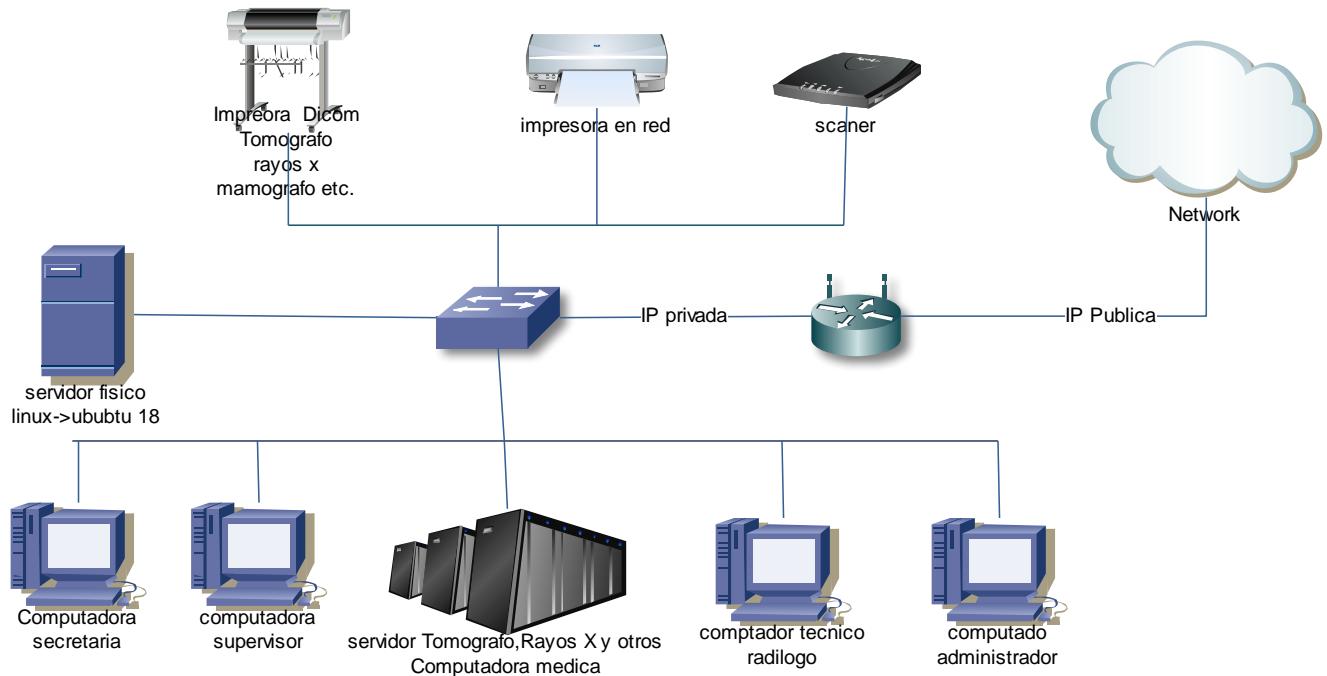
### 3 MARCO APlicativo

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

En el capítulo se describe el análisis del sistema donde se aplica la metodología META en sus 7 faces y UML como herramienta de modelado

#### 3.2 ESQUEMA DEL SISTEMA

Figura 3-1 Esquema Físico del sistema



Fuente: (Elaboración propia,2020)

### **3.3 APLICACIÓN META**

Aplicación de la metodología, con sus etapas, fases, modelos

- Planteamiento
- Acuerdos
- Preparación
- Análisis diseño
- Construcción
- Implantación
- Retroalimentación

#### **3.3.1 FASE 1: PLANEAMIENTO**

##### **3.3.1.1 ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES**

RF1. Gestión de pacientes

RF2. Gestión de citas médicas

RF3. Generación de reportes de citas médicas

RF4. Generación de Resultados del tratamiento

RF5. Generación de reportes de contabilidad “caja chica”

RF6. Generación de Facturas

RF7. Emisión de resultados de tratamientos

RF8. Obtención de resultados mediante visores DICOM

RF9. Generación de búsquedas Tanto pacientes, citas médicas, resultados de tratamientos

### **3.3.1.1.1 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES**

RNF1. El sistema deberá realizar el proceso de manera rápida

RNF2. El sistema deberá ser confiable y seguro

RNF3. El sistema manejará un lenguaje apto que cualquier usuario pueda manejar con facilidad.

RNF4. El sistema deberá guardar toda la información manejada en una base de datos.

RNF5. El sistema debe ser capaz de procesar 10 transacciones por segundo. Esto se medirá por medio de la herramienta “SoapUI aplicada al software testing de servicio Web”

RNF6. Toda la funcionalidad del sistema y transacción debe responder al usuario en menos de 5 segundos.

RNF7. El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente con hasta 200 usuarios con sesiones concurrentes.

RNF8. Los datos modificados en la base de datos deben ser actualizados para todos los usuarios que acceden en menos de dos segundos.

RNF9. Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador de acceso de datos.

RNF10. El sistema debe contar con manuales de usuario estructurado adecuadamente

RNF11. El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados al usuario final.

RNF12. La aplicación web debe poseer un diseño “RESPONSIVE” a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples computadoras personales, dispositivos tabletas y teléfonos inteligentes

### 3.3.1.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE NEGOCIO

#### DIAGRAMA DE CASO DE USO DE NEGOCIO CITAS MÉDICAS

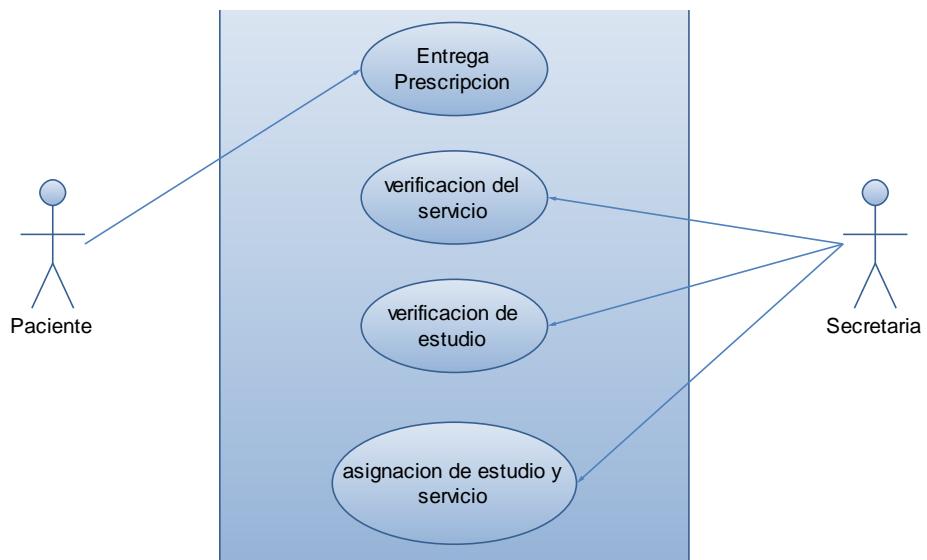
**Tabla 3-1** Diagrama de caso de uso de negocio, citas médicas

ACTORES	CASO DE USO
PACIENTE	CITA MEDICA DEL PACIENTE
SECRETARIA	
	CITAS MÉDICAS

CASO DE USO	CITA MEDICA DEL PACIENTE
ACTORES	SECRETARIA PACIENTE
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega de la prescripción del paciente</li><li>• Verifica que servicio necesita el paciente</li><li>• Verifica que estudio necesita</li><li>• Asigna el estudio y el servicio para el cobrar el costo del estudio</li></ul>

**Fuente:**(Elaboración Propia,2020)

**Diagramas 3-1 Caso de uso de negocio, Citas médicas**



Fuente:(Elaboración Propia,2020)

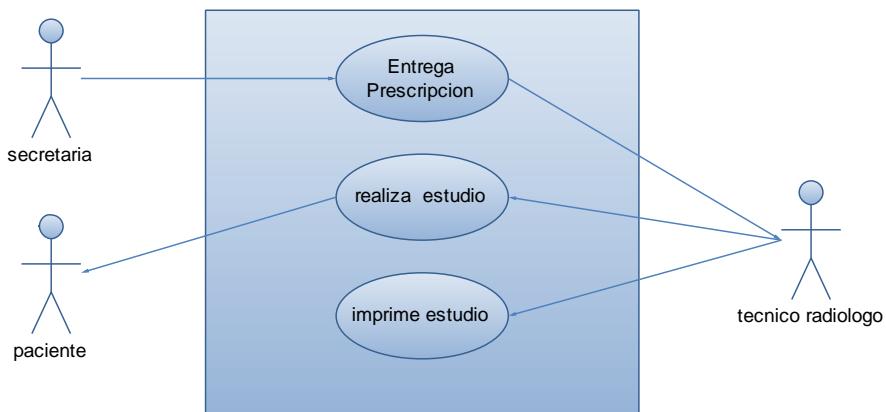
### CASO DE USOS DE NEGOCIO ESTUDIO

**Tabla 3-2 caso de uso Estudio medico**

ACTORES	CASO DE USO
PACIENTE	ESTUDIO MEDICO
SECRETARIA	
TECNICO RADIOLOGO	

CASO DE USO	CITA MEDICA DEL PACIENTE
ACTORES	SECRETARIA, PACIENTE, TECNICO RADIOLOGO
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de la prescripción del paciente al técnico radiólogo</li> <li>Realiza el estudio al paciente</li> <li>Imprime el estudio del paciente</li> </ul>

**Diagramas 3-2 Caso de uso estudio**



**Fuente:**(Elaboración propia,2020)

### CASO DE USO DE NEGOCIO ANALISIS Y RESULTADO DEL ESTUDIO

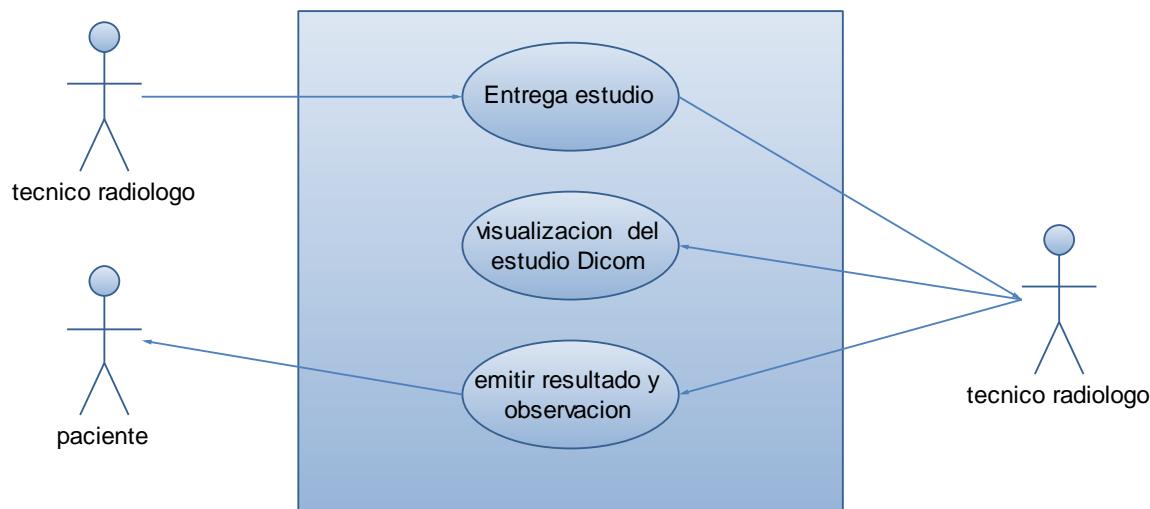
**Tabla 3-3Caso de uso análisis y resultados del estudio**

ACTORES	CASO DE USO
PACIENTE	ANALISIS Y RESULTADO DEL ESTUDIO
TECNICO RADIOLOGO	
DOCTOR	ANALISIS DEL ESTUDIO

CASO DE USO	CITA MEDICA DEL PACIENTE
ACTORES	PACIENTE, TECNICO RADIOLOGO, DOCTOR
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega del resultado al doctor</li> <li>• Realiza visualizar el resultado en un visor</li> <li>• Emitir resultado y observación del estudio</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia, 2020)

### Diagramas 3-3 Caso de uso análisis y resultado



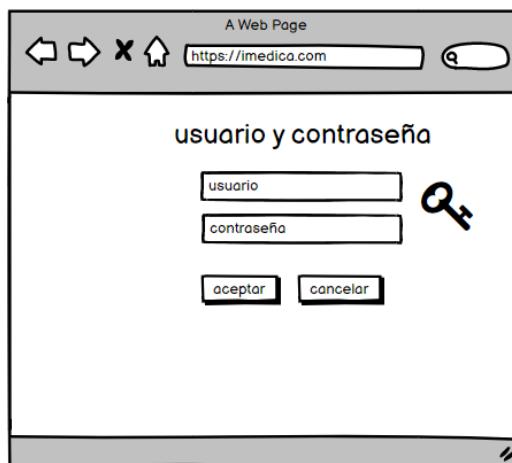
Fuente:(elaboración Propia,2020)

#### 3.3.1.3 DIAGRAMA DE INTERFAZ DE NAVEGACION GENERAL (VISTAS)

Diseño de los prototipos del sistema

El diseño se realizó con las herramientas Open Souce Balsamig

#### Diagramas 3-4 Interfaz de navegación usuario y contraseña



Fuente:(elaboración Propia,2020)

Mediante esta interfaz se podrá acceder al sistema, la cual contendrá una lista de todos los usuarios con acceso a la operación del sistema según su rol.

**Diagramas 3-5 Interfaz de navegación general pacientes**

A Web Page  
https://imedica.com

PACIENTES

CI CI PACIENTE NOMBRE Y APELLIDO APELLIDOS Y NOMBRE

FECHA NACI: 02/ 22 / 2020 TELEFONO TELEFONO

ACEPTAR CANCELAR

**Fuente:**(Elaboración Propia,2020)

mediante esta interfaz se podrá registrar al Paciente, la cual tendrá una lista de todas las opciones del sistema como nuevo, listar, eliminar, agregar

**Diagramas 3-6 Interfaz de navegación general cita médica**

A Web Page  
https://imedica.com

CITA MEDICA

servicio tratamiento 02/ 22 / 2020 < buscar

Datos del paciente: nombre y Apellidos

DOCTOR DERIBANTE MOTIVO DE CITA

CANCELAR CITA AGREGAR CITA

mediante esta interfaz se podrá hacer todas las citas médicas asignando un médico un servicio y un tratamiento mediante una hora y fecha designada

mediante este interfaz el medico podrá dar su observación y su tratamiento a la cita asignada anteriormente

**Diagramas 3-7 Interfaz de navegación general tratamiento**

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://imedica.com>. The main title is "TRATAMIENTO". Below it, there is a search bar labeled "Datos del paciente: nombre y Apellidos" with a "buscar" button. To the right of the search bar is a date input field showing "02/ 22 / 2020" with a calendar icon, and a "MOTIVO DE CITA" input field with a circular icon. Below these fields are two large rectangular boxes: "AGRAGAR OBSERVACION" on the left and "CONCLUCION DEL TRATAMIENTO" on the right. At the bottom of the interface are two buttons: "ACEPTAR" on the left and "CANCELAR" on the right.

### 3.3.2 ACUERDOS

#### 3.3.2.1 ESTUDIO DE FACTIVIDAD

Se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo objetivos o metas señalado, la factibilidad se apoya en 3 aspectos básico:

- Social.
- Técnico.
- Económico.
- Operativo.
- Fecha

El éxito de un proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presenta en cada uno de ellos. Véase en el anexo.

### **3.3.2.2 PLAN GENERAL DEL PROYECTO**

Calcular el tiempo que se tendrá para llevar a cabo de cada una de las fases que se deban cumplir para desarrollar el software. Para lo cual se debe tomar en cuenta la siguiente distribución de tiempo y esfuerzo para cada etapa:

**Planteamiento 15%**

**Preparación 15%**

**Construcción 60%**

**Implementación 10%**

Así que se tiene que el proyecto se terminara en X tiempo, el cual a realizarse es (en números de Semanas)

**Calculo etapa 1 =0.15x**

**Calculo etapa 2 =0.15x**

**Calculo etapa 3 =0,60x**

**Calculo etapa 4 =0.10x**

#### **3.1.1.1. CALENDARIO**

abril

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

## Mayo

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				
julio						
	29	30	31			
L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

## junio

L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

## septiembre

L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

## agosto

L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			



### 3.3.3 PREPARACIÓN

#### 3.3.3.1 ACUERDO DE DESARROLLO

- **Tecnología web a utilizar:** PHP, HTML,CSS, JS, AJAX, BOOSTRAB
- **El manejador de la base de datos:** Msqql.
- **El servidor Web:** Apache2
- **La nomenclatura de las clases, atributos y métodos:**

Mayúsculas al iniciar el nombre de la clase.

Minúsculas los atributos

- **El entorno de desarrollo que se va a utilizar:** Sublime text,Visual Studio Code.
- **El sistema operativo en el cual trabajarán programando:** Windows 10, Windows 7

#### 3.3.3.2 PERSONAS Y ROLES DEL PROYECTO

Tabla 3-4 Personas y roles del proyecto

ROL	DESCRIPCION
CLIENTE	Especifica los requerimientos que se precisan para el sistema  IMEDICA “INSTTUTO DE IMAGENOLOGIA”
LIDER DEL PROYECTO	Se encarga de buscar nuevos proyectos, recopilar la información necesaria para establecer los requerimientos y negociar los proyectos;por que es integrante del equipo de desarrollo que tiene mas relación con el cliente /usuario, asi que debe tener facilidad para comunicarse con ellos en términos que el cliente/usuario comprendan.

	UNIV. FRANZ FLORES CALLAPA
ADMINISTRADOR DEL PROYECTO	<p>Se encarga de coordinar con los programadores analizar los requerimientos realizar el diseño, el plan del proyecto y las pruebas,</p> <p>UNIV.FRANZ FLORES CALLAPA</p>
PROGRAMADOR	<p>Son los responsables de la codificación el diseño</p> <p>UNIV. FRANZ FLORES CALLAPA</p>
PROBADOR	<p>Se encarga de realizar las pruebas en todo momento. Es decir, verifica que se realizan las actividades de manera adecuada en cada fase del proceso del desarrollo del software</p>
DOCUMENTADOR	<p>Su función principal es generar los documentos que respaldan y documenten lo que se va generando a lo largo del proyecto del software</p>
USUARIOS FINALES	<p>Son las personas que interactúan con el software una vez que se liberan para su uso productivo</p> <p>IMEDICA</p>

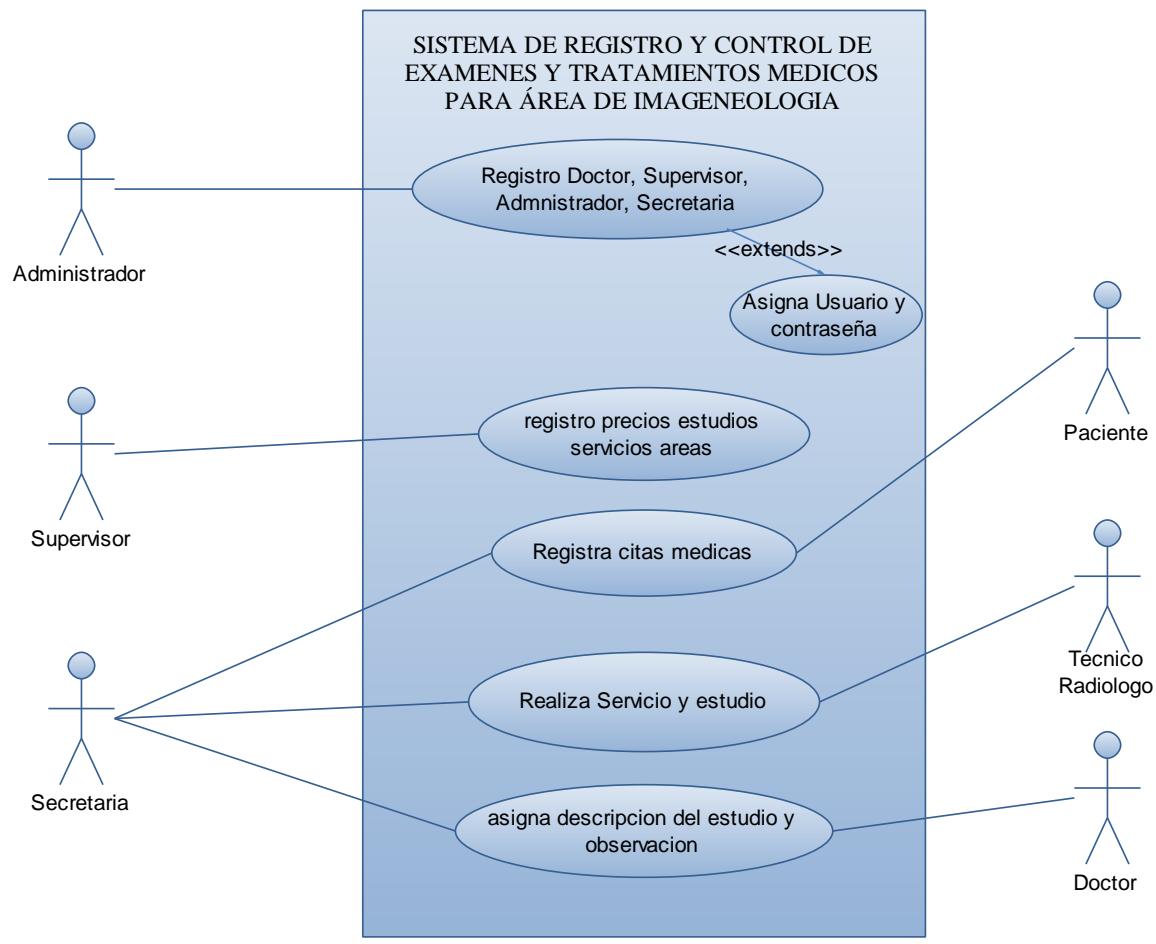
**Fuente:**(elaboración Propia)

### 3.3.4 ANALISIS Y DISEÑO

#### 3.3.4.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

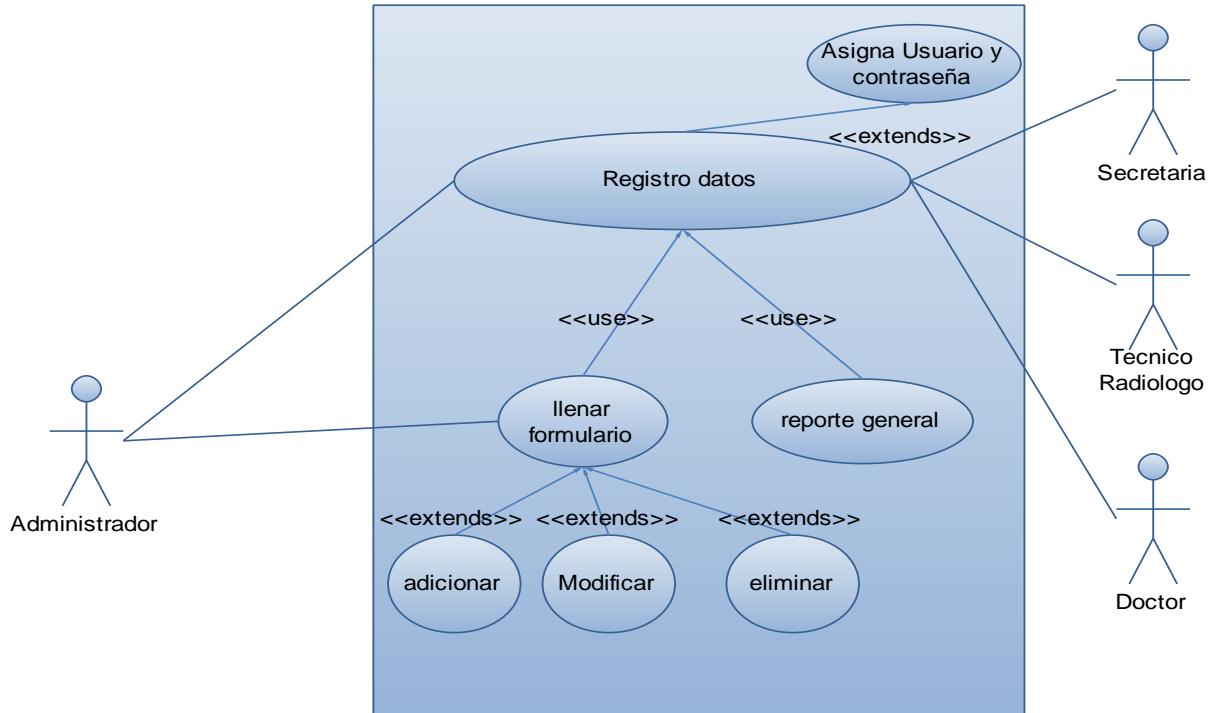
Los casos de uso son iteraciones del sistema donde el usuario interactúa con el sistema. Una vez indicado los actores y os casos de usos entonces procedemos a modelar

Diagramas 3-8 casos de uso del sistema



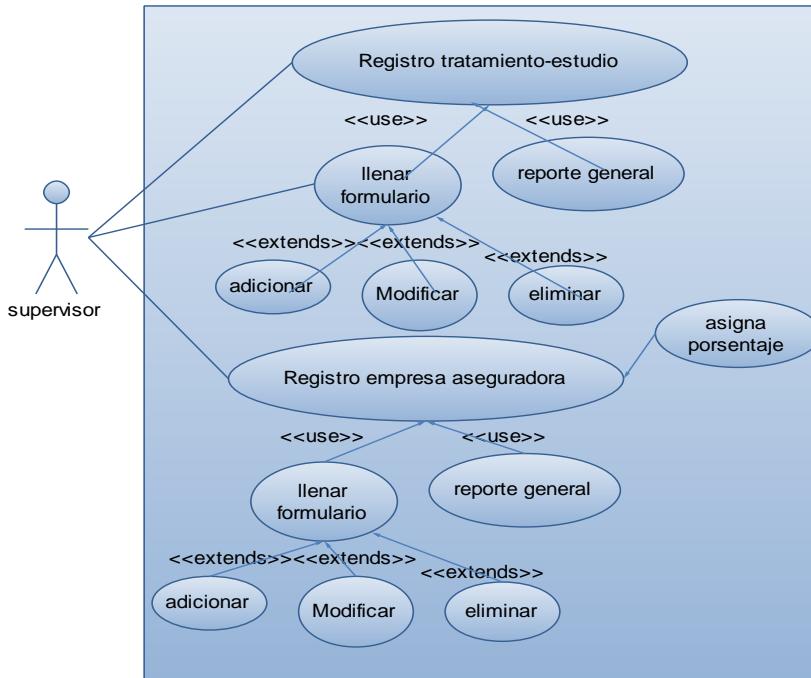
Fuente:(elaboración Propia,2020)

**Diagramas 3-9 caso de uso registro Usuarios**



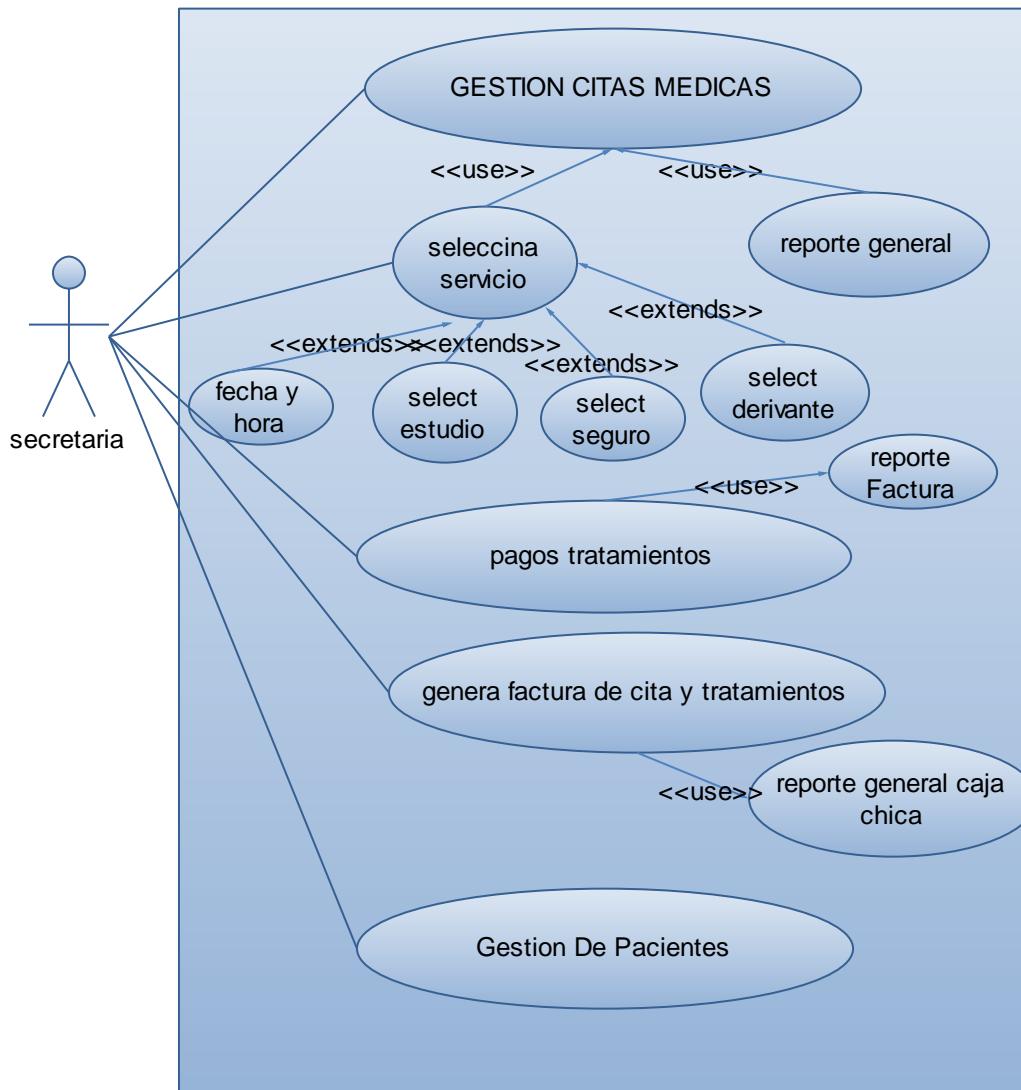
Fuente:(elaboración Propia,2020)

**Diagramas 3-10 caso de uso registro tratamiento**



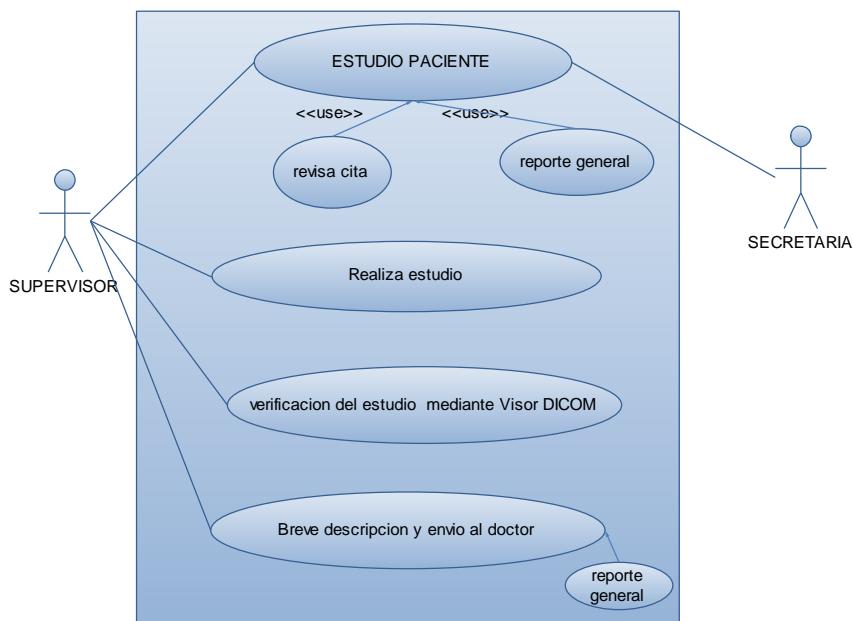
Fuente:(elaboración Propia ,2020)

**Figura 3-2 Caso de uso Cita médica**



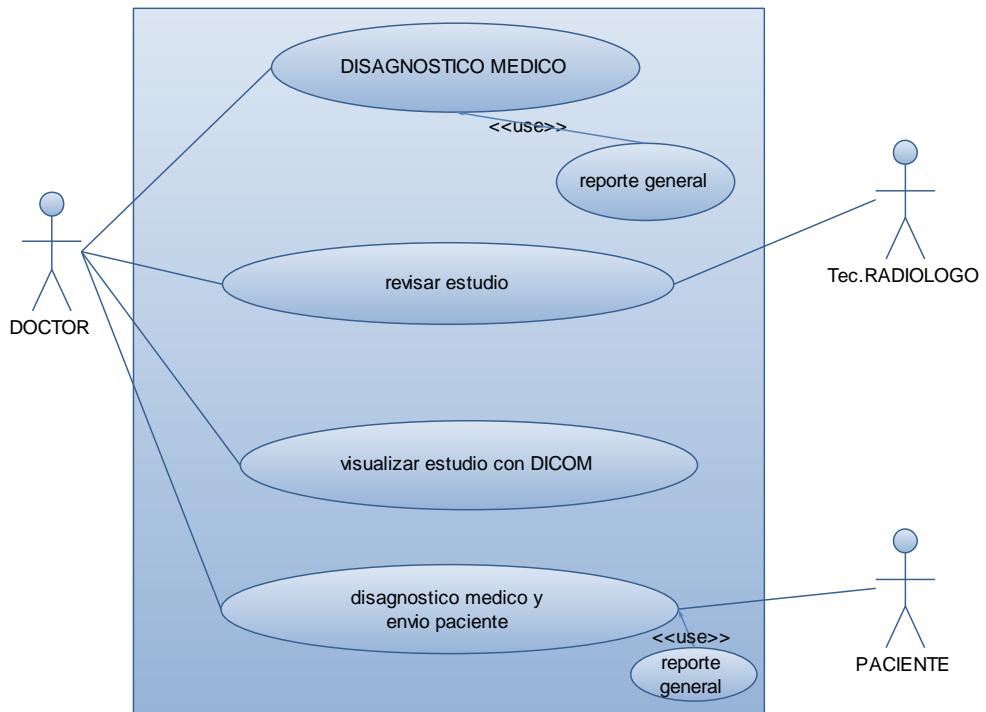
**Fuente:**(elaboración Propia,2020)

### Diagramas 3-11 estudio



**Fuente:**(elaboración Propia,2020)

### Diagramas 3-12 DISGNOSTICO MEDICO



**Fuente:**(elaboración Propia,2020)

### 3.3.4.2 DESCRIPCION DE CASO DE USO

**Tabla 3-5 Descripción de caso de uso cita médica**

CASO DE USO	CITAS MÉDICAS
<b>ACTOR:</b>	SECRETARIA PACIENTE
<b>PROPOSITO:</b>	Realizar la cita médica de un paciente
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	El paciente solicita la cita médica para luego realizar el estudio requerido
<b>Curso normal del evento</b>	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de usos tiene su inicio cuando el paciente solicita su cita médica  3.entrega la receta del médico derivaste	2. El sistema busca un horario libre para asignarlo

**Fuente:**(elaboración Propia,2020)

### Estudio del paciente

**Tabla 3-6 Descripción de caso de uso Estudio paciente**

<b>Caso de uso:</b>	Estudio paciente
<b>Actor :</b>	Técnico radiólogo

<b>Propósito</b>	Registrar el estudio del paciente
<b>Tipo:</b>	Primario
<b>Descripción:</b>	Se realiza el estudio del paciente para verificar y realizar el diagnóstico correspondiente
<b>Curso normal del evento</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1.. el caso de uso tiene inicio cuando secretaria realiza la cita médica   3.. genera estudio y emite una breve descripción para enviar al médico	2.. realiza búsqueda de cita médica para realizar estudio

### Diagnóstico médico

**Tabla 3-7**Descripción de caso de uso Diagnóstico Médico

Casos de uso	Diagnóstico médico
<b>Actor :</b>	Doctor
<b>Propósito:</b>	Emitir diagnóstico médico
<b>Tipo:</b>	Primario

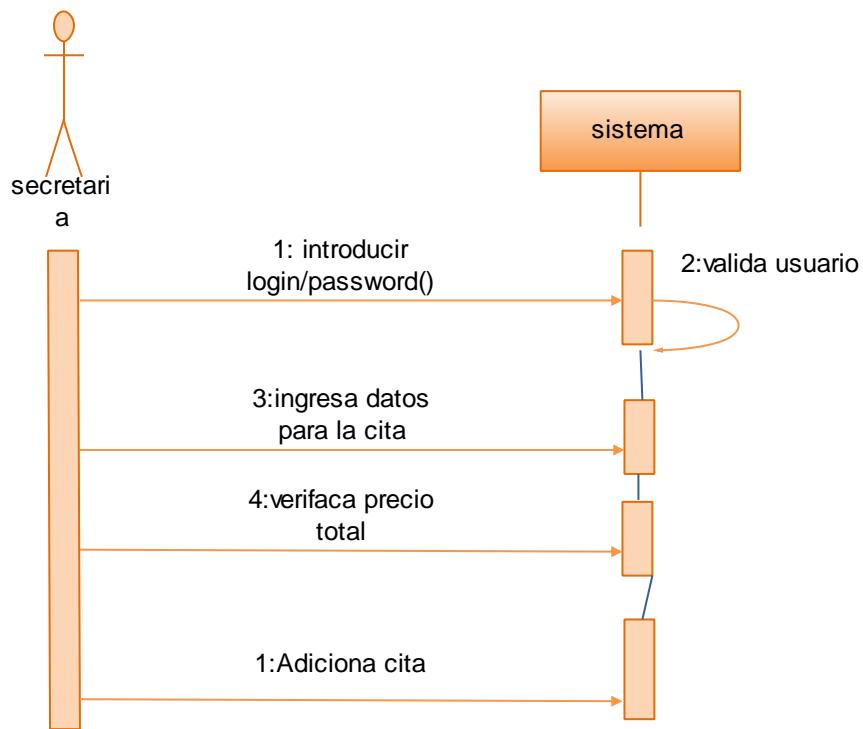
<b>Descripción:</b>	Se registra el diagnostico medico
<b>Curso normal de eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1.. el caso de uso tiene su inicio cuando el técnico radiólogo realizar el estudio  3.. emite un diagnóstico de acuerdo al estudio del técnico radiólogo	2.. emite un visor DICOM para ver los estudios del paciente

**Fuente:**(elaboración Propia.2020)

### 3.3.4.3 DIAGRAMA DE SECUENCIA

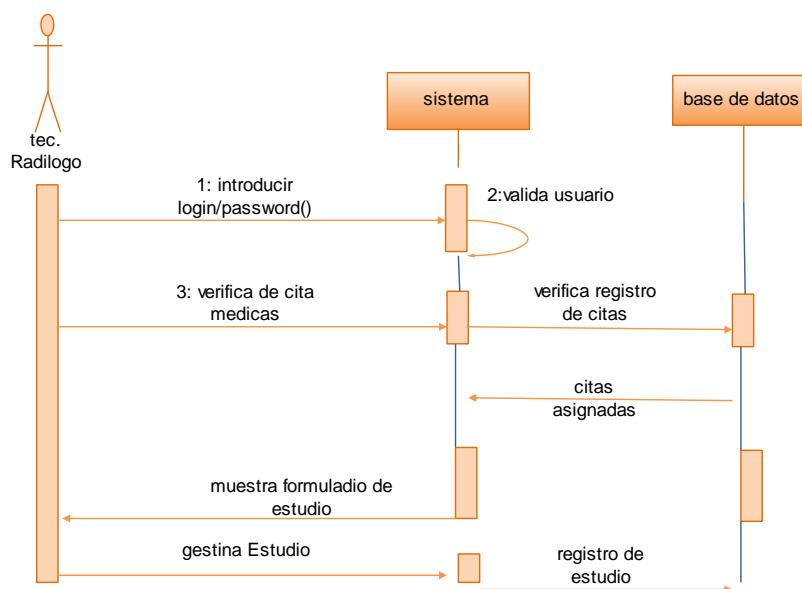
En los diagramas de secuencia se muestra un conjunto de objetos que a través de mensajes permiten que el sistema y el actor interactúen para dar cumplimiento ciertas tareas que ordenadamente interactúan según las secuencias temporales de eventos por tanto se realiza lo más importante

### Diagramas 3-13 Diagrama secuencias Asignación cita médica



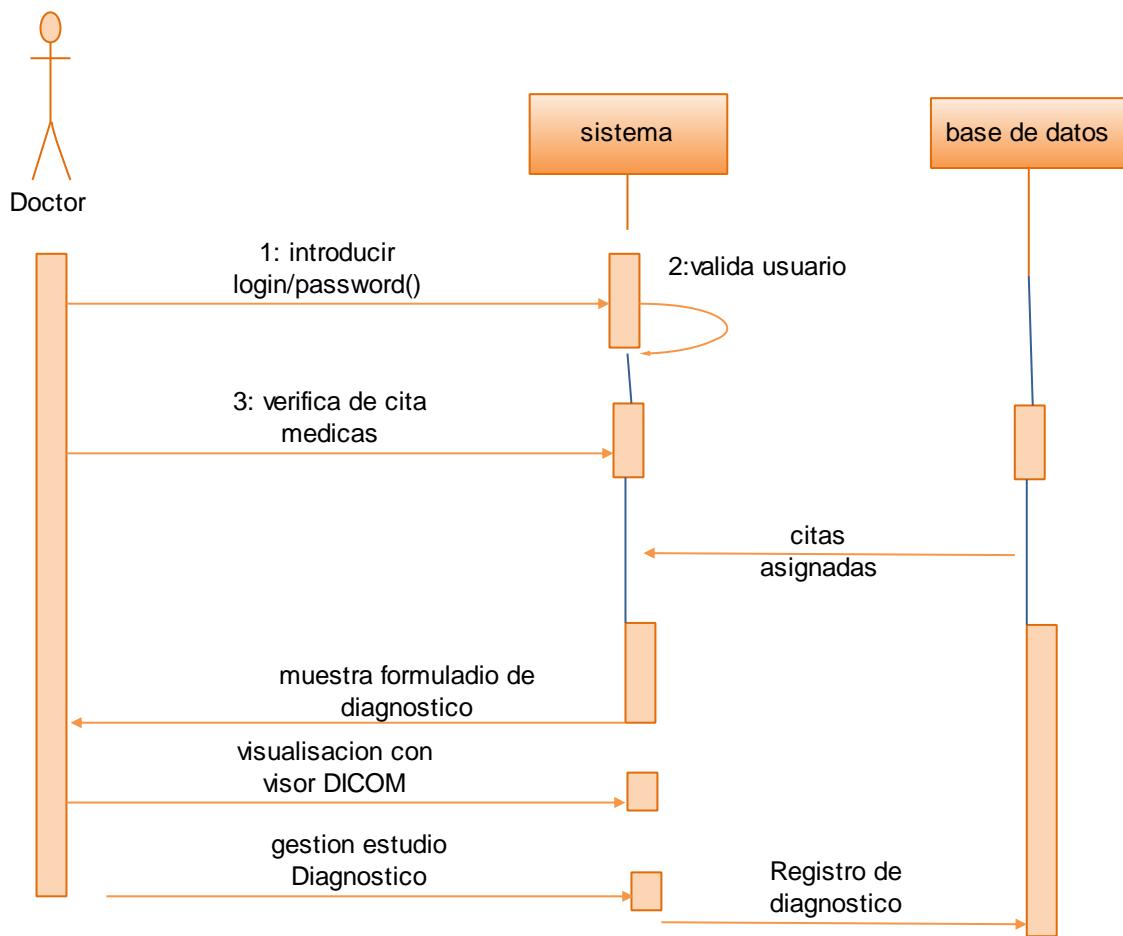
Fuente:(Elaboración Propia,2020)

### Diagramas 3-14 Diagrama de secuencias estudio paciente



Fuente:(Elaboración Propia,2020)

**Diagramas 3-15 Diagrama de secuencias paciente**

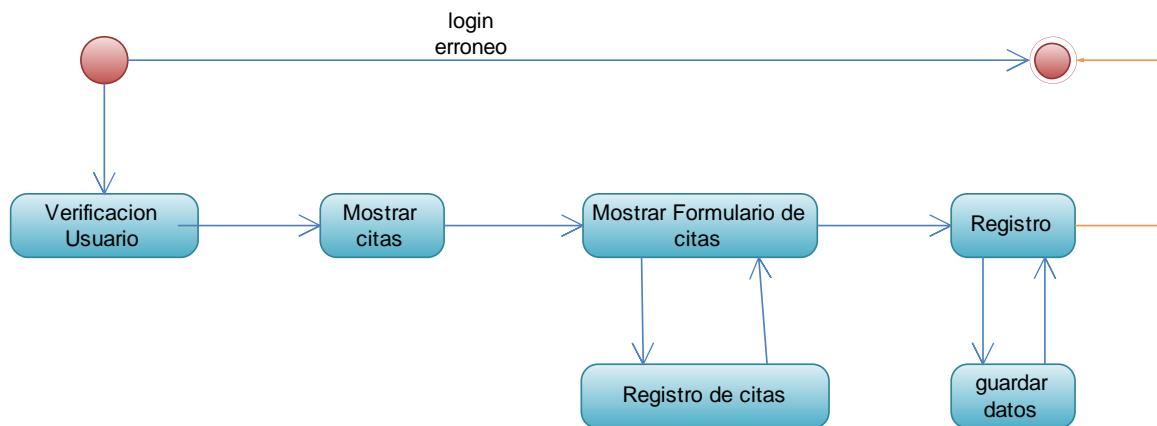


**Fuente:**(Elaboración Propia,2020)

### 3.3.5 CONSTRUCCIÓN

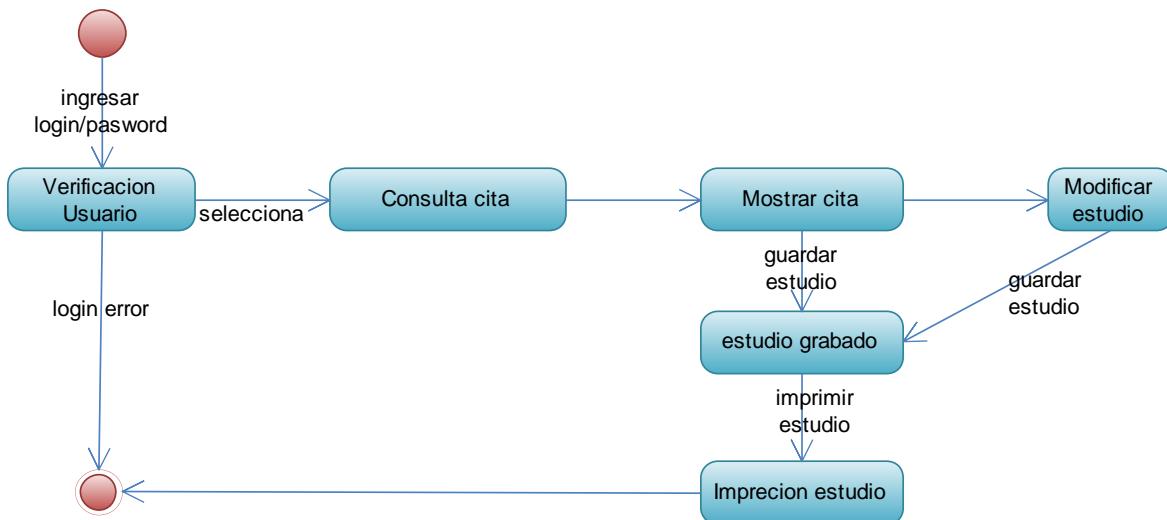
#### 3.3.5.1 DIAGRAMA DE ESTADO

Diagramas 3-16 diagrama de estado Citas médicas



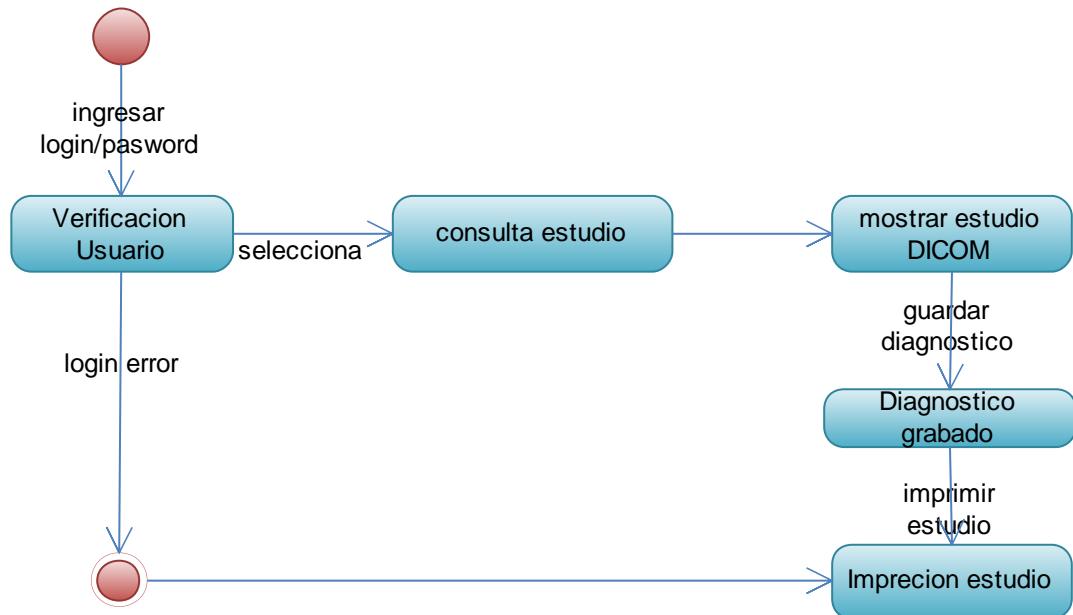
Fuente:(elaboración Propia,2020)

Diagramas 3-17diagrama de estado ESTUDIO



Fuente:(elaboración Propia,2020)

**Diagramas 3-18** diagrama de estado diagnostico

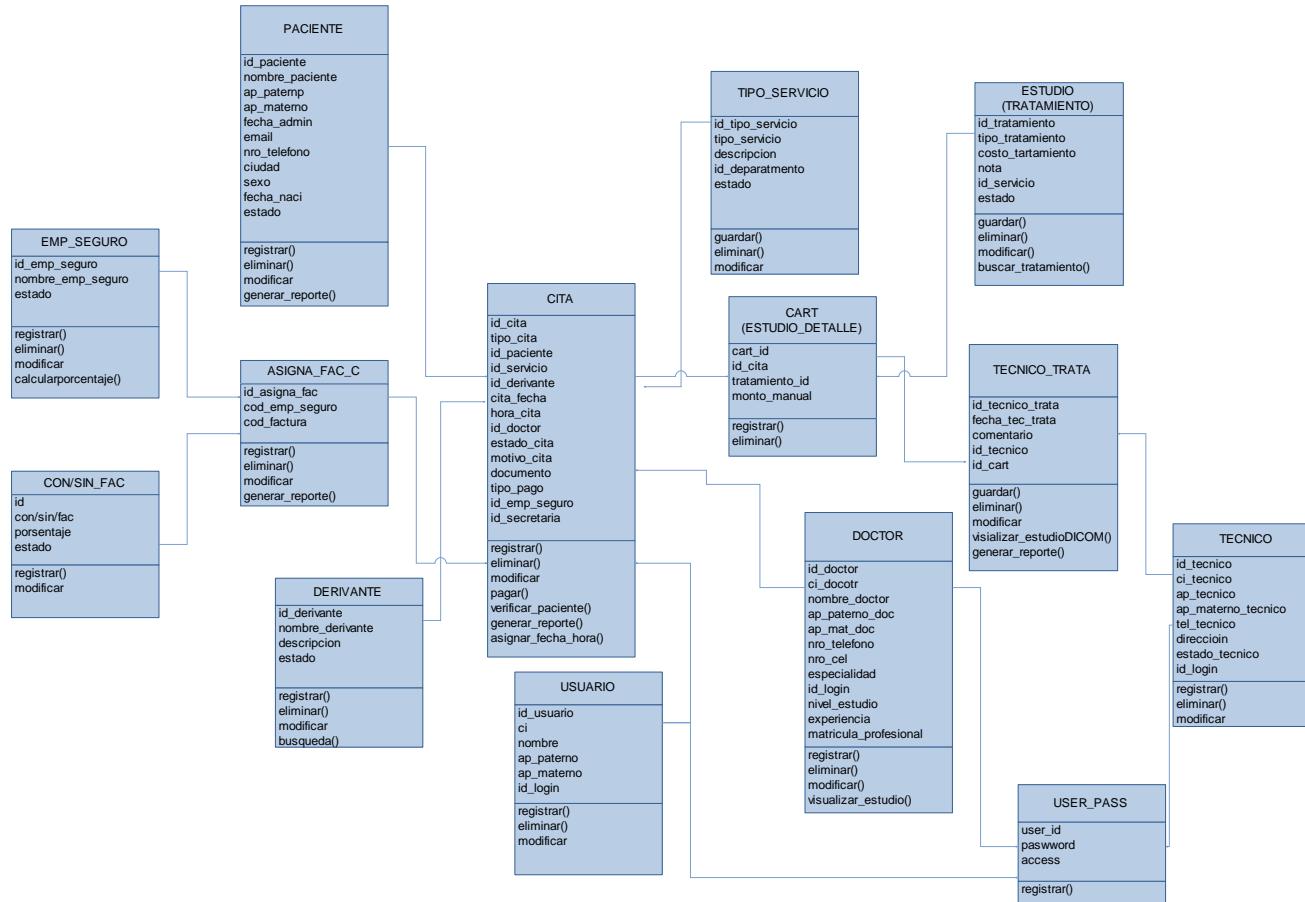


**Fuente:**(elaboración Propia, 2020)

### 3.3.5.2 DISEÑO CONCEPTUAL

#### 3.3.5.2.1 DIAGRAMA DE CLASES

Diagramas 3-19 Diagrama de clases



Fuente:(Elaboración propia,2020)

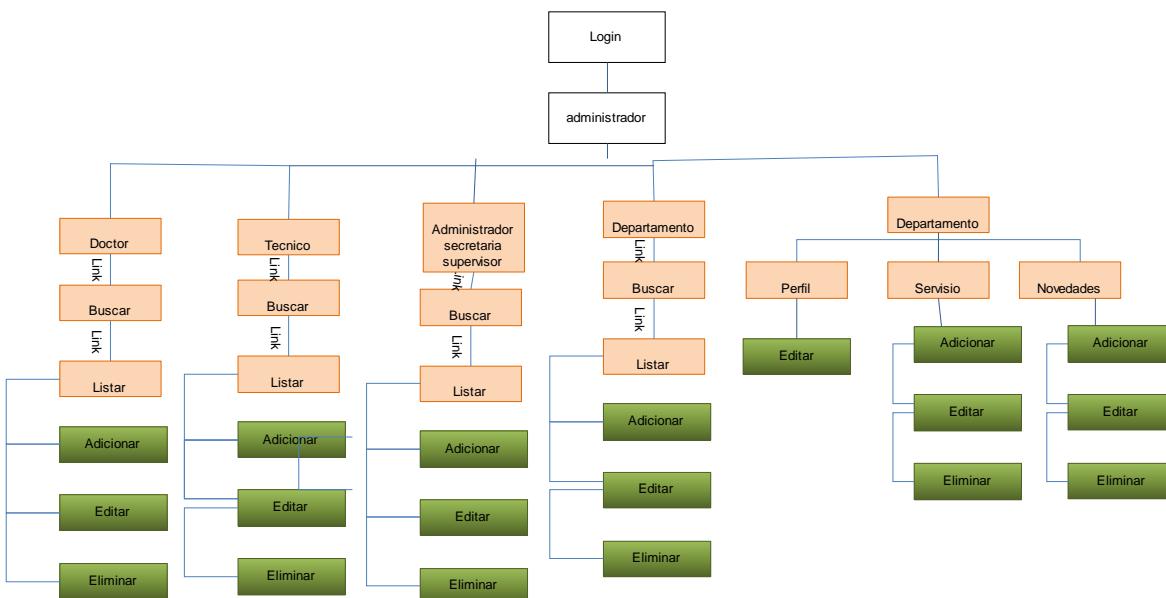
### 3.3.5.3 DISEÑO NAVEGACIONAL

En este modelo se especifica la relación interna del sitio Web. Es decir cómo se relaciona cada página web con las demás, con la cual, es como se navega por el sitio. El modelo que se presenta continuación es un modelo simplificado ya que presentar el modelo de navegación completa es tarea bastante extensa.

#### a) Gestión de administración

El diseño de navegación del administrador, muestra la opción de navegación

**Diagramas 3-20**diagrama de navegación Administración

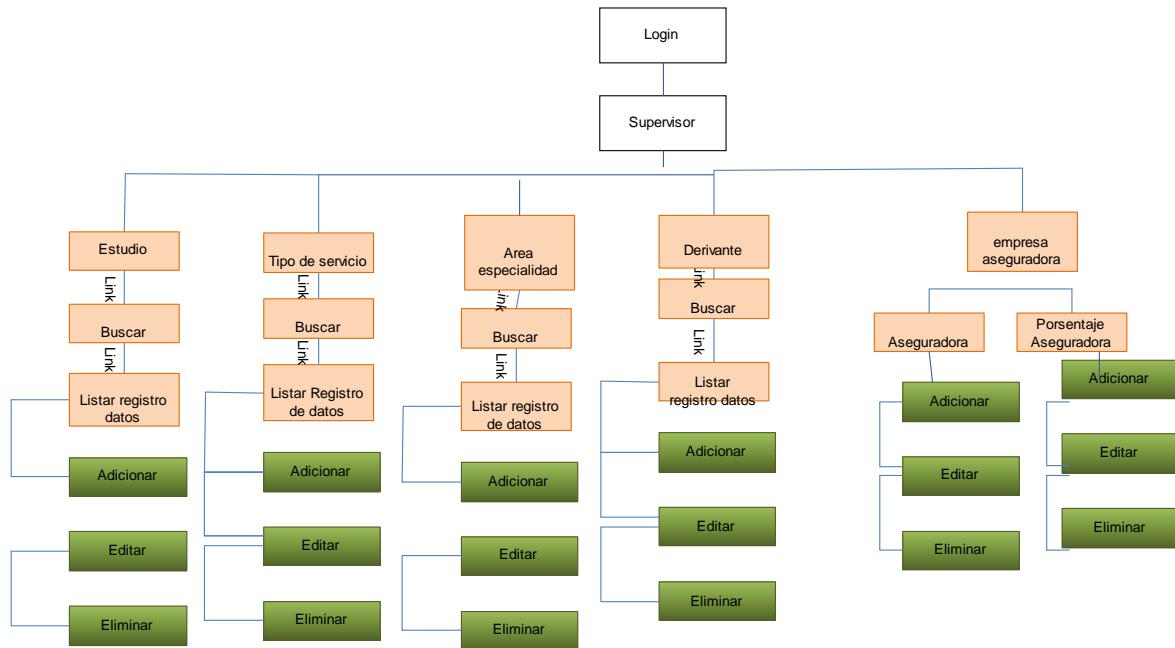


**Fuente:**(elaboración Propia,2020)

## b) Gestión Supervisor

El diseño de navegación Supervisor, Muestra las opciones de navegación

Diagramas 3-21supervisor Diagrama de navegación

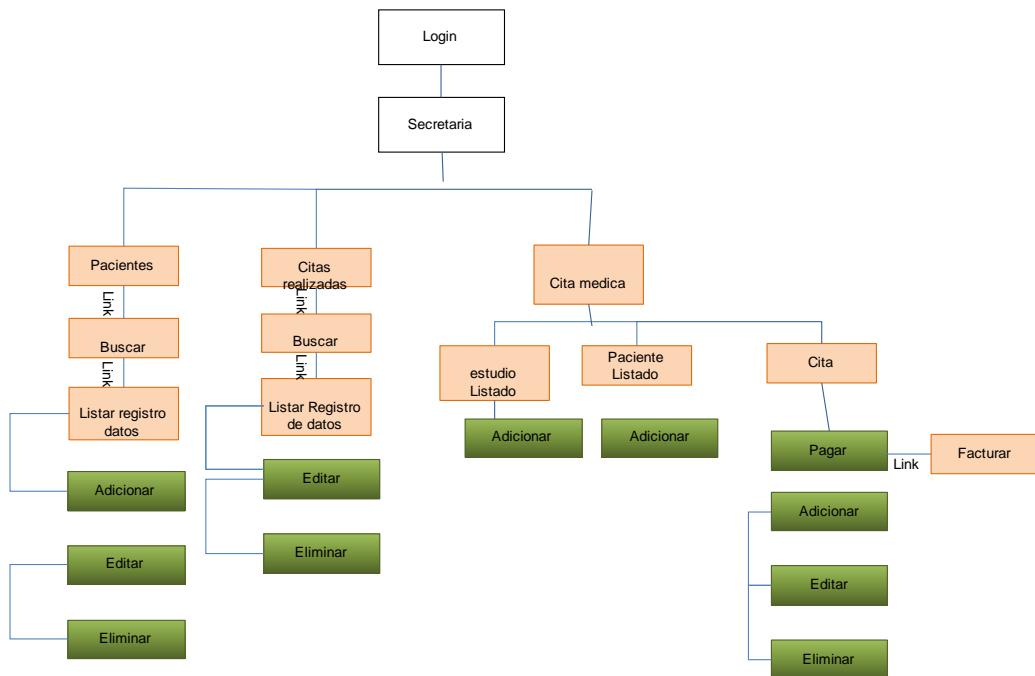


Fuente:(Elaboración Propia, 2020)

### c) Gestión Secretaria

El diseño de navegación Secretaria, Muestra las opciones de navegación

Diagramas 3-22 Secretaria diagrama de navegación

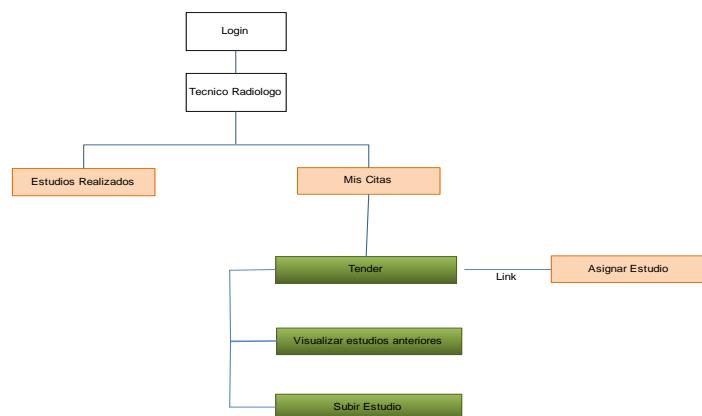


Fuente:(Elaboración Propia,2020)

### d) Gestión técnico radiólogo

El diseño de navegación Técnico Radiólogo, Muestra las opciones de navegación

Diagramas 3-23Técnico Radiólogo Diagrama de navegación

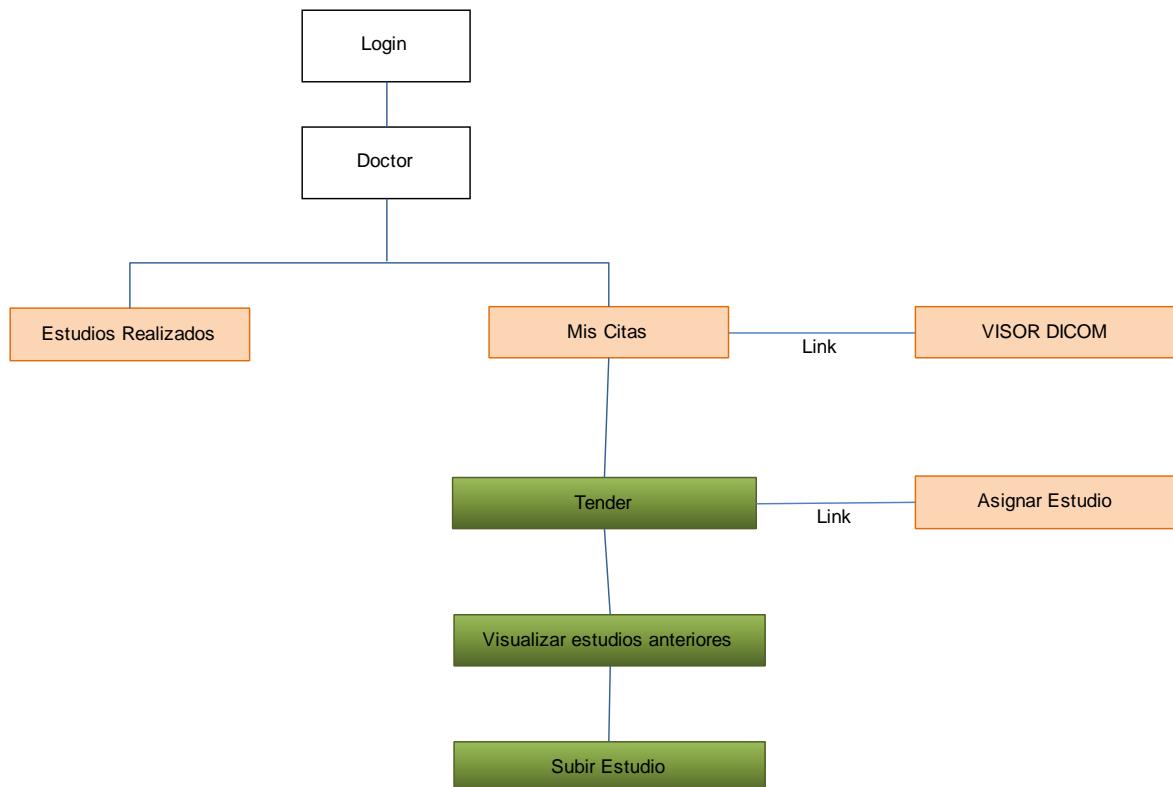


Fuente:(elaboración Propia, 2020)

### e) Gestión Doctor

- El diseño de navegación Doctor, Muestra las opciones de navegación

**Diagramas 3-24Doctor Diagrama de navegación**

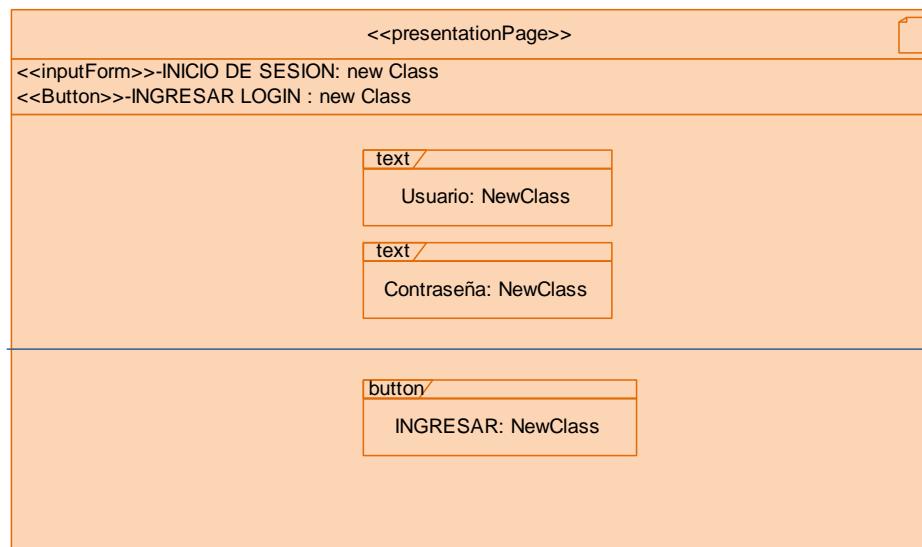


Fuente:(elaboración Propia,2020)

### 3.3.5.4 Modelo de presentación

A continuación, se muestra los modelos de presentación del sistema, según UWE propone para la construcción de las páginas en forma de bosquejos derivadas desde las figuras donde se muestran como los usuarios podrán acceder al sistema mostrando los menús correspondientes

**Figura 3-3** Modelo de presentación: login



**Fuente:** (Elaboración Propia,2020)

### 3.3.6 IMPLANTACIÓN

#### 3.3.6.1 DESARROLLO DEL SISTEMA EN PHP, JS Y MYSQL

##### A) Login

Figura 3-4 login



Fuente:(Elaboración Propia,2020)

El usuario ingresa su usuario y contraseña para poder ser validado por el sistema si el usuario es secretaria ingresa a citas médicas , si el usuario es doctor entra a diagnostico si el usuario es técnico entra a estudios si es admin entrara al administrador del sistema caso contrario no podrá ingresar

código fuente login

```
<?php  
//login de imedica  
include('conn.php');  
session_start();  
function check_input($data) {  
    $data = trim($data);  
    $data = stripslashes($data);  
    $data = htmlspecialchars($data);
```

```

        return $data;
    }

    if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {
        $username=check_input($_POST['user_name']);

        if (!preg_match("/^[_a-zA-Z0-9_]*$/",$username)) {
            $_SESSION['msg'] = "El nombre de usuario no debe contener espacios ni
caracteres especiales!";
            header('location: index.php');
        }
        else{

            $fusername=$username;

            $password = check_input($_POST["password"]);
            $fpassword=md5($password);

            $query=mysqli_query($conn,"select * from `user_pass` where user_name='".$fusername' and
password='".$fpassword"'");

            if(mysqli_num_rows($query)==0){
                //$_SESSION['msg'] = "Ingreso Invalido, Intentelo Otra Vez!";php
                echo "fallaste Sigue Participando";
                //header('location: index.php');
            }
            else{

                $row=mysqli_fetch_array($query);
                if ($row['access']==1){
                    $_SESSION['id']=$row['user_id'];
                    ?>
                    <script>
                        window.alert('Ingreso Exitoso, Bienvenido Admin!');
                        window.location.href='admin/';

                    </script>
                    <?php
                }
                elseif ($row['access']==2){
                    $_SESSION['id']=$row['user_id'];
                    ?>
                    <script>
                        window.alert('Ingreso Exitoso, Bienvenido Doctor!');
                        window.location.href='doctor/';

                    </script>
                    <?php
                }
            }
        }
    }
}

```

```
}

elseif ($row['access']==3){
    $_SESSION['id']=$row['user_id'];
?>
<script>
    window.alert('Ingreso Exitoso, Bienvenido Supervisor!');
    window.location.href='supervisor/';
</script>
<?php
}
elseif ($row['access']==4){
    $_SESSION['id']=$row['user_id'];
?>
<script>
    window.alert('Ingreso Exitoso, Bienvenido Secretaria!');
    window.location.href='secretaria/';
</script>
<?php
}
?>
```

## Citas MÉDICAS

**Figura 3-5cita Médica**

E	C.i.	Paciente	Estudio	Hora	Doc	Fin	CI%	Fi%	Tot	Deu	Or	
se	7307320	Franz		2020-11-09 08:30:00			0	0		0	?	?
se	453	ROSARIO	-columna cervical-copia de placa	2020-11-09 09:15:00	CATARINA	PRIVADO	1500	0	1500	0	?	?

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

DOC= Ap paterno del doctor  
CL%= porcentaje a pagar cliente  
FI%= porcentaje a pagar seguradora FIN=Aseguradora  
TOT= total cliente mas aseguradora  
DEU= Deuda cliente E=encargado

9 - 15 de nov. de 2020

lun. mar. mié. jue. vie. sáb. dom.

8am 9/11 10/11 11/11 12/11 13/11 14/11 15/11

8:30am 8:30 - 9:00  
7307320

9am 9:15 - 9:45  
453

9:30am

10am

10:30am

11am

**Fuente:**(elaboración Propia,2020)

En esta opción se podrá realizar las citas médicas para el paciente el paciente tendrá que estar registrado anteriormente o registrarlo como nuevo, seleccionar servicio y asignar una hora y una fecha a la cita para poder realizar la cita

**Figura 3-6 Registro de Cita**

**Añadir Nueva Cita**

---

C.I PACIENTE:	453	ROSARIO ZEBALLOS	Nº Cita:	85
cita_fecha:	2020-11-09	hora:	09:15	fin: 09:45
AREA:		SERVICIO:	6	
DOCUMENTO:	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

---

tratamiento
mon
manu

...::SELECCIONAR SERVICIOss:::

	id	tratamiento	pagado	Total
<input type="button" value="Delete"/>	143	columna cervical	1400	1400
<input type="button" value="Delete"/>	144	copia de placa	100	100
<b>Totales</b>			<b>1500</b>	<b>1500</b>

Empresa	% Emp.	Fac	T/Pago
PRIVADO	0%	c/fac	efecti
Saldo T	Saldo Clie	Monto a Pagar	Nº Recibo
1500	0	0	<input type="button" value="\$ pagar"/>

**Fuente:**(elaboración Propia)

Cuando secretaria selecciona la fecha y la hora podrá asignar el estudio requerido de acuerdo a la receta del derivaste y así generar un precio total para el cliente y la empresa aseguradora

### Código fuente

```
<?php

//regLibro.php

include('session.php');

//sacamos el codigo del empleado utilizando la session

$user=$srow['user_id'];

$usuario = mysqli_query($conn,"SELECT * FROM admin INNER JOIN user_pass ON
admin.id_login=user_pass.user_id WHERE user_pass.user_id='".$user"");

$usu=mysqli_fetch_array($usuario);

$id_usuario=$usu['id_admin'];

mysqli_set_charset($conn,"utf8");

//$_foto=$_FILES['archivo']['name'];

$t_cita='#ff0000';

$respuesta=$_POST['respuesta'];

$id_pacientes=$_POST['id_paciente_b'];

$id_departamento=$_POST['cod_area'];

$id_servicio=$_POST['tipo_servicio'];

$cita_fecha=$_POST['cita_fecha'];

$hora_cita=$_POST['hora_cita'];

$estado='sin atender';

$end1=$_POST['end'];

$end=$cita_fecha." ".$end1;
```

```

$FileInfo = PATHINFO($_FILES["archivo"]["name"]);

if (empty($_FILES["archivo"]["name"])){
    $location="";
}

else{
    if ($FileInfo['extension'] == "jpg" || $FileInfo['extension'] == "PNG" || $FileInfo['extension'] ==
"GIF" || $FileInfo['extension'] == "JPEG") {

        $newFilename = $FileInfo['filename'] . "_" . time() . "." . $FileInfo['extension'];

        move_uploaded_file($_FILES["archivo"]["tmp_name"], "../img/" . $newFilename);

        $location = $newFilename;
    }

    else{
        $location="";
    }
}

else{
    $location="";
}

?>

<script>

    window.alert('No se ha añadido la foto. Sube solo una foto,  

sube solo una foto en formato JPG o PNG!');

</script>

<?php

}

}

$result=mysqli_query($conn,"insert
into
cita(tipo_cita,id_pacientes,id_departamento,id_servicio,cita_fecha,hora_cita,end,estado_cita,documento,id_admin)
values
('$t_cita',
'$id_pacientes','$id_departamento','$id_servicio','$cita_fecha','$hora_cita','$end','$estado','$location','$id_usuario')");

$userid=mysqli_insert_id($conn);

```

```

//mysqli_query($conn,);

if (!$result) {

die('Query Failed.'. mysqli_error($conn));

}

echo " ".$userid;

?>

```

## Estudio de paciente

**Figura 3-7 estudio paciente**

Citas Medicas											Action	
Nº Cita	CI paciente	Nombre	Apellidos	Servicios	Tratamiento	Fecha	hora	motivo_de_visita	URL cita			
3	7307320	Franz	Flores Callapa	RAYOS X	-axial 90-axial 30 60-cadera axial-atm-articulacion temporo -axial 30 60-abdomen simple ap-calcaneo lat axial-caderas ap-atm-articulacion temporo	2020-05-03	06:30:00	sfdfsfsdf	http://imedica.com.bo/archivos/Franz_Flores_Flores_3.zip			
4	7307320	Franz	Flores Callapa	RAYOS X	-ecografia de mano-art acromio clavicular c/	2020-05-03	07:30:00	sdgsfaffsf	http://imedica.com.bo/archivos/Franz_Flores_Flores_4.zip			
9	7307320	Franz	Flores Callapa	RAYOS X	-ecografia 4D-atm-articulacion temporo -axial 60-axial 60	2020-05-07	09:30:00	dsfsdf				

**Fuente:**(elaboración Propia,2020)

Mediante la presente se puede observar las citas médicas que existe para el estudio

**Figura 3-8 Asignación de estudio**

The screenshot shows a software interface for managing medical studies. At the top, there are navigation links: 'Tecnico || Historial clínico', 'Menu', 'Mis Citas', 'Reports', and 'NOTIFICACIONES' with a red notification badge. Below the header, there are two tables:

Datos del Paciente			
Ci	Nombres	Apellidos	Teléfono
13134	ROSA	EDUARDO MONJE	67081745

Datos del Tratamiento			
Nº	Tratamiento	Observación	Acción
1	art acromio clavicular c/		<input checked="" type="checkbox"/>

**Fuente:**(elaboración propia,2020)

Vista desde el visor DICOM

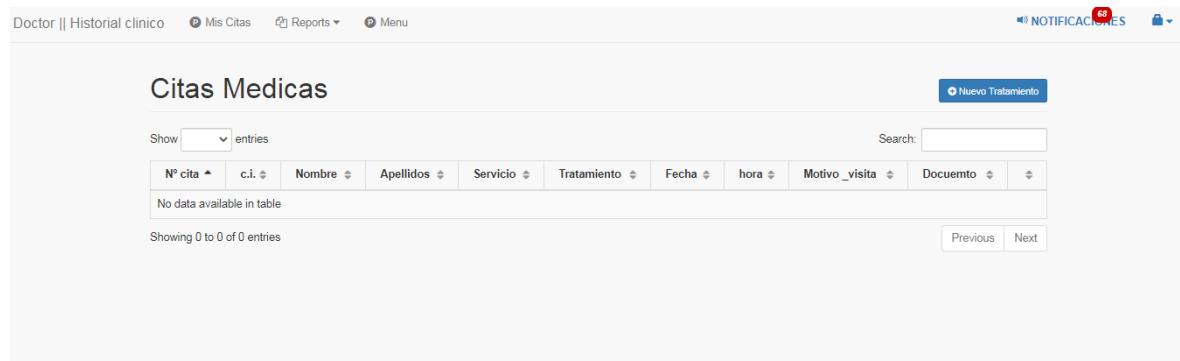
**Figura 3-9Visor DICOM Estudio Realizado**



**Fuente:**(elaboración propia)

## Diagnóstico del Doctor

**Figura 3-10 Diagnóstico medico**



**Fuente:** (Elaboración Propia,2020)

## RESULTADO DEL ESTUDIO

**Figura 3-11 Resultados del estudio**



Nº	Tratamiento	Observación Técnico	Observación Médico	Conclusión	Acción
1	ecografía de mano	zsdfasfdsfsdfsdfs	Con Tomógrafo Multicorte de 8 canales se realizaron cortes simples del cráneo, desde la base hasta la convexidad: En las imágenes con ventana ósea y en las reconstrucciones multiplanares específicas para suturas se aprecia amplitud normal de las mismas, sin cierrres prematuros. Ambos hemisferios tienen adecuada diferenciación de la sustancia gris y blanca, sin evidencia de lesiones intraxiales. Sistemas ventriculares de adecuada amplitud, al igual que las cisternas de la base y surcos de la convexidad. No lesiones extraxiales. Mega cisterna magna como variante anatómica normal. Tallo cerebral, ganglios de la base y tálamos sin alteraciones. Estructuras de la fosa posterior de aspecto normal.	Estudio de características normales No demostración de craneosinostosis	<a href="#">pdf</a>
2	ecografía de mano	realizar un tomografo xd	Con Tomógrafo Multicorte de 8 canales se realizaron cortes simples del cráneo, desde la base hasta la convexidad: En las imágenes con ventana ósea y en las reconstrucciones multiplanares específicas para suturas se aprecia amplitud normal de las mismas, sin cierrres prematuros. Ambos hemisferios tienen adecuada diferenciación de la sustancia gris y blanca, sin evidencia de lesiones intraxiales. Sistemas ventriculares de adecuada amplitud, al igual que las cisternas de la base y surcos de la convexidad. No lesiones extraxiales. Mega cisterna magna como variante anatómica normal. Tallo cerebral, ganglios de la base y tálamos sin alteraciones. Estructuras de la fosa posterior de aspecto normal.	Estudio de características normales No demostración de craneosinostosis	<a href="#">pdf</a>

Datos del Tratamiento clic en la imagen para ver [DICOM D3](#) [Dicom-Maya](#)

id	img	sexo	id_paciente	descripción	Acción
					
					

**Fuente:** (Elaboración Propia,2020)

En esta opción podrá ver el resultado emitido por el doctor

## Código

```
<?php include('session.php'); ?>
<?php //include('../conn.php');?>
<?php

$id_cita = $_GET['id_cita'];
$id_cart = $_GET['id_cart'];

?>
<?php include('header.php'); ?>
<body>
<?php include('navbar.php'); ?>

<div class="container-fluid">

    <!--aqui va el contenido -->
    <div style="height:50px;"></div>
    <a href="resultado_cita.php" class="btn btn-primary" style="position:relative; left:3px;"><span class="glyphicon glyphicon-arrow-left"></span> Cancel</a>
    <fieldset>
        <legend align="right">Datos del Paciente</legend>
        <?php

            $a=mysqli_query($conn,"select      *      from      cita      LEFT      JOIN      paciente      ON
cita.id_pacientes=paciente.id_paciente where cita.id_cita='$id_cita'");
            $b=mysqli_fetch_array($a);
        ?>
        <table width="100%" class="table table-striped table-bordered">
            <tr>
                <th>Ci</th><th>Nombres</th><th>Apellidos</th><th>Telefono</th>
            </tr>
            <tr>
                <td><?php echo $b['id_paciente']; ?></td>
                <td><?php echo $b['nombre_paciente']; ?></td>
                <td><?php echo $b['ap_paterno']."' . $b['ap_materno']; ?></td>
                <td><?php echo $b['nro_telefono']; ?></td>
            </tr>
        </table>
    </fieldset>
    <fieldset>
        <legend align="right">Datos del Tratamiento</legend>
        <table width="100%" class="table table-striped table-bordered">
            <tr>
                <th>Nº</th>
                <th>Tratamiento</th>
```

```

        <th>Observavion Tecnico</th>
        <th>Observavion Medico</th>
        <th>Conclusion</th>
        <th>Accin</th>
    </tr>
    <?php
    $c=0;
    mysqli_set_charset($conn,"utf8");
    $cq=mysqli_query($conn,"SELECT      *      FROM      tratamiento      INNER      JOIN      cart      ON
tratamiento.id_tratamiento=cart.tratamiento_id INNER JOIN cita ON cart.id_cita=cita.id_cita LEFT JOIN tecnico_trata ON
cart.cart_id=tecnico_trata.id_cart LEFT JOIN medico_trata_desc ON cart.cart_id=medico_trata_desc.id_cart WHERE
cart.cart_id=19");
    while($cqrow=mysqli_fetch_array($cq)){
        $c++;
    ?>
    <tr>
        <td><?php echo $c; ?></td>
        <td><?php echo $cqrow['tipo_tratamiento']; ?></td>
        <td><?php echo $cqrow['comentario']; ?></td>
        <td><?php echo $cqrow['comentario_medico']; ?></td>
        <td><?php echo $cqrow['conclusion_med']; ?></td>
        <td>

```

<a href="" class="btn btn-info btn-sm" title="imprimir"><i class="fa fa-print"></i>pdf</a>

```

        </td>
    </tr>
    <?php
    }
?>
</table>
</fieldset>
</fieldset>
<legend align="right">Datos del Tratamiento clic en la imagen para ver
<a href=".06/index.html" class="btn btn-info btn-sm" title="ver dicom 3d"><i class="fa fa-
print"></i>DICOM D3</a>
<a href="" class="btn btn-info btn-sm" title="ver-DICOM-Maya"><i class="fa fa-
print"></i>Dicom-Mayo-</a>
</legend>
<table width="100%" class="table table-striped table-bordered">
    <tr>
        <th>id</th>
        <th>img</th>
        <th>sexo</th>
        <th>id_paciente</th>

```

```
<th>descripcion</th>
<th>Accin</th>
</tr>
```

### **3.3.6.2 IMPLEMENTACIÓN Y DESPLIEGUE(SERVIDOR)**

Proceso seguido para el despliegue del sistema en el servidor  
LINUX 18

### **3.3.6.3 CONFIGURACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA (LINUX UBUNTU SERVER 18)**

- a) Actualización de repositorio

```
apt-get update
```

```
apt-get upgrade
```

- b) Instalación del servidor Apache2

- El primer servicio que instalaremos es el servidor Web, para esto debemos ejecutar el siguiente comando:

```
apt-get install apache2
```

- c) Instalación de librerías para el soporte php y mariadb

```
Sudo apt install mariadb-server mariadb-client php-mysql
```

- d) Instalacion de Phpmyadmin

```
apt-get install phpmyadmin
```

# **CAPÍTULO IV**

---

## **PRUEBAS DE EVALUACIÓN Y RESULTADOS**

## CAPITULO IV

### 4 PRUEBAS DE EVALUACIÓN Y RESULTADOS

#### 4.1 MÉTRICAS DE CALIDAD

El modelo de calidad establecido en la primera parte del estandarizo 9126, clasifica a la calidad de software en un conjunto estructurado de características de la siguiente manera:

##### 4.1.1 FUNCIONALIDAD

Para cumplir la funcionalidad primero hallamos el punto de función, el cual se calcula realizando una serie de actividades empezando con determinar los siguientes valores:

- ✓ Número de entradas de usuario

Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona al software diferentes datos orientados al sistema

- ✓ Número de salidas de usuario

Estas se refieren a informes, mensajes de error, es decir salidas que proporcionen al usuario información orientado al sistema

- ✓ Número de peticiones de usuario

Una petición esta definida como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuestas en formato de salida

- ✓ Número de archivos

Se cuenta cada archivo maestro lógico

- ✓ Número de interfaz externa

Se cuneta todas las interfaces legibles por el ordenador que se solicita para transmitir información a otro sistema

Aplicando esto al proyecto se tiene los siguientes datos en la tabla

**Tabla 4-1 parámetros de medición**

<b>Número de entradas de usuario</b>	<b>55</b>
<b>Números de salidas de usuario</b>	<b>40</b>
<b>Número de consultas de usuario</b>	<b>50</b>
<b>Numero de archivos</b>	<b>45</b>
<b>Numero de interfaces externas</b>	<b>5</b>

**Fuente:** (Elaboración Propia,2020)

Para calcular los puntos de función se tiene:

**Tabla 4-2 factor de ponderación**

<b>Parámetros de medición</b>	<b>Cuentas</b>	<b>Factor de ponderación</b>			
		<b>Simple</b>	<b>Medio</b>	<b>Complejo</b>	<b>Total</b>
<b>Nº de entradas de usuario</b>	55	3	4	6	220
<b>Nº de salidas de usuario</b>	40	4	5	7	200
<b>Nº de peticiones al usuario</b>	50	3	4	6	200

Nº de archivos en operación	45	7	19	15	855
Nº de interfaces externos	5	5	7	10	35
Cuenta Total					1510

Fuente: (Elaboración propia, 2020)

La relación que nos permite calcular el punto de función es la siguiente

$$PF = \text{Cuenta Total} * (\text{grado de confiabilidad} + \text{tasa de error} \sum F_i)$$

Donde:

**PF:** Medida de funciones

**Cuenta Total:** es la sumatoria del producto del factor de ponderación y valores de los parámetros.

**Grado de Confidabilidad:** Es la confiabilidad estimada del sistema.

**Tasa de error:** probabilidad subjetiva estimada del dominio de la información.

**F<sub>i</sub>:** sin valores de ajuste de complejidad.

Valor de ajustes de complejidad según las respuestas a las siguientes preguntas que se muestra en las siguientes tablas.

**Tabla 4-3 Valores de ajuste de complejidad**

Nº	Factor de complejidad	Sin influencia	incidental	moderada	medio	significativo	Fi esencial

		0	1	2	3	4	5	
<b>1</b>	¿Requiere el sistema copia de seguridad y recuperación?						X	5
<b>2</b>	¿Requiere comunicación de datos?						X	5
<b>3</b>	Existe funciones de procesos distribuidos?					X		4
<b>4</b>	¿El rendimiento es crítico?				X			3
<b>5</b>	¿será ejecutado el sistema en entorno existente y fuertemente utilizado?						X	
<b>6</b>	¿Entrada de dato en línea?						X	5
<b>7</b>	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se levantan a cabo sobre múltiples pantallas?						X	5
<b>8</b>	¿se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?						X	5
<b>9</b>	¿Son complejas de las entradas de salida de archivos?		X					1

<b>10</b>	¿Lógica del proceso interno compleja?					X		4
<b>11</b>	¿se diseña el código para ser reutilizable?						X	5
<b>12</b>	¿Están incluidas en el diseño conversiones de instalación?			X				2
<b>13</b>	¿Instalaciones múltiples?		X					1
<b>14</b>	¿facilidad de cambio?						X	5
<b>Factor de complejidad Total(FCT)</b>								50

**Fuente:** (Elaboración Propia,2020)

Con la obtención de los datos anterior y considerando un grado de confiabilidad

$$\mathbf{PF}_{\text{real}} = \text{Cuenta Total} (0,65 + 0,01 * \sum i)$$

$$\mathbf{PF}_{\text{real}} = 1510 * (0,65 + 0,01 * 50)$$

$$\mathbf{PF}_{\text{real}} = 1736,5$$

Si consideramos el máximo valor de ajustes de complejidad  $\sum i = 70$  tenemos

$$\mathbf{PF}_{\text{esperada}} = \text{Cuenta Total} (0,65 + 0,01 * \sum i)$$

$$\mathbf{PF}_{\text{esperada}} = 1510 * (0,65 + 0,01 * 70)$$

$$\mathbf{PF}_{\text{esperado}} = 2038,5$$

La relación obtenida entre ambos es la funcionalidad:

$$\% \mathbf{PF} = \mathbf{PF}_{\text{real}} / \mathbf{PF}_{\text{esperado}}$$

$$\%PF \frac{1736,5}{2038,5} = 0,85$$

$$\%PF=0,85*100=85\%$$

Entonces la funcionalidad del sistema es de un 85% esto quiere decir que el sistema tiene un 85% que funcione sin riesgos de fallo con operatividad constante y 15% de colapso de sistema

#### 4.1.2 CONFIDENCIALIDAD

La confidencialidad del sistema se define como la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora en un entorno determinado y durante un tiempo específico. Donde se encuentra:

$P(T \leq t) = (t)$  probabilidad de fallas (el termino en el que el sistema trabaja sin fallas)

$P(T \leq t) = 1 - F(t)$  probabilidad de trabajo sin fallas (tiempo en el que no falla el sistema)

$PC = 0,85$  funcionalidad del sistema

En un periodo de 20 días como tiempo de prueba se define de cada 10 ejecuciones 1 falla

$$F(t) = 1 - e^{(-\frac{1}{10} + 20)}$$

$$F(t) = 1 - 0,132$$

$$F(t) = 0,87$$

La confiabilidad del sistema es del 87% en un periodo de 20 días como tiempo de prueba

#### 4.1.3 USABILIDAD

Si hablamos de usabilidad, entenderemos que se espera un sistema que sea de fácil entendimiento y aprendizaje. Es importante mencionar que en la norma ISO 9126, la usabilidad no se ve afectada por la funcionalidad y eficiencia. La usabilidad está definida por los usuarios finales.

Para la medición de la usabilidad se tiene la siguiente ponderación:

**Tabla 4-4 Escala de ajustes de Usabilidad**

Escala	Descripción
1	Pésimo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy bueno

**Fuente:**(Elaboración propia,2020)

**Tabla 4-5 Evaluación de usabilidad**

FACTOR	PONDERACION
¿Se ha satisfecho todos los requerimientos establecidos por el sistema?	5
¿Es sencillo acceder a los datos del paciente?	5
¿Los informes son suficientemente representativos?	4
¿El sistema tiene seguridad necesario?	5

¿Está de acuerdo con el funcionamiento del sistema?	5
¿El sistema facilitara el trabajo que realiza?	5
¿Durante el uso del sistema produjo errores?	4
TOTAL	33

**Fuente:** (Elaboración Propia,2020)

La usabilidad se calcula con la siguiente formula:

$$\text{USABILIDAD} = [\sum \text{valor} / n * 100] / 5$$

$$\text{USABILIDAD} = [33 / 7 * 100] / 5$$

$$\text{USABILIDAD} = 94\%$$

#### 4.1.4 MANTENIBILIDAD

La mantenibilidad es la capacidad del sistema de poder ser modificado a nivel funcional, la posibilidad de hacer mejoras en el entorno del mismo.

La mantenibilidad se determina mediante:

**Mt** = número de módulos en la versión actual

**Fi**= número de módulos en la versión actual que se han modificado

**Fa** = número de módulos en la versión actual que se han añadido

**Fd** = número de módulos en la versión anterior que se han añadido en la versión actual. Así la mantenibilidad se calcula utilizando la siguiente ecuación

$$\text{MANTENIBILIDAD} = [\text{Mt} - (\text{Fa} + \text{Fi} + \text{Fd})] / \text{Mt}$$

Los valores para el sistema son los siguientes

$$\text{MANTENIBILIDAD} = \frac{\text{Mt} - (\text{Fa} + \text{Fm} + \text{Fe})}{\text{Mt}}$$

$$\text{MANTENIBILIDAD} = \frac{10 - (0 + 1 + 0)}{10}$$

$$\text{MANTENIBILIDA}=0,90$$

Por consiguiente, la mantenibilidad del sistema es de un **90%**, que quiere decir el esfuerzo necesario para adaptar a las nuevas especificaciones y requisitos del sistema es aceptable

#### 4.1.5 PORTABILIDAD

La portabilidad es la capacidad del sistema para ser trasladado de un sistema a otro.

La misma se puede calcular con la siguiente formula:

$$\text{PORTABILIDA} = 1 - \left( \frac{\text{Numero de dias para portar el sistema}}{\text{numero de dias para implementar el sistema}} \right)$$

Reemplazando los datos, se tiene:

$$\text{portabilidad} = 1 - \left( \frac{1}{6} \right)$$

$$\text{portabilidad} = 0,83 * 100$$

$$\text{PORTABILIDAD} = 83\%$$

Por tanto la portabilidad es de un **83%** , que significa que el sistema es fácil de transportar, es decir puede ser llevado de un lugar a otro sin mucho

esfuerzo. En la cual sacaremos de los resultados obtenidos de los porcentajes de cada uno en una evaluación final.

**Tabla 4-6 Resultados de la norma ISO-9126**

CARACTERISTICAS	RESULTADOS(%)
<b>Funcionalidad</b>	85
<b>Confiabilidad</b>	87
<b>Usabilidad</b>	94
<b>Mantenibilidad</b>	90
<b>Portabilidad</b>	83
<b>EVALUACION DE CALIDAD FINAL</b>	<b>89</b>

**Fuente:** (Elaboración propia,2020)

La calidad del sistema corresponde al 89% que se puede interpretar como satisfacción del usuario al interactuar con el sistema

## 4.2 ESTIMACIÓN DE COSTOS

### 4.2.1 ANÁLISIS DE COSTOS DE HARDWARE

#### 4.2.1.1 HARDWARE CON EL QUE CUENTA LA INSTITUCIÓN

El instituto IMEDICA cuenta con varios equipos instalados en distintos consultorios el cual puede ser utilizado para la implementación del sistema

5 computadoras con las siguientes características

➤ Memoria RAM                  4 Gb

➤ Microprocesador              2.6 Ghz

- Lector DVD
- Disco duro 500 Gb
- 1 Impresora Epson
- 1 impresora DICOM

#### **4.2.1.2 HARDWARE REQUERIDO PARA EL SISTEMA**

Para implementar el sistema SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE EXÁMENES Y TRATAMIENTOS MÉDICOS se requiere los siguientes equipos

5 computadoras y 5 impresoras

- 1 computadora para secretaría más su impresora
- 1 computadora en rayos X más impresora
- 1 computadora en ecografía más su impresora
- 1 computadora en mamografía más impresora
- 1 computadora en tomografía más impresora

Costo de cada computadora aproximadamente 500 \$us

Costo de cada impresora Epson aproximadamente 150 \$us

**Total, costos de hardware 3700\$us**

#### **4.2.1.3 ANÁLISIS DE COSTOS DE HARDWARE, CONCLUSIÓN**

Viendo con lo que cuenta la institución en el punto 4.2.1.1(ver Punto 4.2.1.2), podemos concluir que solo se requiere 4 impresoras para las distintas áreas

**4 IMPRESORAS EPSON**

## **TOTAL, COSTO DE HARDWARE REQUERIDO 500 \$us**

### **4.2.1.4 ANÁLISIS DE COSTOS E SOFTWARE**

#### **a) Software con el que cuenta la institución**

Las computadoras de la institución cuentan con el siguiente detalle

4 computadoras con el sistema operativo Windows 7 profesional

Microsoft office 2017

1 computadora Mac con sistema operativo MacOS

#### **b) Software requerido para el sistema**

Para el desarrollo del SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE EXÁMENES Y TRATAMIENTOS MÉDICOS se requiere ver tabla 1

**Tabla 4-7 Costos de licencias de software**

<b>Software</b>	<b>Costo de licencia</b>	<b>Fuente</b>	<b>Fecha Cotización</b>
<b>Sistema Operativo</b>	Linux server 18	GPL	https://ubuntu.com/download/server 01-11-2020

<b> LENGUAJE DE PROGRAMACION</b>	GPL	<a href="https://www.php.net/downloads.php">https://www.php.net/downloads.php</a>	01-11-2020
<b>Gestor de base de datos Mysql</b>	GPL	<a href="https://dev.mysql.com/downloads/workbench/">https://dev.mysql.com/downloads/workbench/</a>	01-11-2020
<b>TOTAL COSTO DE LICENCIAS DE SOFTWARE</b>			0 \$us

**Fuente:**(Elaboración propia,2020)

Después de revisar los costos de licencias de software en el punto b y comparando con lo que tiene la institución en el (punto a: entonces podemos concluir, se requiere lo siguiente (ver tabla 2))

**Tabla 4-8 Costo software requerido**

Software	Costo licencia
php	0\$us
<b>Total</b>	0\$us

**Fuente:** (Elaboración Propia,2020)

Como se puede ver en la tabla el costo de licencias de software es 0 \$us para el sistema en cuanto al costo del desarrollo calcularemos a partir de los sueldos que actualmente están en el mercado laboral como se puede ver en la siguiente tabla

**Tabla 4-9salario del personal de sistemas**

Empresa	Sueldo
<b>Farmacia Copacabana</b>	2500
<b>Coinser dima LTDA</b>	3000
<b>CIMA srl</b>	2800
<b>Promedio sueldo</b>	<b>2800 bs</b>

**Fuente:** (Elaboración Propia,2020)

#### **4.2.2 APLICACIÓN DE COCOMO**

El Modelo Constructivo de Costes (o COCOMO, por su acrónimo del inglés COnstructive COst MOdel) es un modelo matemático de base empírica utilizado para estimación de costes de software.

##### **4.2.2.1 ECUACIONES NOMINALES DE COSTE**

**Orgánico:** Proyectos relativamente sencillos, menores de 50 KDLC líneas de código, en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y se encuentran en entornos estables.

**Semi-acoplado:** proyectos intermedios en complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC), donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable, y las restricciones intermedias.

**Empotrado:** Proyectos bastante complejos, en los que apenas se tiene experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica. Además se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad.

**a) Identificación de las funciones del sistema de registro y control de exámenes y tratamientos médicos**

• **Archivos lógicos internos**

**Paciente(id\_paciente, nombre\_pciente, ap\_paterno, ap\_materno, fecha\_admin, hora\_admin, email, nro\_telefon, ciudad, id\_login, fecha\_naci, estado)**

**Doctor(id\_doctor,ci,nombre,paterno,materno,ntelefono,especialidad,id\_departamento, id\_login,estado,experiencia,matricula\_profecional)**

**Técnico(id\_tecnico,ci\_tecnico,ap\_paterno,ap\_materno,teléfono,dirección,id\_servicio,estado,id\_login)**

**Cita\_medica(id\_cita, tipo\_cita, id\_paciente, id\_departamento, id\_servicio, id\_trata\_estudio, id\_emp\_seguro, id\_derivante, cita\_fecha, hora\_cita, id\_doctor, estado\_cita, motivo\_cita, documento, id\_admin, tipo\_pago)**

**Detalle\_estudio(id,id\_cita,id\_tratamiento,monto manual)**

**Técnico\_trata(id\_trata,fecha\_trata\_tec,id\_car,comentario,id\_tecnico)**

**Medico\_trata\_desc(id\_trata\_med,fecha\_trata\_med,comentario,conclucion\_med)**

**Tipo\_servicio(id\_tipo\_servicio, tipo\_servicio, descripción, id\_departamento, estado )**

**Departamento(id\_departamento, nombre\_departamento, descripción, estado)**

**Derivante(id\_derivante, nombre\_derivante, descripción, estado)**

**Emp\_seguradora(id\_emp\_seguro, nombre\_aseguradora, estado)**

**Pagos\_recividos(id\_cierre, id\_cita, monto, n\_recio, fecha\_pago\_hora\_pago, id\_usuario, estado\_pago)**

**Registro\_factura(id\_factura, n\_factura, razón\_social, id\_cita, estado\_factura)**

### ❖ Ficheros externos de interfaz

Es un grupo de datos relacionados y referenciados pero no mantenidos por alguna transacción dentro del conteo

-usuario y contraseña <nombre usuario , contraseña>

### ❖ Entrada externa(EE)

Es un proceso cuyo propósito principal es mantener uno o más archivos lógicos internos, del cual a cada componente identificado se le asigna una complejidad

(B)bajo      (M)medio      (A)alto

Alta de doctor	(B)
Modificar doctor	(M)
Eliminar doctor	(M)
Alta de técnico	(M)
Modificar técnico	(B)
Eliminar técnico	(M)
Alta de administrador	(B)
Modificar administrador	(B)
Eliminar administrador	(B)
Alta de secretaria	(B)
Modificar secretaria	(B)
Eliminar secretaria	(B)
Alta de estudio	(B)
Modificar estudio	(B)
Eliminar estudio	(M)
Alta de servicios	(M)
Modificar servicio	(B)

Eliminar servicio	(B)
Alta de aseguradora	(B)
Modificar aseguradora	(B)
Eliminar aseguradora	(B)
Adicionar porcentaje seguro	(B)
Alta de paciente	(A)
Modificar paciente	(A)
Eliminar paciente	(A)
Alta de cita	(A)
Modificar cita	(B)
Eliminar cita	(B)
Alta de pagos	(B)

Añadir Nuevo de producto (M)

Registrar pedido (A)

#### ❖ Salidas externas (SE)

Es un proceso cuyo propósito principal es presentar información al usuario mediante un proceso lógico diferente al de solo recuperar los datos, a cada componente identificado se le asigna una complejidad

Bajo(B) (M)Medio (A)Alto

Listado general doctor (M)

Listado general técnico (M)

Listado general secretaria (B)

Listado estudio (B)

Listado general servicio (B)

Listado general especialidad (B)

Listado asegurador	(B)
Listado aseguradora porcentaje	(B)
Listado derivarte	(B)
Listado Paciente	(A)
Listado cita médica	(A)

❖ **Consultas externas (CE)**

Consulta de estudios realizados	(M)
Consulta de pagos y facturas	(M)
consulta general doctor	(M)
consulta general técnico	(M)
consulta general secretaria	(B)
consulta estudio	(B)
consulta general servicio	(B)
consulta general especialidad	(B)
consulta aseguradora	(B)
consulta aseguradora porcentaje	(B)
consulta derivarte	(B)
consulta Paciente	(A)
consulta cita médica	(A)

**b) Ajustamos el modelo en función a la complejidad del proceso**

### FICHEROS DE INTERFAZ

Los ficheros de interfaz son los que accede la aplicación con el único objetivo de obtener la información son mantenidos por otras aplicaciones nunca los actualiza la aplicación

Dificultad ficheros de interfaz	Número de campos o atributos		
	1 – 19 atributos	20 – 50 atributos	51 o + atributos
1 entidad o registro lógico	BAJO	BAJO	MEDIO
2 a 5 registros lógicos	BAJO	MEDIO	ALTO
6 o más registros lógicos	MEDIO	ALTA	ALTA

Fuente(«Investigating Team Cohesion in COCOMO II», s. f., p. 137)

### FICHEROS DE ENTRADA

Informaciones que llegan a la aplicación desde el exterior tiene una sola dirección (Exterior a interior) siempre actualizar algún fichero interno

Dificultad ficheros de entrada	Número de campos o atributos de entrada		
	1 – 5 atributos	6 – 19 atributos	20 o + atributos
De 0 o 1 fichero accedido	BAJO	BAJO	MEDIO
2 ficheros accedidos	BAJO	MEDIO	ALTO
3 o más ficheros accedidos	MEDIO	ALTA	ALTA

Fuente: («Investigating Team Cohesion in COCOMO II», s. f., p. 137)

## FICHEROS DE SALIDA

Informaciones elaboradas por la aplicación que son transmitidas al usuario que tiene solo una dirección siempre (interna a externa)

Dificultad ficheros de salida	Número de campos o atributos de salida		
	1 – 4 atributos	5 – 15 atributos	16 o + atributos
<b>De 0 o 1 fichero accedido</b>	BAJO	BAJO	MEDIO
<b>2 ficheros accedidos</b>	BAJO	MEDIO	ALTO
<b>3 o más ficheros accedidos</b>	MEDIO	ALTA	ALTA

Fuente: («Investigating Team Cohesion in COCOMO II», s. f., p. 137)

## FICHEROS LÓGICOS INTERNOS

Agrupaciones de datos, tal y como los percibe el usuario

Dificultad ficheros lógicos	Número de campos o atributos lógicos		
	1 – 4 atributos	5 – 15 atributos	16 o + atributos
<b>1 registro lógico</b>	BAJO	BAJO	MEDIO
<b>2 o 5 registros lógicos</b>	BAJO	MEDIO	ALTO
<b>6 o más registros lógicos</b>	MEDIO	ALTA	ALTA

Fuente: («Investigating Team Cohesion in COCOMO II», s. f., p. 137)

## FICHEROS LOGICOS INTERNOS(FLI)

NOMBRE	NRO CAMPOS	RL	COMPL
PACIENTE	20	1	MEDIO
DOCTOR	15	1	MEDIO
TECNICO	9	1	BAJO
CITA	20	1	MEDIO
DETALLE_ESTUDIO	5	1	BAJO
TECNICO TRATA	5	1	BAJO
DEPARTAMENTO	4	1	BAJO
DERIVANTE	4	1	BAJO
SEGURADORA	4	1	BAJO
PAGOS_RECVIDOS	8	1	BAJO
FACTURA	6	1	BAJO

**Fuente:** (elaboración Propia)

## FICHEROS EXTERNOS DE INTERFAZ

**Validación de contraseña conformidad (Nº campos 3, RL=1, complejidad =A)**

### ENTRADA EXTERNA

**Tabla 4-10 Entradas externas**

Nombre	Nº campos	RL	Complejidad
Altas doctor	10	1	Bajo
Modificar doctor	10	1	Bajo
Eliminar doctor	10	1	Bajo
Altas técnico	8	1	Bajo

Modificar técnico	8	1	Bajo
Eliminar Técnico	8	1	Bajo
Altas administrador	6	1	Bajo
Modificar administrador	6	1	Bajo
Eliminar administrador	6	1	Bajo
Altas estudio	5	1	Bajo
Modificar estudio	5	1	Bajo
Altas servicio	5	1	Bajo
Modificar servicio	5	1	Bajo
Altas aseguradora	16	1	Medio
Modificar aseguradora	16	1	Medio
Altas paciente	20	1	Alto
Modificar paciente	20	1	Alto
Altas cita	25	1	Alto
Modificar cita	25	1	Alto

Fuente:(elaboración Propia,2020)

## SALIDAS EXTERNAS

Tabla 4-11 Salidas externas

NOMBRE	Nº CAMPOS	RL	COMPLEJIDAD
Listado general doctor	8	1	Bajo
Listado general técnico	10	1	Bajo
Listado general secretaria	7	1	Bajo
Listado estudio	5	1	Bajo
Listado Cita médica	20	1	Alto

Listado Paciente	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>Alto</b>
Listado asegura	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>Medio</b>

**Fuente:**(Elaboración Propia,2020)

## CONSULTAS EXTERNAS

**Tabla 4-12 Consultas externas**

Nombre	Nº campos	Complejidad
Consulta de estudio	<b>15</b>	<b>Medio</b>
Consulta de pago y fecha	<b>17</b>	<b>Medio</b>
Consulta general Doctor	<b>10</b>	<b>Bajo</b>
Consulta general secretaria	<b>8</b>	<b>Bajo</b>
Consulta estudio	<b>6</b>	<b>Bajo</b>
Consulta general servicio	<b>8</b>	<b>Bajo</b>
Consulta aseguradora	<b>15</b>	<b>Medio</b>
Consulta derivante	<b>6</b>	<b>Bajo</b>
Consulta paciente	<b>18</b>	<b>Alto</b>
Consulta cita médica	<b>20</b>	<b>Alto</b>

**Fuente:**(Elaboración propia,2020)

B) Luego se clasificar las funciones de usuario según su complejidad y tipo se aplica un paso para luego obtener los puntos de función, en base a siguiente tabla

Este paso consiste en sumar el número de componentes de cada tipo conforme a la complejidad asignada y utilizar la siguiente tabla para obtener el total.

Donde entradas externas (EI), salidas externas (EO), consultas externas(EQ), archivos lógicos internos (ILF), archivos de interfaz externos (EIF)

**Tabla 4-13 Nivel de complejidad**

NIVEL DE COMPLEJIDAD				
TIPO DE FUNCIÓN	SIMPLE	MEDIO	COMPLEJO	TOTAL
<b>Entradas externas</b>	$13 \times 3 = 39$	$2 \times 4 = 8$	$4 \times 6 = 24$	71
<b>Salidas externas</b>	$4 \times 4 = 16$	$2 \times 5 = 10$	$1 \times 7 = 7$	33
<b>Consultas externas</b>	$6 \times 3 = 18$	$3 \times 4 = 12$	$2 \times 6 = 12$	42
<b>Ficheros lógicos internos</b>	$7 \times 7 = 49$	$3 \times 10 = 30$	$0 \times 15 = 0$	79
<b>Ficheros externos de interfaz</b>	$1 \times 5 = 5$	$0 \times 7 = 0$	$0 \times 10 = 0$	5
<b>TOTAL</b>				225

**Fuente:**(Elaboración propia,2020)

### c) Calculamos el factor de ajuste

Debemos ajustar valorando la complejidad de proceso la cual puede variar dependiendo del entorno y de las características de la aplicación esta complejidad está afectada por 14 características.

Escala de la influencia.

- ❖ No influye =0
- ❖ Insignificante =1
- ❖ Moderada =2
- ❖ Media =3
- ❖ Significativa=4

❖ Fuerte =5

Para calcular el factor de ajuste, analizamos los factores de complejidad para esto conversamos con los usuarios.

1) Comunicación de datos

Utiliza un sistema vía web, con un solo protocolo de comunicación (4)

2) Proceso distribuido

Proceso con transferencia de datos en línea (3)

3) Objetivos de rendimiento

Existen transacciones altas cada semana en esta época del COVID 19 donde aumentan los estudios (5)

4) (tasa de transacciones) configuración explotación compartida

El sistema será independiente, pero se ha considerado ser parte con otro sistema (3)

5) Tasa de transacciones

Están previstos picos de transacción cada 3 meses por tanto (3)

6) Entrada en línea

De acuerdo a las transacciones son procesados en línea (5)

7) Eficiencia con el usuario final

Se ha considerado para las pantallas del sistema ayudas en línea menús ratón, teclados de funciones pre definidas entonces su grado de influencia es (4)

8) Actualizaciones en línea

Actualización en línea de datos, los ficheros en línea no se han considerado ninguna especificación en caso de pérdida (2)

9) Lógica de procesos interna compleja

Se consideró procesos complejos en el sistema (5)

10) Reusabilidad de código

No se genera toda la aplicación sin reutilizar código (0)

11) Contempla la conversión

Se considera facilidad de instalación para el usuario, pero no existe ninguna conversión (1)

12) Facilidad de operación

No se especifica nada solo procedimientos de backup (1)

13) Instalación múltiple

La instalación será en un servidor de la institución (0)

14) Facilidad de cambios

No se ha especificado ningún cambio (0)

**Tabla 4-14 puntos de función**

Nº	Factor de complejidad	Valor
1	comunicación de datos	4
2	proceso distribuido	3
3	objetivos de rendimiento	5
4	configuración explotación compartida	3
5	Tasa de transacción	3
6	Entrada de datos en línea	5
7	Eficiencia con el usuario final	4
8	Actualizaciones en línea	2
9	Lógico de proceso interna compleja	5
10	Reusabilidad de código	0
11	Contempla la conversión	1
12	Facilidad de operación	1
13	Instalación múltiple	0
14	Facilidad de cambios	0
<b>Factor de complejidad total (FCT)</b>		36

Calculamos los puntos de función ajustados

$$PFA = PFSA * FA$$

**Donde:**

**PFSA**=puntos de junción ajustados

**PFSA**=puntos de función sin ajustar

**FA**= Factor de ajustes

$$FA = 0,65 + (0,1 * FCT)$$

**Remplazando datos:**

$$FA = 0,65 + (0,01 * 36)$$

$$FA = 1.02$$

**Remplazando FA ecuación (1)**

$$PFA = 225 * 1.02$$

$$FA = 229,5$$

Entonces se tiene **229.5** puntos de función ajustados ahora calcularemos el número de líneas de código considerando la siguiente tabla

**Tabla 4-15** líneas de código por puntos de función

Lenguaje	Lcd/pf
<b>Ensamblador</b>	320
<b>C</b>	150
<b>V. Basic</b>	24
<b>C++</b>	53
<b>SQL</b>	13
<b>Cobol</b>	53
<b>Delphi</b>	118
<b>HTML</b>	14
<b>Java</b>	46

El lenguaje de programación utilizado en el desarrollo del software es PHP y JAVA consideraremos a java como lenguaje de programación

Por tanto, se considera **46 LDC/PF**

Para calcular KLDC remplazaremos en la siguiente formula

$$KLDC = \frac{PFA * LDC / PF}{1000}$$

$$KLDC = \frac{229,5 * 46}{1000}$$

$$KLDC = 10.557$$

Como el sistema tendrá **10.557KLDC** y es menor a **50 KLDC**, entonces corresponde al modo orgánico. Se tomará en cuenta los siguientes factores.

**Tabla 4-16 Coeficiente del modelo Cocomo**

Proyecto de software	A	b	C	d
Orgánico	3.2	1.05	2.5	0.38
Semiacoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Empotrado	2.6	1.20	2.5	0.32

**Tabla 4-17 Ecuación del Modelo Cocomo**

<b>SUBMODELO INTERMEDIO</b>		
<b>Variable</b>	<b>Ecuación</b>	<b>Tipo/Unidad</b>
<b>Esfuerzo (E)</b>	$E = a(KLDC)^b * ME$	Personas/Mes
<b>Tiempo (T)</b>	$T = c(E)^d$	Meses
<b>Nº Personas (NP)</b>	$NP = \frac{E}{T}$	Personas
<b>Costo total (CT)</b>	$CT = NP \times T \times \text{sueldo mes}$	\$us

Conductores de coste	Valoración					
	Muy bajo	bajo	nominal	alto	Muy alto	Extra alto
<b>fiabilidad requerida para software</b>	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	-
<b>Tamaño de la base de datos</b>	-	0.94	1.00	1.08	1.16	-
<b>Complejidad del producto</b>	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.66
<b>Restricción del tiempo en ejecución</b>	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
<b>Restricción del almacenamiento principal</b>	-	-	1.00	1.06	1.21	1.56
<b>Volatilidad de la máquina virtual</b>	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
<b>Tiempo de respuesta del ordenador</b>	-	0.87	1.00	1.15	1.30	-
<b>Capacidad del analista</b>	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	-
<b>Experiencia en la aplicación</b>	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	-
<b>Capacidad de los programadores</b>	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	-
<b>Experiencia en los sistemas operativos usados</b>	1.21	1.10	1.00	0.90	-	-
<b>Experiencia en el lenguaje de programación</b>	1.14	1.07	1.00	0.95	-	-
<b>Practica de programación moderna</b>	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	-
<b>Utilización de herramientas de software</b>	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	-
<b>Limitación de planificación</b>	1.23	1.08	1.00	1.04	1.08	-
<b>TOTAL ME=0,47</b>						

**Calcularemos el esfuerzo:**

$$E = a(KLDC)^b * ME$$

$$E = 3.2 * (10557)^{1.05} * 0.47$$

$$E = 25,2 \text{ Personas /Mes}$$

**Calcularemos el tiempo del desarrollo**

Atreves de la siguiente formula calcularemos el tiempo de desarrollo

$$T = c(E)^d \text{ Meses}$$

$$T = 2.5(25)^{0.38}$$

$$T = 8,49 \text{ Meses}$$

**Calculo de la Productividad**

$$PR = \frac{LDC}{E}$$

**Remplazando:**

$$PR = \frac{46}{25,2}$$

$$PR = 1.8$$

**Calculando el Personal promedio**

$$P = \frac{E}{T} \quad \text{personas}$$

**Remplazando datos:**

$$P = \frac{25,2}{8,49}$$

$$P = 2,96$$

Según los datos obtenidos, el proyecto requiere de 3 personas 8 meses aproximadamente

### CALCULO DEL COSTO DEL DESARROLLO DE SISTEMA

$$IDSW = SUELDO \text{ MES DE ADS} * T * P$$

$$IDSW = 2800 * 8 * 3$$

$$67,200$$

### CALCULO DEL COSTO TOTAL DEL SISTEMA

$$CTS = \text{Costo de software} + \text{costo de hardware} + CDSW$$

$$CTS = 0 + 3700 + 67,200$$

$$CTS = 70,900 \quad Bs$$

$$10.128 \quad \$us$$

Tabla 4-18 Costos totales del desarrollo del sistema

### CONCLUSIÓN

El sistema requiere de 3 personas

El tiempo requerido para el desarrollo del sistema es de 8 mese

El costo total del software es 10,128 \$us

## **4.3 SEGURIDAD ISO-27002**

La ISO-27002 evalúa y rectifica la implementación mediante el cumplimiento de normas, así como la mejor forma de controles que permitan reducir el riesgo de sufrir incidentes de seguridad en el funcionamiento de la institución en la información, para lo cual se toma los siguientes tipos de seguridad:

### **4.3.1 SEGURIDAD LÓGICA**

- Los respaldos (Back-up) de la base de datos(BD).
- Los personajes involucrados en el proceso del sistema deberán cambiar el Password del sistema periódicamente una vez al mes
- Recomendamos al personal involucrado en el sistema cada vez que ingrese al sistema es recomendable que cierren sesión.

#### **Identificación y autentificación**

- Los usuarios cuentan con usuario y contraseña estrictamente controlada para acceder al sistema, de esta manera se previene el ingreso de personas que no son usuario

#### **Encriptación**

Para la seguridad del password este encriptado con el algoritmo MD5

### **4.3.2 SEGURIDAD FÍSICA**

Se recomienda los Back-up 2 a 3 copias en distintos discos de almacenamiento

La copia de la base de datos deberá ser protegido en área donde solo personal autorizado tenga acceso

### **4.3.3 SEGURIDAD ORGANIZATIVA**

En la seguridad del sistema se consideran las siguientes precauciones

- Autentificación de usuario
- Manejo de tipos de usuario
- Manejo de sesiones
- Manejo de roles y tipos de usuario en el gestor e base de datos

## **4.4 PRUEBAS AL SOFTWARE**

Después de desarrollar el sistema, se procede a realizar las pruebas de los procedimientos que se implementaron. Se trata de encontrar los posibles errores durante el proceso

### **4.4.1 OBJETIVO DE LA PRUEBA**

Garantizar la funcionalidad del sistema, asimismo verificar que todos los requisitos se han implementado correctamente como las validaciones, actualizaciones y la disponibilidad de la información aseguran que los defectos encontrados se han corregido antes de entregar el software al cliente. Por tanto, se usarán los modelos de caja blanca y caja blanca para las pruebas de software

### **4.4.2 PRUEBAS DE CAJA BLANCA**

Este método se centra en como diseñar los casos de prueba atendiendo al comportamiento interno y la estructura de programa. Se examina así la lógica interna del programa sin considerar los aspectos de rendimiento.

El objetivo de la técnica es diseñar casos de prueba para que se ejecuten, al menos una vez, todas las sentencias del programa, y todas las condiciones tanto en su vertiente verdadera como falsa.

Como se ha identificado ya, puede ser impracticable realizar una prueba exhaustiva de todos los caminos de un programa. Por ello se han definido distintos criterios de cobertura lógica, que permiten decidir que sentencias o caminos se deben examinar con los casos de prueba.

De forma general se emplea el diseño del sistema para elaborar el grafo del programa:

Modulo verificar usuario

Verificar (U,C,N)

15) Introduce usuario U y contraseña C

16) Si (U = usuario y C = Contraseña y N=1)

17) Entonces imprimirá (bienvenido administrador)

18) Ejecuta Formulario Administrador

Caso contrario

19) Si(U=usuario y C=contraseña y N=2)

20) Ejecuta formulario (doctor)

Caso contrario

21) Si(U=usuario y C=contraseña y N=3 )

22) Ejecutará formulario (supervisor)

Caso contrario

23) Si (U=usuario y C=contraseña y N=4)

24) Ejecutará formulario (secretaria)

Caso contrario

25) Si(U=usuario y C=contraseña y N=5)

26) Ejecutará formulario (técnico)

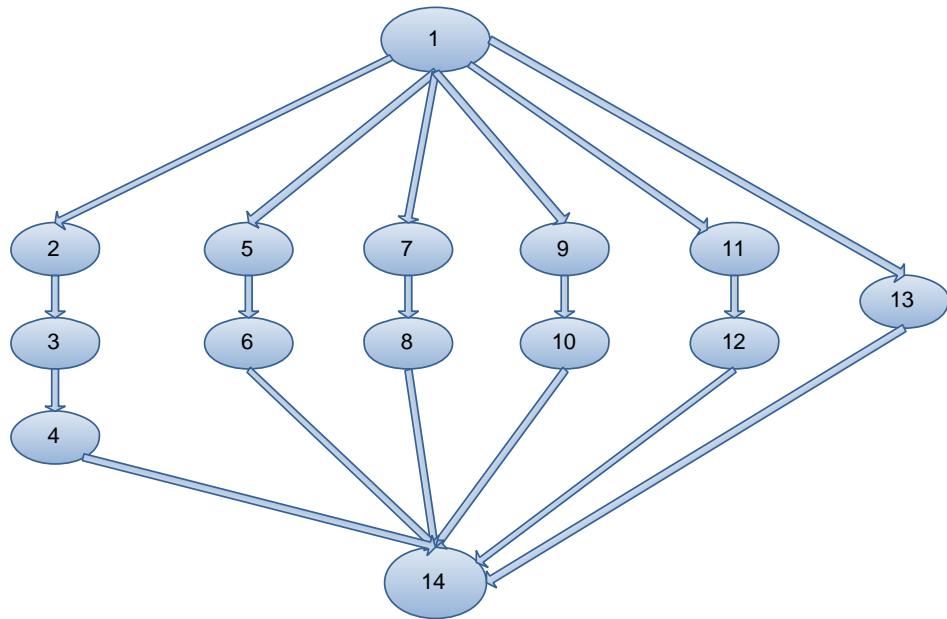
Caso contrario

27) Imprimirá (el usuario introducido es incorrecto)

Ejecuta login nuevamente

28) Fin si

**Figura 4-121**Caja Blanca: Técnicas del camino básico



**fuente:**(Elaboración Propia)

**Camino 1:** 1-2-3-4-14

**Camino 2:** 1-5-6-14

**Camino 3:** 1-7-8-14

**Camino 4:** 1-9-10-14

**Camino 5:** 1-11-12-14

**Camino 6:** 1-13-14

Evaluación del camino

**Camino1:**

Si los datos ingresados son U= carlos y C=mamani

Entonces imprimirá “Bienvenido al sistema admin”

**Resultado:** Satisfactorio

**Camino2:**

Si los datos ingresados son u=Catarina C= m-734566

Entonces imprimirá “Bienvenido al sistema Doctor”

**Resultado:** Satisfactorio

**Camino3:**

Si los datos ingresados son u=jhony C= s-734566

Entonces imprimirá “Bienvenido al sistema supervisor”

**Resultado:** Satisfactorio

**Camino4:**

Si los datos ingresados son u=carla C= 734566

Entonces imprimirá “Bienvenido al sistema Secretaria”

**Resultado:** Satisfactorio

**Camino5:**

Si los datos ingresados son u=xx C= 734566

Entonces imprimirá “error al introducir usuario y contraseña”

**Resultado:** Satisfactorio

#### **4.4.3 PRUEBAS DE CAJA NEGRA**

Se observa aspectos de funcionalidad, operativa en el proceso realizado en la evaluación fundamental del sistema.

Se procede a realizar una evaluación de acuerdo a los módulos para cotejar los resultados que entrega el sistema ya sea mediante reporte o interfaces de resultados

#### **Registro de usuario**

Datos de ingreso: se ingresa un usuario y una contraseña asignada por el administrador del sistema en momento otorgado asignación de cargo

Prueba: se espera que el sistema realice las respectivas validaciones para el ingreso de usuarios.

Resultados: El sistema no permitirá el ingreso al personal no autorizado por el administrador del sistema.

Inicio de sesión al sistema:

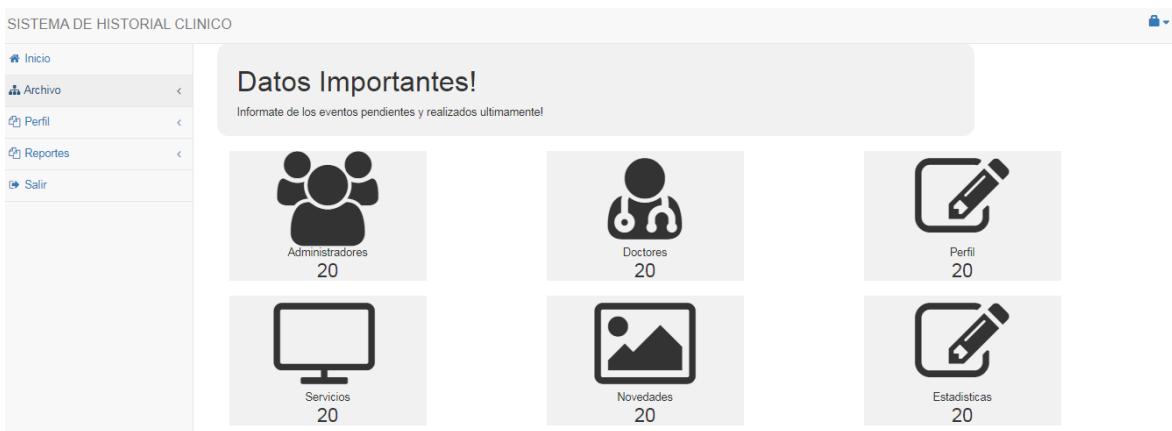
Figura 4-2 Inicio de sesión al Sistema



Fuente: (Elaboración Propia,2020)

Datos de ingreso: se ingresa al módulo inicio

**Figura 4-3 Interfaz de inicio del sistema**



**Fuente:** (Elaboración propia, 2020)

Prueba: se espera que el sistema despliegue la información del sistema

Resultado: El sistema despliega enlaces de todo el menú correspondiente a su privilegio o rol asignado.

#### 4.4.4 Pruebas de estrés

La prueba de Stress nos permite una carga extrema en el sistema hasta lograra romperlo

Para la prueba se utilizó 1000 usuarios concurrentes en un segundo

Métricas de rendimiento utilizando datos de Lighthouse Performance y como resultado se obtuvo lo siguiente

**Figura 4-4 pruebas de estres**



**Fuente:** (Elaboración Propia,2020)

## Tiempo de navegación en el sistema

**Figura 4-5 Tiempo de navegación**

Duración de la redirección ?	387ms	Duración de la conexión ?	2ms	Duración del backend ?	277ms
Tiempo hasta el primer byte (TTFB) ?	0,7 s	Primera pintura ?	1,6 s	DOM Interactive Time ?	2.0s
Tiempo de carga del contenido DOM ?	2.0s	Tiempo de carga ?	2.0s	Tiempo completamente cargado ?	2,2 s

**Fuente:** (Elaboración propia)

Viendo los resultados emitidos por un programa de testing se observó que los resultados obtenidos son satisfactorios por el tiempo de respuesta del sistema

# **CAPÍTULO V**

---

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CAPITULO V

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

El sistema de registro y control de exámenes y tratamientos médicos fue desarrollado de manera satisfactoria haciendo el uso de la metodología META y UWE con el cual se realizó el diseño y desarrollo, para su implementación como conclusiones del proyecto se tiene:

- Se realizó el modulo registro de paciente médicos de la unidad de imageneología, debido a que existía demora al momento de registrar, por tanto, este módulo permitirá centralizar los datos y optimizar el tiempo logrando mejorar la calidad de la atención para pacientes satisfechos y fidelizando a centro.
- Se construyó un banco de datos para los servicios y tratamientos y así tener una información centralizada.
- Se implementó el módulo de citas médicas, logrando mejorar la atención y de esta manera se evitan filas, así mismo ayuda al doctor a organizar su agenda de forma adecuada.
- Se desarrolló el módulo de diagnósticos médicos de los tratamientos realizados y así automatizando todos los procesos que se realizaban en forma manual.
- Se desarrolló el módulo de caja, para el control de los pagos a cerca de los tratamientos y estudios que se realizan a los pacientes, ya que no existía un control adecuado.
- Se desarrolló el visor DICOM con las normas establecidas para un visor médico el cual nos facilitara las vistas de los estudios realizados.

- Se realizó el módulo de reportes para ver los ingresos diarios, semanales y mensuales que se generan, y realizar una buena toma de decisiones correctas logrando evitar pérdidas económicas que existían.

A continuación, se muestra una comparación del sistema anterior con el sistema nuevo

**Tabla 5-1comparación entre el sistema antiguo y el sistema nuevo**

Nº	Tareas	Tiempo	Tiempo
		sist. Anterior	sist. Nuevo
1	Cita médica	3 min	1 min
2	Informe tratamiento	5 min	1
3	Reporte de pagos del día	5	1
4	Reporte semanal	Manual 10	1
4	Reporte mensual	Manual 10	1

**Fuente:** (elaboración, 2020)

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda aumentar el módulo de la firma digital para un futuro para que las imágenes Médicas estén más seguras al momento de realizar los envíos.
- Agrandar el visor DICOM para poder visualizar en 3D y 4D
- Aumentar un módulo de audio normalizado con estándares médicas para poder realizar los diagnósticos de forma hablada

## BIBLIOGRAFIA

*base de datos MYSQL.* (s. f.). wpinsendion. Recuperado 10 de octubre de 2020, de <https://wpinsideout.com/que-es-wordpress/base-datos-mysql/>

*bootstrap.* (s. f.). railanetwork. Recuperado 19 de noviembre de 2020, de [https://raiolanetworks.es/blog/bootstrap/#que\\_es\\_bootstrap](https://raiolanetworks.es/blog/bootstrap/#que_es_bootstrap)

*DICOM FRAMEWORK.* (s. f.). steemet. Recuperado 19 de noviembre de 2020, de <https://steemit.com/spanish/@eniolw/dicom-estudio-conceptual-del-estandar-y-preliminares-a-su-aplicacion-en-la-programacion>

*investigación cuantitativa.* (s. f.). investigaciones- cuantitativa. Recuperado 18 de noviembre de 2020, de <https://www.significados.com/investigacion-cualitativa/>

*iso 27002.* (s. f.). seguridad informática. Recuperado 18 de noviembre de 2020, de <https://www.pmg-ssi.com/2019/07/principales-indicadores-en-seguridad-de-la-informacion/>

*lenguaje de programación PHP.* (s. f.). opensourse. Recuperado 18 de noviembre de 2020, de <https://openwebinars.net/blog/que-es-php/>

María del C. López, A. G. (2015). UN MODELO DE ESTIMACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE [Libro electrónico]. En S. A. Migani, Otazú (Ed.), *UN MODELO DE ESTIMACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE* (5.<sup>a</sup> ed., Vol. 1, pp. 30-60). n. <https://blogadmi1.files.wordpress.com/2010/11/cocom0llfull.pdf>

*metodología UWE.* (s. f.). evangelliz. Recuperado 18 de noviembre de 2020, de <http://evangellyscarolinacabellorodriguez.blogspot.com/2013/10/fases-o-etapas-de-la-metodologia-uwe.html>

*node js.* (s. f.). openwebinar. Recuperado 10 de octubre de 2020, de <https://openwebinars.net/blog/que-es-nodejs/>

*php.* (s. f.). ibrugor. Recuperado 10 de octubre de 2020, de <https://www.ibrugor.com/blog/que-es-php-para-que-sirve/>

*pruebas de caja negra y caja blanca.* (s. f.). slideshare/pruebas. Recuperado 18 de noviembre de 2020, de <https://es.slideshare.net/StudentPc/software-caja-negra-y-caja-blanca>

*servidor HTTP apache2.* (s. f.). <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>. Recuperado 10 de octubre de 2020, de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>

*SISTEMAS PACS.* (s. f.). ACTUAL MED. Recuperado 10 de octubre de 2020, de <http://www.actualmed.com/blog/2010/10/20/servidor-pacs-dicom-server/>

*metodología meta.* (s. f.). metodología meta. Recuperado 19 de octubre de 2020, de [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23750/TFG\\_Aitor\\_Urteaga\\_Pechar\\_roman.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23750/TFG_Aitor_Urteaga_Pechar_roman.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

*visores dicom.* (s. f.). emedica. Recuperado 10 de octubre de 2020, de <https://www.emedicahealth.com/es/blog/articleid/20/5-razones-para-utilizar-un-visor-dicom#:~:text=DICOM%20son%20las%20siglas%20de,obtenidas%20en%20los%20estudios%20radiol%C3%B3gicos>.

*UML.* (s. f.). programador. Recuperado 22 de octubre de 2020, de [https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46&Itemid=163#:~:text=UML%20son%20las%20siglas%20de,de%20software%20\(programas%20inform%C3%A1ticos\)](https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46&Itemid=163#:~:text=UML%20son%20las%20siglas%20de,de%20software%20(programas%20inform%C3%A1ticos).).

*S/O IEC 9126.* (s. f.). sites. Recuperado 1 de noviembre de 2020, de <https://sites.google.com/site/sistemasdecalidadenti/iso-iec-9126>

Investigating Team Cohesion in COCOMO II. (s. f.). En *ESTIMACION DE COSTOS DE SOFTWARE* (1.<sup>a</sup> ed., Vol. 1, pp. 5-150). Scholars' Press.

## **ANEXO A**

---

### **ENTREVISTAS ESTRUCTURADAS**

## TEST DE PREGUNTAS “SECRETARIA”

Tacha con una X las siguientes preguntas opcionales

1. ¿Cuánto tarda al realizar una cita?

1 min     2min     3min     más de 3 min

2. ¿Cuánto tarda en buscar el precio y las especificaciones de un tratamiento estudio?

1 min     2min     3min     más de 3 min

3. ¿Cuánto tarda en realizar el informe del día?

1 min     2 min     3 min     más de 5

4. ¿Cuanto tarda en realizar el informe semanal?

1 min     2 min     4 min     5 min     mas 5min

5. ¿Cuánto tarda en realizar un informe mensual ?

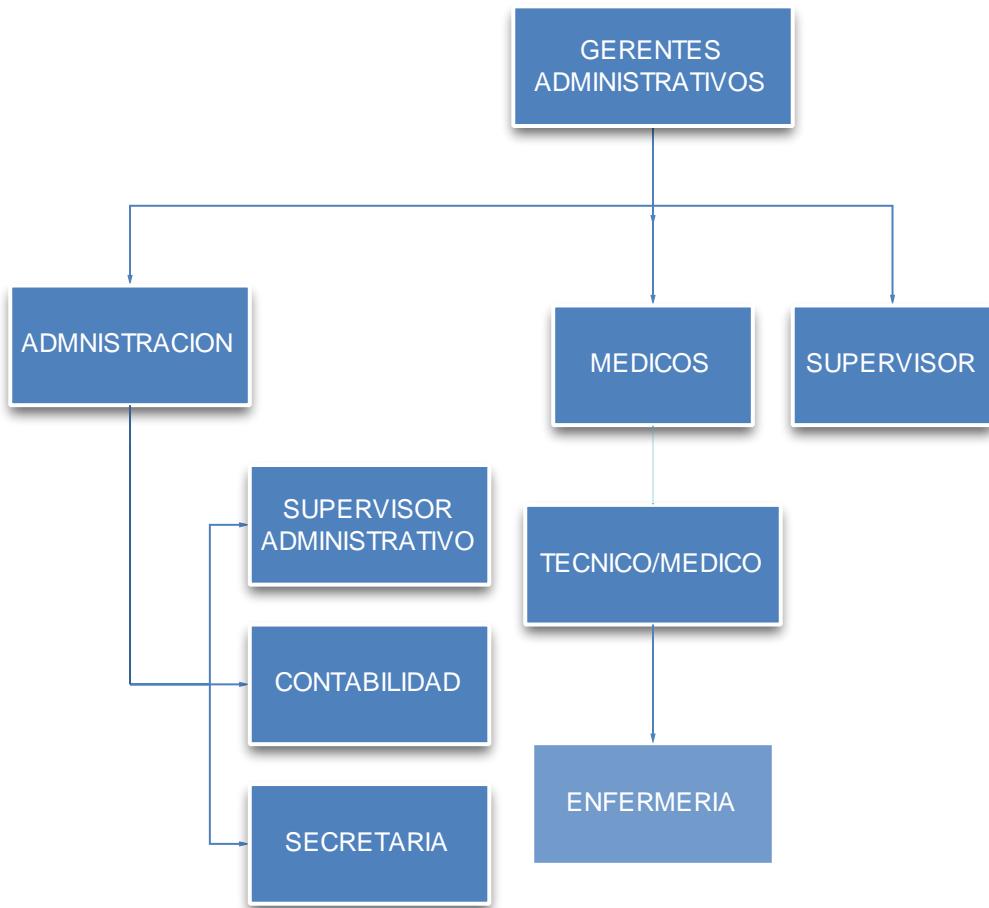
1 min     2 min     4 min     5 min     mas 5min

## **ANEXO B**

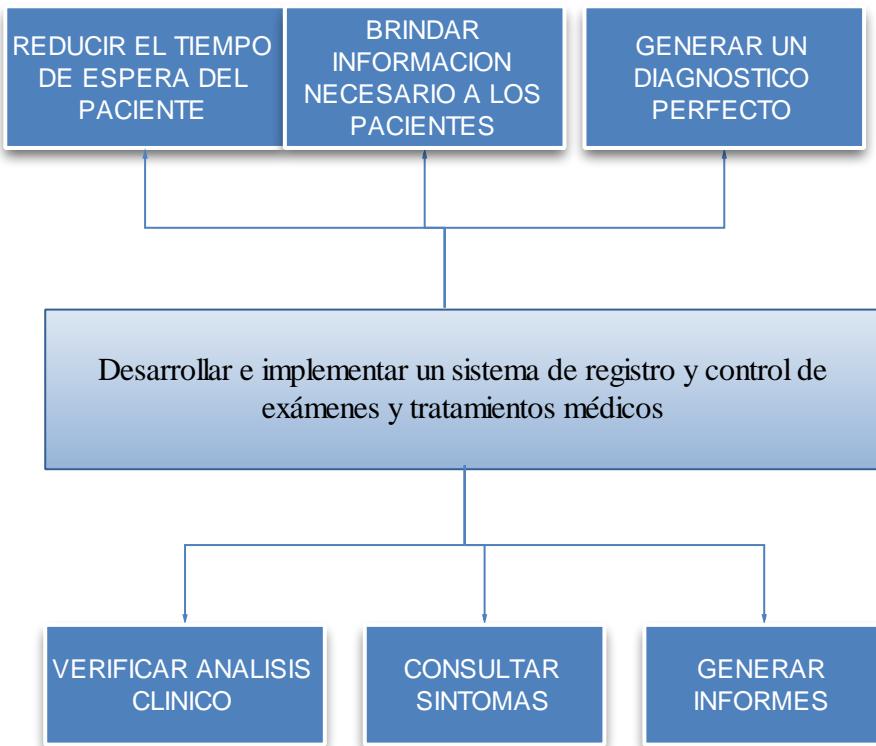
---

# **ORGANIGRAMA Y ARBOL DE OBJETIVOS**

## ORGANIGRAMA



## ARBOL DE OBJETIVOS



## CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Nº	cronograma de actividades			GESTIN 2020									
				feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov
1	búsqueda del tema	01/02/2020	20/02/2020										
2	Investigación	25/02/2020	10/03/2020										
3	1era entrevista	5/03/2020	6/03/2020										
4	Puntos 1-2	10/03/2020	20/03/2020										
5	2da entrevista	25/03/2020	26/03/2020										
6	Puntos 3-4	5/04/2020	25/04/2020										
7	Análisis del sistema	20/04/2020	5/06/2020										
8	documentación	10/03/2020	17/07/2020										
9	Defensa del perfil	17/07/2020	17/07/2020										
10	Elaboración de marco teórico	10/08/2020	20/08/2020										
11	Análisis de costo beneficio	01/09/2020	25/10/2020										
12	Implementación del sistema	01/08/2020	20/11/2020										
13	Pruebas de software	17/10/2020	25/11/2020										

## **ANEXO C**

---

### **AVALES-DOCUMENTOS DE RESPALDO**

## **ANEXO D**

---

## **MANUAL DE USUARIO**

# **MANUAL DE USUARIO**

## **Presentación**

Los sistemas en forma general han construido a la eficiencia y calidad de servicio dentro del marco público, siendo una de ellas el sector de la medicina, es por tal motivo que hoy en día las implementaciones de tecnologías de información han proporcionado de forma oportuna, información, control y administración, ayudando de esta forma a los médicos y administrativos.

# SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE EXÁMENES Y TRATAMIENTOS MÉDICOS PARA ÁREA DE IMAGENOLOGIA

## 1. Introducción

El presente documento pretende servir de guía para el uso adecuado del sistema de información para el registro y control de exámenes y tratamientos médicos cada módulo representa a una dependencia del sistema.

### 1.1. Ingreso al sistema

para ingresar a su navegador debe describir la siguiente dirección [imedica.com.bo/sistema\\_medical](http://imedica.com.bo/sistema_medical)

The screenshot shows a login form with the title 'INGRESAR' at the top. It features three input fields: 'Usuario:' with placeholder 'Ingresa tu usuario' (marked with a black box labeled '1'), 'Contraseña:' with placeholder 'Ingresa tu contraseña' (marked with a black box labeled '2'), and a blue 'Entrar' button with a white arrow icon (marked with a black box labeled '3').

- Primeramente, debe ingresar el usuario y posteriormente ingresar la contraseña en los campos requeridos
- Presionamos el botón entrar, el sistema identificara al usuario de acuerdo a los roles asignados

## 1.2. Registro de usuario

Luego de avernos Autentificado el sistema nos enviara a los menús designados a cada rol.

The screenshot shows the main dashboard of the clinical history system. On the left is a vertical navigation menu with options like Inicio, Archivo, Usuarios, Citas Médicas, Departamentos, Departamento, Habitación, Perfil, Reportes, and Salir. The 'Usuarios' option is highlighted. The central area features a section titled 'Datos Importantes!' with a subtitle 'Informe de los eventos pendientes y realizados ultimamente'. It contains six cards: 'Administradores' (20), 'Doctores' (20), 'Perfil' (20), 'Servicios' (20), 'Novedades' (20), and 'Estadísticas' (20). Each card has an icon representing its category.

### 1.2.1. Registro Doctor

Todos los que están asignados al rol de administrador podrán realizar las altas, bajas y modificaciones para los médicos, técnicos, supervisores, y secretaria.

This screenshot shows the 'Doctor' registration page. The left sidebar has a 'Doctores' option highlighted with a black box labeled '1'. The main area has a heading 'Doctor' and a 'Agregar Doctor' button with a '2' icon. Below is a table with columns: Cl., M.P., Nombre del Doctor, Paterno, teléfono, Especialidad, Departamento, Id Login, Estado, Nivel De Est., Exp., Hora inicio, hora fin, and Acción. There are three rows of data. At the bottom, it says 'Mostrando página 1 de 1' and has 'Anterior' and 'Siguiente' buttons.

Cl.	M.P.	Nombre del Doctor	Paterno	teléfono	Especialidad	Departamento	Id Login	Estado	Nivel De Est.	Exp.	Hora inicio	hora fin	Acción	
0		OMAR NILO	CATARINA MAMANI	70177111		IMAGENOLOGIA	4	Activo	Postgrado	5	08:00:00	12:00:00		
0	C-1052-G-034	FERNANDO	CABA HURTADO	77799000		IMAGENOLOGIA	34	Activo	Postgrado	4	11:00:00	12:30:00		
12345	C-1045 - MCM C-0624	Medico	Medico Medico	123457	Radiologo	IMAGENOLOGIA	79081	Activo	licenciatura	5	08:00:00	16:30:00		

- Para poder registrar a un doctor presionamos la pestaña Doctor
- Vamos a la opción nuevo doctor

Agregar Nuevo Medico

Ci Doctor:	<input type="text"/> 1		
Nombre:	<input type="text"/> 2		
Paterno:	<input type="text"/> 3	Materno:	<input type="text"/> 4
Telefonos:	<input type="text"/> 5		
Especialidad:	<input type="text"/> 6		
Departamento:	<input type="text"/> 7		
IMAGENOLOGIA			
Nivel de estudio:	<input type="text"/> 8	Experiencia:	<input type="text"/> 9
Licenciatura	<input type="text"/> 10		
Matricula Profesional:			
Hora Inicio:	08:00:00	Hora Fin:	08:00:00
usuario:	Apellido_Paterno		
Contraseña:	m-CI		
<input type="button" value="Cancelar"/> 12 <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Reset"/>			

- Rellenamos todos los campos de forma obligatoria ya que todos los datos son requeridos.
- Presionamos el botón guardar.

### 1.2.2. Registro técnicos

Seguimos como administradores para poder registrar a un Técnico

- Presionamos la pestaña técnico
- Presionamos el botón nuevo técnico
- Rellenamos todos los campos de forma obligatoria

SISTEMA DE HISTORIAL CLINICO

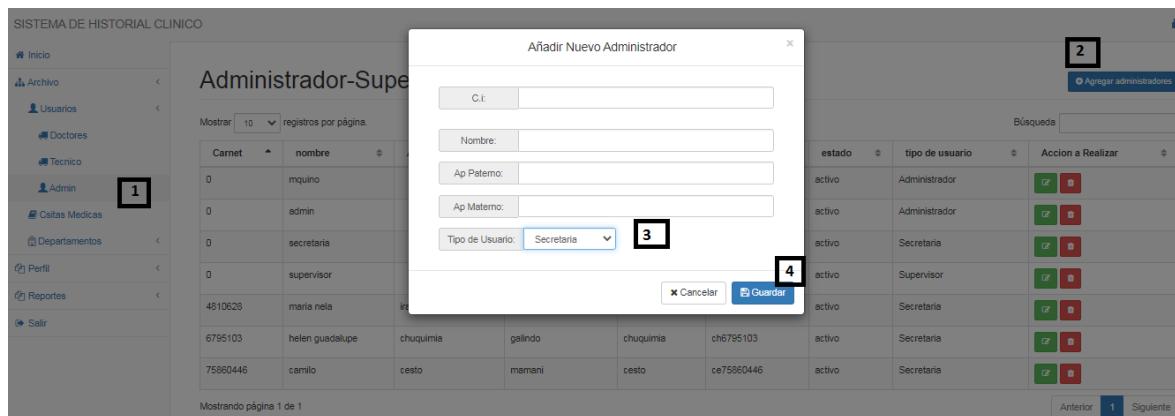
Inicio	Archivo	Usuarios	Doctores	Tecnico	Admin	Citas Medicas	Departamentos	Perfil	Reportes	Salir																																								
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Tecnico</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mostrar 10 registros por página.</td> </tr> <tr> <td>Cl.</td> <td>Nombre del Tecnico</td> </tr> <tr> <td>1234</td> <td>Jose Luis</td> </tr> <tr> <td>12345</td> <td>tecnico</td> </tr> <tr> <td>2082899</td> <td>Jhony Rigoberto</td> </tr> <tr> <td>4690698</td> <td>Richard</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mostrando página 1 de 1</td> </tr> </table>											Tecnico		Mostrar 10 registros por página.		Cl.	Nombre del Tecnico	1234	Jose Luis	12345	tecnico	2082899	Jhony Rigoberto	4690698	Richard	Mostrando página 1 de 1																									
Tecnico																																																		
Mostrar 10 registros por página.																																																		
Cl.	Nombre del Tecnico																																																	
1234	Jose Luis																																																	
12345	tecnico																																																	
2082899	Jhony Rigoberto																																																	
4690698	Richard																																																	
Mostrando página 1 de 1																																																		
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Agregar Nuevo Tecnico</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="text"/> 2 Agregar Tecnico</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <table border="1"> <tr> <td>Ci:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nombre:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Paterno:</td> <td><input type="text"/></td> <td>Materno:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Telefonos:</td> <td><input type="text"/></td> <td>Direccion:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Servicio:</td> <td colspan="3"><input type="text"/> 3 RAYOS X</td> </tr> <tr> <td>Usuario:</td> <td colspan="3"><input type="text"/> 4</td> </tr> <tr> <td>Apellido paterno</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Contraseña:</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>t-CI</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Reset"/> </td> </tr> </table>											Agregar Nuevo Tecnico		<input type="text"/> 2 Agregar Tecnico		<table border="1"> <tr> <td>Ci:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nombre:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Paterno:</td> <td><input type="text"/></td> <td>Materno:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Telefonos:</td> <td><input type="text"/></td> <td>Direccion:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Servicio:</td> <td colspan="3"><input type="text"/> 3 RAYOS X</td> </tr> <tr> <td>Usuario:</td> <td colspan="3"><input type="text"/> 4</td> </tr> <tr> <td>Apellido paterno</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Contraseña:</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>t-CI</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>		Ci:	<input type="text"/>	Nombre:	<input type="text"/>	Paterno:	<input type="text"/>	Materno:	<input type="text"/>	Telefonos:	<input type="text"/>	Direccion:	<input type="text"/>	Servicio:	<input type="text"/> 3 RAYOS X			Usuario:	<input type="text"/> 4			Apellido paterno				Contraseña:				t-CI				<input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Reset"/>	
Agregar Nuevo Tecnico																																																		
<input type="text"/> 2 Agregar Tecnico																																																		
<table border="1"> <tr> <td>Ci:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nombre:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Paterno:</td> <td><input type="text"/></td> <td>Materno:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Telefonos:</td> <td><input type="text"/></td> <td>Direccion:</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Servicio:</td> <td colspan="3"><input type="text"/> 3 RAYOS X</td> </tr> <tr> <td>Usuario:</td> <td colspan="3"><input type="text"/> 4</td> </tr> <tr> <td>Apellido paterno</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Contraseña:</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>t-CI</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>		Ci:	<input type="text"/>	Nombre:	<input type="text"/>	Paterno:	<input type="text"/>	Materno:	<input type="text"/>	Telefonos:	<input type="text"/>	Direccion:	<input type="text"/>	Servicio:	<input type="text"/> 3 RAYOS X			Usuario:	<input type="text"/> 4			Apellido paterno				Contraseña:				t-CI																				
Ci:	<input type="text"/>																																																	
Nombre:	<input type="text"/>																																																	
Paterno:	<input type="text"/>	Materno:	<input type="text"/>																																															
Telefonos:	<input type="text"/>	Direccion:	<input type="text"/>																																															
Servicio:	<input type="text"/> 3 RAYOS X																																																	
Usuario:	<input type="text"/> 4																																																	
Apellido paterno																																																		
Contraseña:																																																		
t-CI																																																		
<input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Reset"/>																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Usuario</th> <th>Contraseña</th> <th>Estado</th> <th>Búsqueda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Choque</td> <td>t-1234</td> <td>Activo</td> <td><input type="button"/> <input type="button"/></td> </tr> <tr> <td>tecnico</td> <td>t-12345</td> <td>Activo</td> <td><input type="button"/> <input type="button"/></td> </tr> <tr> <td>Aruni</td> <td>t-2082899</td> <td>Activo</td> <td><input type="button"/> <input type="button"/></td> </tr> <tr> <td>Ticona</td> <td>t-4690698</td> <td>Activo</td> <td><input type="button"/> <input type="button"/></td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <input type="button" value="Anterior"/> 1 <input type="button" value="Siguiente"/> </td> </tr> </tbody> </table>											Usuario	Contraseña	Estado	Búsqueda	Choque	t-1234	Activo	<input type="button"/> <input type="button"/>	tecnico	t-12345	Activo	<input type="button"/> <input type="button"/>	Aruni	t-2082899	Activo	<input type="button"/> <input type="button"/>	Ticona	t-4690698	Activo	<input type="button"/> <input type="button"/>	<input type="button" value="Anterior"/> 1 <input type="button" value="Siguiente"/>																			
Usuario	Contraseña	Estado	Búsqueda																																															
Choque	t-1234	Activo	<input type="button"/> <input type="button"/>																																															
tecnico	t-12345	Activo	<input type="button"/> <input type="button"/>																																															
Aruni	t-2082899	Activo	<input type="button"/> <input type="button"/>																																															
Ticona	t-4690698	Activo	<input type="button"/> <input type="button"/>																																															
<input type="button" value="Anterior"/> 1 <input type="button" value="Siguiente"/>																																																		

- Presionamos el botón guardar para validar al técnico y asignar internamente un usuario y contraseña

### 1.2.3. Registro administrador, Secretaria y supervisor

Para poder registrar a los usuarios administrador secretaria y supervisor tendremos que estar logueados como administradores

- Presionamos la pestaña admin
- Click en nuevo administrador



- Rellenamos todos los datos de administrador
- Seleccionamos el rol que se lo asignara mediante el selector (administrador, secretaria, supervisor)
- Click en guardar para que pueda validar y asignar el usuario que lo corresponde

### 1.3. Cita Medica

Para poder ingresar a citas médicas tendremos que estar logueados como secretaria caso contrario no se podrá ingresar

#### 1.3.1. Registro de paciente

- Presionamos el menú paciente donde nos redireccionara a un listado de pacientes
- Presionamos el botón **búsqueda** para buscar a un paciente mediante su CI o su nombre y apellido

- Si el paciente no existe entonces presionamos el botón Nuevo paciente

C.I.	Nombres	Apellidos	fecha y hora De Admicion	email	Telefono	ciudad	sexo	Fecha nacimiento	estado	Accion_A_Realiza_E_B_C
1	ZAMBRANA	MARIA -	2013-12-09/09:16:00	70542623	la paz			0000-00-00	activo	Cita
2	ANA MARIA	HUALIPARA -	2013-12-09/09:19:00	72598223	la paz			0000-00-00	activo	Cita
3	MECEDES	PEÑA ARANDA -	2013-12-09/09:21:00	2795239	la paz			0000-00-00	activo	Cita
4	CHURA	DIEGO QUISPES	2013-12-09/09:30:00	79552036	la paz			0000-00-00	activo	Cita
5	EUSTACIO	COPANA QUISPE	2013-12-09/09:33:00	76595924	la paz			0000-00-00	activo	Cita
6	MARIA ANGELINA	CANEDO ARZE	2013-12-09/09:47:00	2773167	la paz			0000-00-00	Activo	Cita
7	JUSTINA	QUISPE FLORES	2013-12-09/10:10:00	79151112	la paz			0000-00-00	activo	Cita
8	LESLI	ARNEZ RIVERO	2013-12-09/10:22:00	72260877	la paz			0000-00-00	activo	Cita
9	ERNESTO	JIMENEZ -	2013-12-09/10:24:00	77564070	la paz			0000-00-00	activo	Cita
10	NADIEZDA	ARCANI TORREZ	2013-12-09/10:26:00	67892999	la paz			0000-00-00	activo	Cita

- Rellenamos todos los datos, no todos los datos son requeridos como ser el email y la fecha de nacimiento

Añadir Nuevo Paciente

Fecha :11/30/20 10:56pm 2

Nombre:		Paterno:		Materno:		
C.I.:						
E-Mail:						
Telefono:						
ciudad:	La Paz					
Sexo:	Varon <input checked="" type="radio"/>	Mujer <input type="radio"/>				
Fecha De Nacimiento	Dd/Mm/Aaaa		<input type="button" value=""/>			
2013-12-09/10:24:00		77564070		la paz		0000-00-00

3 Cancelar Guardar

- presionamos el botón Guardar para poder validar al paciente

### 1.3.2. Cita medica

Para poder realizar la cita médica tendremos que es registrados como secretaria

- Buscamos al paciente anteriormente registrado
- Seleccionamos servicio

- Seleccionamos fecha y hora de la cita medica
- presionamos el botón documentos para poder seleccionar la orden medica

- Presionamos el botón Bien para realizar la cita

Añadir Nueva Cita

C.I PACIENTE: 7307320 N° Cita: 109

cita\_fecha: 2020-11-30 hora: 09:30 fin: 10:00

AREA: 4 SERVICIO: 6

DOCUMENTO: Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

	id	tratamiento	pagado	Total
	182	colonografia	2200	2200
	183	columna vertebral c/c	2000	2000
			Totales	4200 4200

Empresa % Emp. Fac T/Pago

Saldo T Saldo Clie Monto a Pagar N° Recibo

Sin Emp. Sin Emp. Sin Emp. \$ pagar

Doctor Derivante Motivo Cita

Cancelar Eliminar Guardar

- Asignamos un estudio al servicio
- Si es necesario cambiamos el precio del estudio
- Asignamos la empresa aseguradora seleccionamos el porcentaje que pagara el cliente y el porcentaje que pagara la empresa aseguradora
- Seleccionamos si es con o sin factura
- Seleccionamos el tipo de pago “efectivo, tarjeta de crédito o transferencia bancaria”
- Verificamos el precio que pagara el cliente
- Click en pagar si es necesario asignamos un recibo caso contrario dejar en blanco
- Asignamos un Doctor
- Verificamos a que derivante pertenece

- Escribimos el motivo de la cita
- Presionamos el botón Guardar para que el sistema pueda validar y guardar los datos de la cita medica

The screenshot shows a 'Factura' (Invoice) window. At the top, it displays the patient's name: Franz Flores Callapa. To the right, there is a service number: 109. Below the name is a search button labeled '2'. Further to the right are buttons for 'ANULAR' (button 3) and 'Guardar' (button 1). The main area contains several input fields: 'NOMBRE PACIENTE', 'Nº Factura', 'Nit', 'Razon Social', and a 'Servicio' section. The 'Servicio' section includes a table with columns: id, tratamiento, total, and pagado. A summary row at the bottom of the table shows 'Totales' with values 0 and 0 respectively.

- si el paciente selecciona con factura tendrá que llenar los campos obligatorios de la factura

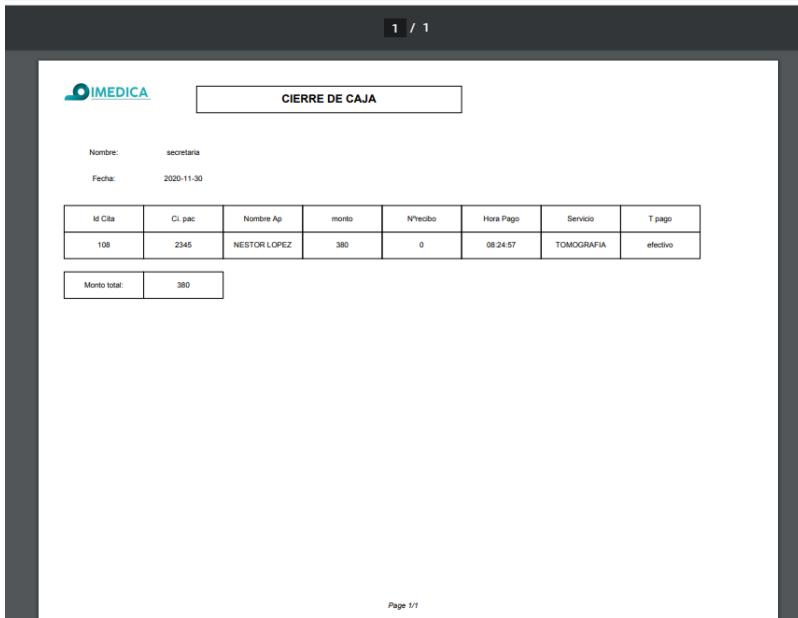
### 1.3.3. cierre de caja

para realizar el cierre de caja tendremos que seguir como secretaria

- seleccionamos el tipo de pago
- seleccionamos el servicio
- presionamos el botton buscar

The screenshot shows a 'Cierra de caja-secretaria' (Cashiering) interface. At the top, there are navigation links: CITAS MEDICAS-SECRETARIA, Pacientes, Citas Medicas, Horarios Citas, Reportes, and Registro. On the right, there are filters for Especialidad and a lock icon. Below the header, the title 'Cierra de caja-secretaria' is displayed. The main area features a table showing payment details. The table has columns: Id cita, C.i, Paciente, Monto, N° Recibo, Hora, Servicio, and Tipo Pago. One row is shown: 108, 2345, NESTOR LOPEZ LLANOS, 380, 0, 08:24:57, TOMOGRAFIA, efectivo. Below the table, the total amount 'Total: 380Bs' is displayed. At the bottom are two buttons: 'CERRAR CAJA' and 'Imprimir Detalle'.

- presionamos el botón imprimir
- se imprimirá todo lo que seizo en el día



### 1.3.4. verificación de citas

mediante la verificación podremos ver todas las citas realizadas en el día mes o semana

- seleccionamos el tipo de pago efectivo, tarjeta o transferencia bancaria
- seleccionamos la empresa aseguradora
- seleccionamos el rango de fecha
- presionamos buscar

CITAS MEDICAS-SECRETARIA											Reportes		Registros		Especialidad	
pagos																
											DESDE		HASTA			
											Efectivo	TODAS LAS ASEGURADORAS	TODOS LOS SERVICIOS	30/11/2020	30/11/2020	Buscar
En	Nº cita	Ci.	Nombre	Apellidos	servicio	Tratamientos	cita_fecha	Docto	Fin	C/F	C/I%	Fin%	Tot	Deu	motivo de la cita	
se	108	2345	NESTOR	LOPEZ LLANOS	TOMOGRAFIA	-clavícula-copia de placa	2020-11-30 09:30:00	CATARINA	NACIONAL VIDA	c/fac	380	1520	1900	0	lkssas	
se	109	7307320	Franz	Flores Callapa	TOMOGRAFIA	-colonografia-columna vertebral c/c	2020-11-30 09:30:00				0	0	4200	0		
Total											380	1520	6100	0		

### 1.3.5. listado de facturación

se podrá ver todo el listado de la facturación del mes

- seleccionar el servicio requerido
- seleccionar el mes deseado
- seleccionar el año
- presionar buscar
- si deseamos imprimir presionamos imprimir

CITAS MEDICAS-SECRETARIA												Pacientes	Citas Medicas	Horarios Citas	Reportes	Registros	Especialidad	Lock
Mostrar: 10 registros por página.				Enero			2020			Buscar		Imprimir		Búsqueda				
Nº	Fecha	Nº Cita	C.i paciente	Nº Factura	Nit	Razon social	Servicio	tipo Pago	Total	Estado								
1	2020-11-18	92		1	123	prueba1	TOMOGRAFIA	tarjeta							anulado			
2	2020-11-18	97		2	123456	ssdadasdass	TOMOGRAFIA								activo			
3	2020-11-18	95		3	123443	prueba22	TOMOGRAFIA	efectivo							activo			
4	2020-11-25	106		0	11111	coiser Itda	RAYOS X	efectivo							activo			
5	2020-11-25	105		12345	12345	Itda	TOMOGRAFIA	efectivo							activo			
6	2020-11-25	107		23458543	2147483647	imedica	RAYOS X	efectivo							activo			
7	2020-11-30	108		11111	11111	xyz	TOMOGRAFIA	efectivo	380						activo			

Mostrando página 1 de 1

Anterior 1 Siguiente

### 1.3.6. registro derivante

para poder registrar a un nuevo derivante tendrá que ser autenticado como secretaria o como supervisor

- este formulario nos permitirá realizar altas, bajas, modificaciones de los médicos o centro de salud

CITAS MEDICAS-SECRETARIA												Pacientes	Citas Medicas	Horarios Citas	Reportes	Registros	Especialidad	Lock
Registro de Derivante												Agregar habitación						
Show <select>10 entries</select>												Search: <input type="text"/>						
codigo	derivante	descripcion	estadi	Accion_A_Realizar														
1	DR. PACHECO	HOSPITAL OBRERO	Activo	<span style="color: green;">Ediar</span> <span style="color: red;">Borrar</span>														
4	DRA. ASTURIZAGA	MATERNO INFANTIL	Activo	<span style="color: green;">Ediar</span> <span style="color: red;">Borrar</span>														
5	COSMIL	Especialidades en general	Activo	<span style="color: green;">Ediar</span> <span style="color: red;">Borrar</span>														
6	SIN DERIVANTE	Particular, solo control	Activo	<span style="color: green;">Ediar</span> <span style="color: red;">Borrar</span>														
8	DR. GONZALES	HOSPITAL DEL NINO	Activo	<span style="color: green;">Ediar</span> <span style="color: red;">Borrar</span>														
11	prueba	ester	Activo	<span style="color: green;">Ediar</span> <span style="color: red;">Borrar</span>														
12	pruebaa	estera	Activo	<span style="color: green;">Ediar</span> <span style="color: red;">Borrar</span>														

Showing 1 to 7 of 9 entries

Previous 1 2 Next

derivantes

### 1.3.7. Registro de estudio – tratamiento

- En este formulario podremos agregar un nuevo estudio con el precio y su preparación, también se podrá realizar altas bajas modificaciones.

Tratamientos-Subservicio							<a href="#">Agregar Tratamiento</a>
Show		entries					Search:
servicio	Tipo de tratamiento	Costo de tratamiento	Preparacion	Estado	Accion_a_Realizar		
2	ecografia de mano	150	eco de mano	Activo	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Borrar</a>	
2	ecografia 4D	300	ecografia de cuatro de	Activo	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Borrar</a>	
2	antebrazo ap lat	250	abdomen simple ap	activo	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Borrar</a>	
2	abdomen simple ap	250	art acromio clavicular c/s carga	activo	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Borrar</a>	
2	art acromio clavicular c/	350	atm-articulacion temporo mandibular	activo	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Borrar</a>	
2	atm-articulacion temporo	400	axial 60	activo	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Borrar</a>	
2	axial 60	250	axial 90	activo	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Borrar</a>	

Showing 1 to 7 of 228 entries

Previous [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) ... [33](#) Next

### 1.3.8. registro de empresa aseguradora

para poder tener el acceso a la empresa aseguradora tiene que estar autentificado como supervisor o como secretaria

- click en nueva empresa
- designe un nombre y guardar
- para agregar un porcentaje % a cada empresa click en %
- % nos permite agregar porcentaje a cada aseguradora, una aseguradora podrá tener varios porcentajes y también diferidos

Empresa-Aseguradora				<a href="#">Agregar Empresa</a>
Show		entries		Search:
Empresa de seguros	% de Pago Empresa	% de Pago Cliente	Accion_A_Realizar	
ALIANZA	80 70 20	20 30 80	<a href="#">%</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>	
BISA SEGUROS	90 diferido diferido diferido	10 70 46 105	<a href="#">%</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>	
CAF	80 75 50	20 25 50	<a href="#">%</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>	
CIES	90 50	10 50	<a href="#">%</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>	
COBEE	80	20	<a href="#">%</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>	
COMIBOL	75 80 100	25 20 0	<a href="#">%</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>	
CORDES	90	10	<a href="#">%</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>	

Showing 1 to 7 of 13 entries  
<https://www.compubinario.com>

Previous [1](#) [2](#) Next

### 1.4. Tratamiento técnico

El usuario tendrá que estar autentificado como técnico quien podrá subir los resultados al sistema

Técnico || Histórial clínico    Mis Citas    Reports    NOTIFICACIONES   

### Citas Medicas

Show  entries Search

Nº Cita	C.i.	Li paciente	Nombre	Apellidos	Servicios	Tratamiento	Fecha	hora	Motivo de visita	URL cta	Action
3	7307320	Franz		Flores Callapa	RAYOS X	-axial 50-axial 30 60 cadera axial-atri articulacion temporo-axial 30 60-abdomen simple cp calcaneo lat axial-caderas ap-frente articulacion temporo	2020-05-03	06:30:00	sdfdsfdf	<a href="http://imedica.com.bo/archivos/Franz_Flores_Flores_3.zip">Http://imedica.com.bo/archivos/Franz_Flores_Flores_3.zip</a>	
4	7307320	Franz		Flores Callapa	RAYOS X	-ecografía de mano art acromio clavicular c/	2020-05-03	07:30:00	sdgsfaffsf	<a href="http://imedica.com.bo/archivos/Franz_Flores_Flores_4.zip">Http://imedica.com.bo/archivos/Franz_Flores_Flores_4.zip</a>	
9	7307320	Franz		Flores Callapa	RAYOS X	-ecografia 4D atr- articulacion hombro-axial 60-axial 60	2020-05-07	09:30:00	dato1		

### 1.5. Registro tratamiento doctor

- Al ingresar lo saldrá al médico toda la lista de las citas médicas del día
- Click en descargar estudio realizado por el técnico
- Click en editar para poder asignar un diagnóstico

Doctor || Histórial clínico    Reports    NOTIFICACIONES   

### Citas Medicas

[Nuevo Tratamiento](#)

Show  entries Search

Nº cita	c.i.	Nombre	Apellidos	Servicio	Tratamiento	Fecha	hora	Motivo visita	Documento	
4	7307320	Franz	Flores Callapa	RAYOS X	-ecografía de mano-art acromio clavicular c/	2020-05-03	07:30:00	sdgsfaffsf		
84	7307320	Franz	Flores Callapa	TOMOGRAFIA	-abdomen y pelvis torax	2020-11-09	08:30:00	asda		
86	1234	MARIELINA	SILES -	TOMOGRAFIA	-columna vertebral 1 regio	2020-11-10	09:15:00	m		
95	234	PETRONILA	MAMANI -	TOMOGRAFIA	-abdomen simple-angio tc torax o abdomen	2020-11-16	11:30:00	as		
96	123	ARTURO	TORREZ SANCHEZ	DENSITOMETRIA	-cadera derecha e izquierd	2020-11-16	10:00:00	sdf		

1.5.1. Mediante el siguiente formulario podrá ver los diagnósticos y asignarlos si es necesario

- click en asignar diagnostico

The screenshot shows a clinical application window. At the top, there are navigation links: 'Doctor || Historial clinico', 'Mis Citas', 'Reports', and 'Menu'. Below this is a 'Cancel' button. The main area contains a table with patient details:

Ci	Nombres	Apellidos
7307320	Franz	Flores Callapa

Below the table is a section titled 'Datos del Tratamiento' (Treatment Data) containing a table:

Nº	Tratamiento	Observacion Tecnico	Observacion Medico	Conclusion	Accion
1	ecografia de mano	zsdfasfdfsdfsdfsdf	Con Tomógrafo Multicorte de 8 canales se realizaron cortes simples del cráneo, desde la base hasta la convexidad. En las imágenes con ventana ósea y en las reconstrucciones multiplanares específicas para suturas se aprecia amplitud normal de las mismas, sin cierres prematuros. Ambos hemisferios tienen adecuada diferenciación de la sustancia gris y blanca, sin evidencia de lesiones intraxiales. Sistemas ventriculares de adecuada amplitud, al igual que las cisternas de la base y surcos de la convexidad. No lesiones extraxiales. Mega cisterna magna como variante anatómica normal. Tallo cerebral, ganglios de la base y tálamo sin alteraciones. Estructuras de la fosa	Estudio de características normales. No demostración de craneosinostosis	

- Seleccione el templates ya diseñado para poder asignar un diagnóstico certero

Menu

### AGREGAR CONSULTA

TEMPLATES:

CT-Colonografia TC Ver

ecografia de mano

descripcion:	Con Tomógrafo Multicorte de 8 canales se realizaron cortes simples desde las cúpulas diafragmáticas hasta la síntesis del pubis de acuerdo al protocolo de nuestro departamento:  Las reconstrucciones específicas para el colon demuestran
Conclusion:	Signos tomográficos de colon espástico Resto de características normales

Cancel  GUARDAR

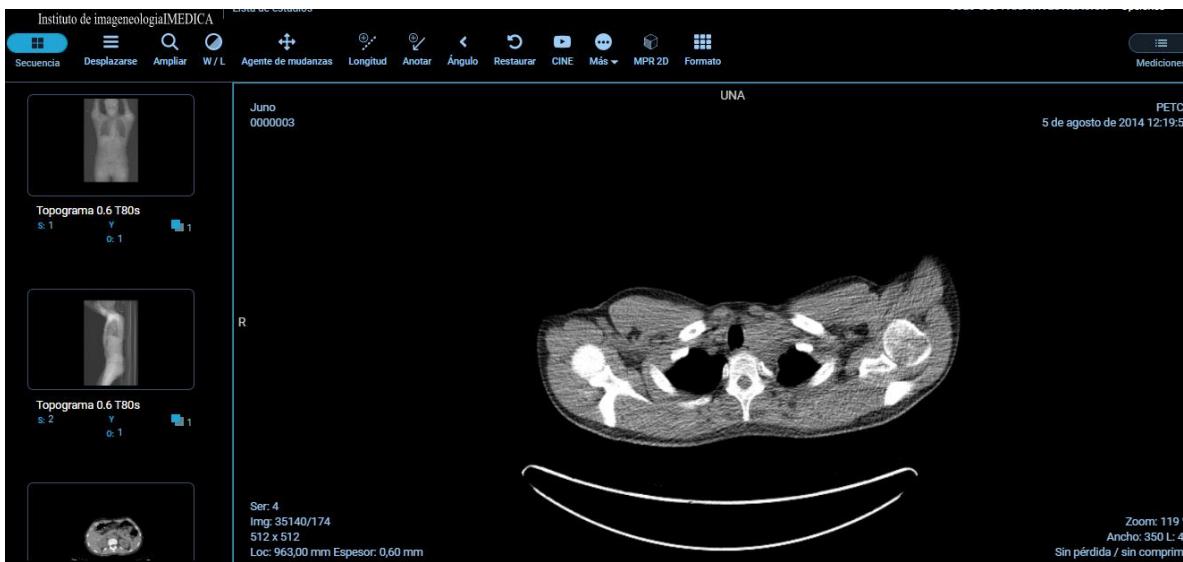
- Mediante el siguiente visor podrá buscar los resultados emitidos por el técnico radiólogo

Instituto de imageneologíaIMEDICA

StudyList 25

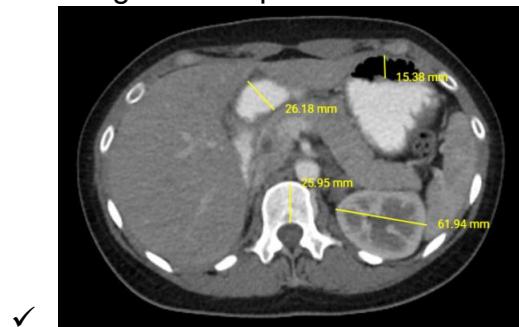
Nombre del paciente / MRN	Descripción	Fecha de estudio
(vacío) PID_08154711	SM \ SR 2015031299	feb. 27, 2018
(vacío) LIDC-IDRI-0314	CT \ SR 281949768...	ene. 01 de 2000
Tonto 7167136228185584215264945721710410208910209 24597	SEG \ MR \... 151361681...	mar. 03, 2018
(vacío) PID_47110815	SM \ SR 2015031201	feb. 27, 2018
(vacío) PID_47110815	KO \ SM \ ... 2015031201	feb. 27, 2018

- Clic en uno de ellos
- Cuando el medico ya tenga el estudio seleccionado podrá ver mediante el visor DICOM
- Este visor está diseñado para el médico y el técnico



- ✓ Ampliar : nos permite ver el estudio lo más cerca posible 
- ✓ W/L: aumenta y reduce el brillo del estudio 
- ✓ Agente de mudanzas: nos permite mover de un lugar a otro lado el estudio 

- ✓ Longitud: nos permite medir el tamaño del estudio 



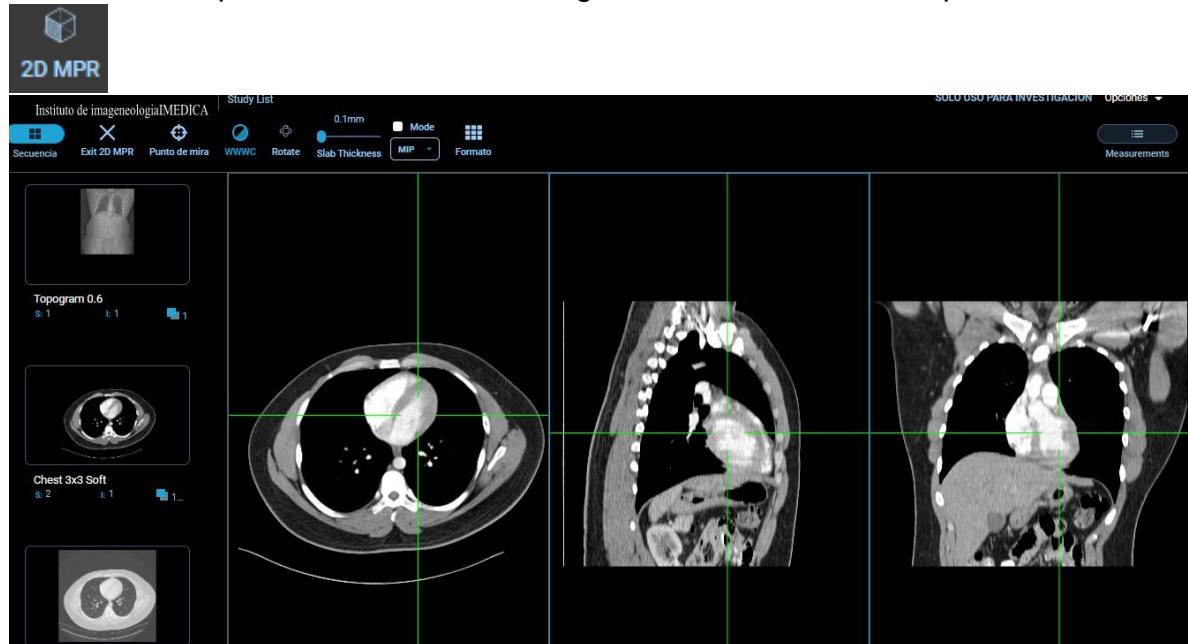
- ✓ Anotar: nos permite mover los diámetros del estudio 
- ✓ Cine: nos permite ver todas las imágenes en forma de video 



- ✓
- ✓ Angulo: Nos permite mover el Angulo o dirección de una longitud establecida

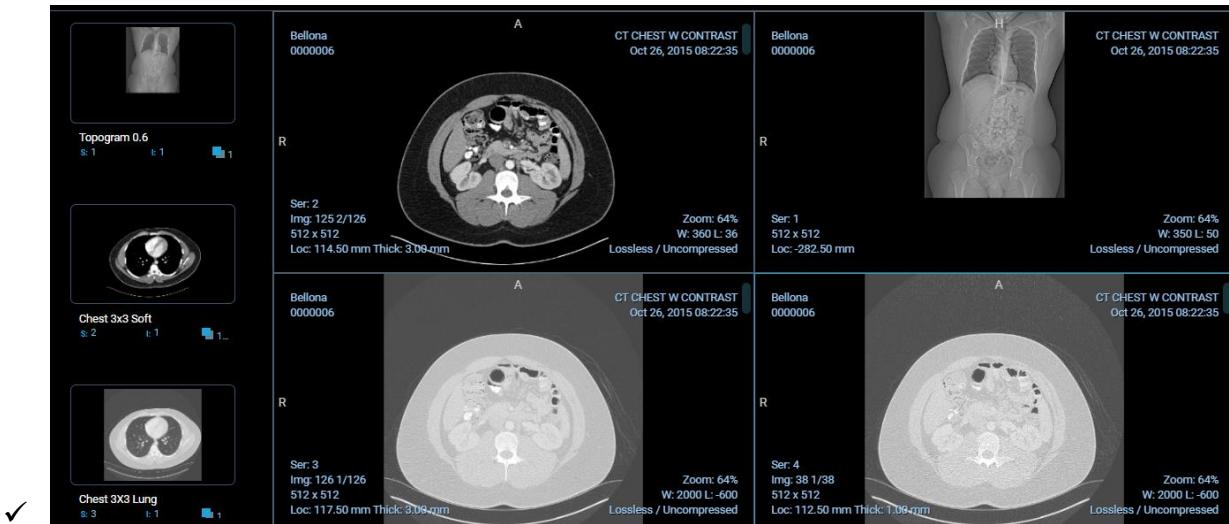


- ✓ Restaurar: restablece al tamaño normal
- ✓ 2D MPR : nos permite ver todas las imágenes en formato 2d listo para 3d



- ✓ Formato: nos permite alistar para imprimir el DICOM





**AVAL DE CONFORMIDAD**

El Alto, Octubre de 2020

Señor:

**Ing. David Carlos Mamani Quispe**

**DIRECTOR DE CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Presente:

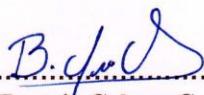
**REF.: AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido ingeniero.

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado  
**“SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE EXÁMENES Y TRATAMIENTOS MÉDICOS  
PARA ÁREA DE IMAGENOLOGIA” CASO: IMEDICA**, que propone el postulante,  
Univ.: Franz Grover Flores Callapa, con cedula de identidad N° 7307320 O.R. para su  
defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de  
acuerdo al reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad  
Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atte.:



Lic.: Beatriz Colque Condori  
**TUTOR ESPECIALISTA**

**AVAL DE CONFORMIDAD**

El Alto, Octubre de 2020

Señor:

**Ing. David Carlos Mamani Quispe**

**DIRECTOR DE CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Presente:

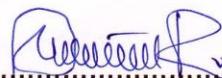
**REF.: AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido ingeniero.

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado  
**“SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE EXÁMENES Y TRATAMIENTOS MÉDICOS  
PARA ÁREA DE IMAGENOLOGIA” CASO: IMEDICA**, que propone el postulante,  
Univ.: Franz Grover Flores Callapa, con cedula de identidad Nº 7307320 O.R. para su  
defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de  
acuerdo al reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad  
Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atte.:



**Ing.: Yuly Ramirez Limachi  
TUTORA REVISORA**

**AVAL DE CONFORMIDAD**

El Alto, Octubre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe

**DIRECTOR DE CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Presente:

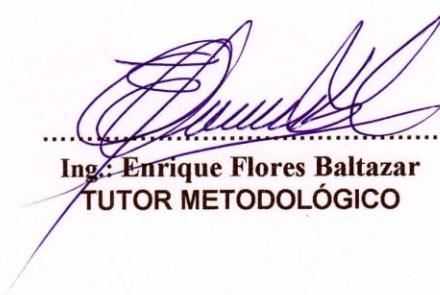
**REF.: AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido ingeniero.

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado  
**“SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE EXÁMENES Y TRATAMIENTOS MÉDICOS  
PARA ÁREA DE IMAGENOLOGIA” CASO: IMEDICA**, que propone el postulante,  
Univ.: Franz Grover Flores Callapa, con cedula de identidad Nº 7307320 O.R. para su  
defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de  
acuerdo al reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad  
Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atte.:

  
.....  
**Ing. Enrique Flores Baltazar**

**TUTOR METODOLÓGICO**

La Paz, 3 de diciembre de 2020

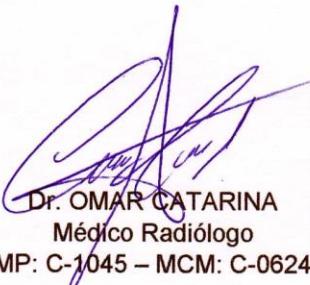
Dr.: Omar Catarina  
Jefe de área Imageneología

## **CERTIFICA**

Que, el estudiante **Franz Flores Callapa**, con Ci. **7307320 O.R.** Reg. Univ. Nº **14007206** de la carrera de ingeniería de sistemas, realiza la entrega final de manera satisfactoria del proyecto de grado denominado "**SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE EXÁMENES Y TRATAMIENTOS MÉDICOS PARA ÁREA DE IMAGENELOGIA**" CASO: "**IMEDICA**", y se dio el cumplimiento al proyecto presentado por el mencionado.

No habiendo ninguna observación al proyecto presentado, el instituto de imageneología queda conforme con el trabajo realizado con el compromiso de realizar el mantenimiento.

Sin otra particular para fines consiguientes del interesado, para constancia de conformidad firma el pie del presente documento el jefe de área.

  
Dr. OMAR CATARINA  
Médico Radiólogo  
MP: C-1045 – MCM: C-0624

