



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS**

**CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TEMA:
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA INTERPRETACIÓN,
PROCESAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES DICOM EN EL
HOSPITAL GUAYAQUIL**

**AUTOR:
MAURICIO JAVIER PEREZ LANGARANO**

**TUTOR:
ING. MIGUEL QUIROZ MARTINEZ, MSC**

**MAYO, 2018
GUAYAQUIL – ECUADOR**

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además, declaro que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del Autor.

Mauricio Javier Pérez Langarano

C.I. 0927545145

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN A LA UPS**

Yo, Mauricio Javier Pérez Langarano con cédula 0927545145 respectivamente manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del proyecto técnico intitulado: “Implementación de un sistema web para la interpretación, procesamiento y visualización de imágenes DICOM en el Hospital Guayaquil”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de Autor nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Mauricio Javier Pérez Langarano

C.I. 0927545145

Mayo, 2018

**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
SUSCRITO POR EL TUTOR.**

Certifico que el presente proyecto técnico fue desarrollado por el señor Mauricio Javier Pérez Langarano, bajo mi supervisión.

Ing. Miguel Quiroz Martínez, Msc.
Universidad Politécnica Salesiana,
Sede Guayaquil

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis se lo dedico a mi Madre, Jackeline Langarano, pilar de mi vida, guía de cada paso importante que doy e incansable amiga, que con su inmensa paciencia supo llevarme por el mejor camino. Gracias por no dejarme rendir ante las dificultades que se han presentado.

Mi papá Alberto Nieto, que con mucha paciencia y alegría me ha sabido transmitir muchas enseñanzas y consejos para luchar por los sueños que me he propuesto.

A mi abuelo, Colón Langarano, que desde el cielo me cuida y junto a mi abuela Flor, me han brindado un apoyo inconmensurable en lo que ha sido mi vida.

Mis hermanos, Verónica y Juan Andrés, que siempre han sido mis modelos a seguir. Gracias a ambos por estar presentes y apoyarme en esta y cada etapa.

Mauricio Javier Pérez Langarano

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mi familia por brindarme el apoyo incondicional en las carreras y eventos que he elegido, con el mismo amor y paciencia siempre. ¡Terminé la primera!

A mi tutor, el Ing. Miguel Quiroz Martínez, por su dedicación en cada tutoría, pues siempre estuvo presto para apoyarme y guiarme en la realización del proyecto.

A todos mis profesores y profesoras, en especial a los ingenieros Joffre León y Galo Valverde, a quienes considero excelentes profesionales, educadores y amigos, que han sabido compartir sus conocimientos y experiencias para ayudarme a formar mi fundamento profesional.

A Compesa, en especial a Gerardo Vera, pues fueron muy amables en darme todas las facilidades para las gestiones para la realización de este proyecto.

A mis compañeros y compañeras, con quienes he compartido momentos muy buenos, otros de estrés, sesiones de estudio y demás.

A todas las personas que estuvieron preguntándome cuándo termino, evitando que posponga este trabajo.

A cada persona que ha estado en mi vida para enseñarme algo. Sin todos ustedes no sería la persona que soy hoy.

Mauricio Javier Pérez Langarano

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad el análisis, desarrollo y la implementación de la aplicación “VisMedic” para la interpretación, el procesamiento y la visualización de imágenes DICOM en el Hospital Guayaquil.

Actualmente el Hospital, ofrece diversos servicios a los pacientes, entre los cuales uno de los más utilizados para sus diagnósticos es el de Imaginología.

Esta área se ve en la necesidad de disminuir los gastos generados por la impresión de las láminas de las imágenes médicas, por lo que se ha propuesto la creación de esta aplicación en un ambiente Web que permita el acceso a las diferentes áreas sin la necesidad de reimprimir o de tener demoras en los tiempos.

Para el desarrollo de esta aplicación se utilizó como motor de base de datos PostgreSQL, como lenguaje de programación C#, junto con el framework ASP.NET MVC (Modelo Vista Controlador) con el fin de poder separar la lógica de negocio de la interfaz y a su vez del módulo que se encarga del manejo de los eventos.

El resultado fue una aplicación web de fácil manejo que le permite la visualización de las imágenes y su manipulación a través de herramientas para así poder satisfacer la necesidad planteada por el Hospital.

Se tiene como visión del proyecto que crezca en su estructura y módulos que sean de ayuda para futuras necesidades que puedan presentarse en el Hospital.

ABSTRACT

The purpose of this Project is the analysis, development and implementation of “VisMedic” application for the interpretation, processing and visualization of DICOM images at the Guayaquil Hospital.

Actually, the Hospital offers different services to the patients, one of the most used for diagnostics is Imaging.

This area wants to reduce the cost generated by the medical image sheets printing, so it has been proposed the creation of this application in a web environment that allows the access of the different areas without the necessity of printing again or delay.

To develop this application, it has been used as database engine PostgreSQL, as programming language C#, with the ASP.NET MVC (Model View Controller) framework to be able to split the business logic, the interface and the module that handles the events management.

The result was a web application easy to use that allows the visualization of the images and its manipulation through tools so it can satisfy the necessity that was raised by the Hospital.

As a projects vision it is expected to grow in its structure and the modules can help any future necessity that can appear in the Hospital.

INDICE GENERAL

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD	I
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UPS	II
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN SUSCRITO POR EL TUTOR.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
INDICE DE CONTENIDO.....	IX
INDICE DE TABLAS	IX
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	XII

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
2.1 Antecedentes	16
2.2 Importancia y Alcance.....	17
2.2.1 Beneficiarios	17
2.3 Delimitación	17
3. OBJETIVOS	18
3.1 Objetivo General	18
3.2 Objetivos Específicos	18
4. REVISION LITERARIA Y ESTADO DEL ARTE.....	19
4.1 Estado del Arte	19
4.2 DICOM.....	21
4.3 Visual Studio	25
4.4 JavaScript	25
4.5 PostgreSQL	25
4.6 GDCM.....	26
4.7 PACS	26
4.8 Arquitectura MVC.....	26
5. MARCO METODOLÓGICO.....	27
5.1 Análisis del problema	27
5.1.1 Descripción de los módulos	27
5.1.1.1 Autenticación de Usuarios:	27
5.1.1.2 Mantenimientos:.....	27
5.1.1.3 Visualización:.....	28
5.1.1.4 Manipulación:	28
5.1.1.5 Reportes:	28

5.2	Requerimientos.....	29
5.2.1	Requerimientos Funcionales	29
5.2.2	Requerimientos no Funcionales	29
5.3	Casos de Uso	30
5.4	Modelo lógico de la Base de datos	31
5.5	Diccionario de Datos	31
5.6	Diseño de la Aplicación	32
5.7	Desarrollo e implementación.....	41
5.7.1	Arquitectura de desarrollo.....	41
5.7.2	Esquema de funcionamiento	41
5.7.3	Herramientas Informáticas	42
5.7.4	Proceso de desarrollo	42
6.	RESULTADOS	43
6.1	Pruebas Unitarias.....	43
6.2	Resultados de Pruebas	45
6.3	Resultados Obtenidos	46
7.	CONCLUSIONES	47
8.	RECOMENDACIONES.....	48
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	49
10.	ANEXOS	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Volumen de pacientes atendidos en áreas de Radiografía y Tomografía...	16
Tabla 2.- Estado del Arte	19
Tabla 3.- Información general de los módulos.....	27
Tabla 4.- Requerimiento funcionales	29
Tabla 5.- Requerimiento no funcionales	29
Tabla 6.- Casos de uso	30
Tabla 7: Diccionario de datos	31
Tabla 8.- Herramientas informáticas.....	42
Tabla 9.- Pruebas Unitarias	43
Tabla 10.- Resultados de Pruebas Unitarias.....	45

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Hospital Guayaquil	18
Ilustración 2: Estructura DICOM.....	21
Ilustración 3.- Encabezado DICOM.....	22
Ilustración 4.- Sintaxis de Transferencia.....	23
Ilustración 5.- Ejemplo de estructura de un archivo DICOM	23
Ilustración 6: Modelo Entidad Relación	31
Ilustración 7: Inicio	32
Ilustración 8: Login	32
Ilustración 9: Menú Principal.....	33
Ilustración 10: Módulo de Visualización - Archivo.....	33
Ilustración 11.- Módulo de Visualización – Archivo 2.....	34
Ilustración 12.- Módulo de Visualización – Carpeta	34
Ilustración 13.- Módulo de Visualización – Carpeta 2	35
Ilustración 14.- Módulo de Visualización – Base de Datos	35
Ilustración 15.- Módulo de Visualización – Base de Datos 2	36
Ilustración 16.- Módulo de Visualización – Base de Datos 3	36
Ilustración 17.- Módulo de Visualización – Base de Datos 4	37
Ilustración 18.- Módulo de Visualización – Visualización de Imagen	37
Ilustración 19.- Módulo de Reportes.....	38
Ilustración 20.- Módulo de Reportes.....	38
Ilustración 21.- Módulo de Reportes.....	39
Ilustración 22.- Módulo de Reportes.....	39
Ilustración 23.- Módulo de Reportes.....	40
Ilustración 24.- Módulo de Reportes.....	40
Ilustración 25.- Arquitectura MVC en ASP.Net	41
Ilustración 26.- Esquema de funcionamiento VisMedic	41
Ilustración 27.- Proceso de desarrollo.....	42
Ilustración 28.- Resultados Pruebas Unitarias	46
Ilustración 1.- Ingreso al Sistema.....	1
Ilustración 2.- Ingreso al Sistema.....	2
Ilustración 3.- Ingreso al Sistema - Administrador	2
Ilustración 4.- Ventana Principal.....	3
Ilustración 5.- Visualizar Imagen – Archivo 1	3

Ilustración 6.- Visualizar Imágenes – Archivo 2	4
Ilustración 7.- Visualizar Imágenes – Carpeta 1	4
Ilustración 8.- Visualizar Imágenes – Carpeta 2	5
Ilustración 9.- Visualizar Imágenes – Carpeta 3	5
Ilustración 10.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 1.....	6
Ilustración 11.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 2.....	6
Ilustración 12.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 3.....	7
Ilustración 13.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 3.....	7
Ilustración 14.- Herramienta Contraste – Imagen Original.....	8
Ilustración 15.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Arriba.....	8
Ilustración 16.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Abajo.....	9
Ilustración 17.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Derecha	9
Ilustración 18.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Izquierda	10
Ilustración 19.- Herramienta Acercar/Alejar.....	10
Ilustración 20.- Herramienta Acercar/Alejar - Acercar.....	11
Ilustración 21.- Herramienta Acercar/Alejar - Alejar	11
Ilustración 22.- Herramienta Mover – Imagen Original	12
Ilustración 23.- Herramienta Mover – Desplazado.....	12
Ilustración 24.- Herramienta Región de Interés – Rectángulo – Imagen Original.....	13
Ilustración 25.- Herramienta Región de Interés – Rectángulo.....	13
Ilustración 26.- Herramienta Región de Interés – Círculo – Imagen Original.....	14
Ilustración 27.- Herramienta Región de Interés – Círculo	14
Ilustración 28.- Herramienta Realzar Sección – Imagen Original	15
Ilustración 29.- Herramienta Realzar Sección	15
Ilustración 30.- Herramienta Longitud – Imagen Original	16
Ilustración 31.- Herramienta Longitud.....	16
Ilustración 32.- Herramienta Ángulo – Imagen Original	17
Ilustración 33.- Herramienta Longitud.....	17
Ilustración 34.- Herramienta Guardar Anotaciones 1	18
Ilustración 35.- Herramienta Guardar Anotaciones 2	18
Ilustración 36.- Herramienta Cargar Anotaciones 1	19
Ilustración 37.- Herramienta Cargar Anotaciones - Satisfactorio.....	19
Ilustración 38.- Herramienta Cargar Anotaciones - Error.....	20
Ilustración 39.- Herramienta Reporte.....	20

Ilustración 40.- Eliminar Herramientas 1	21
Ilustración 41.- Eliminar Herramientas 2.....	21
Ilustración 42.- Herramienta Limpiar Herramientas 1	22
Ilustración 43.- Herramienta Limpiar Herramientas 2.....	22
Ilustración 44.- Herramienta Eliminar Realces de Sección 1	23
Ilustración 44.- Herramienta Eliminar Realces de Sección 2	23
Ilustración 46.- Mantenimiento Usuarios.....	24
Ilustración 47.- Mantenimiento Usuarios 2.....	24
Ilustración 48.- Listado Usuarios	25
Ilustración 49.- Creación Usuarios.....	25
Ilustración 50.- Modificar Usuarios	26
Ilustración 51.- Eliminar Usuarios	27

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se propone al Hospital Guayaquil el desarrollo y la implementación del sistema web llamado “VisMedic”.

El objetivo de este proyecto fue facilitar la visualización de las imágenes DICOM para cualquier especialista que lo necesite.

El trabajo se divide en cuatro secciones. En la primera sección se realiza el planteamiento del problema, en este se encuentran los antecedentes, cuál es el alcance, quiénes son los beneficiarios y las delimitaciones del proyecto.

Dentro de la segunda sección se tratan los objetivos, siendo estos generales y específicos.

La tercera sección indica los fundamentos teóricos o estado del arte en los que se tomó como referencia.

La cuarta sección se muestra el marco metodológico, se detalla el análisis del problema, sus requerimientos, el diseño, desarrollo y la implementación del sistema.

Posteriormente en esta sección se describen los resultados de las pruebas realizadas durante la implementación de la aplicación.

Finalmente, se tiene las referencias bibliográficas y los anexos que corresponden a las tablas, casos de uso y al manual de usuario.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los equipos de radiología utilizados para el estudio de estas imágenes traen integrados diferentes softwares, algunos de estos son limitados en cuanto al análisis de las imágenes, y su visualización. En el mercado existe una gran variedad de este tipo de sistemas, algunos resultan un tanto ineficientes y otros son excelentes pero muy costosos.

De cualquier forma, los usuarios de estas aplicaciones demandan de forma creciente aplicaciones que integren la visualización de imágenes DICOM en la Web ya que esto solventaría los siguientes problemas:

- Visualización de imágenes DICOM.
- Acceso eficiente a los resultados de exámenes.
- Almacenamiento de los exámenes médicos en un repositorio no centralizado.
- Costos elevados por concepto de reimpresión.
- Ineficiencia al actualizar la información de exámenes.
- Proceso de manipulación de exámenes médicos.

2.1 Antecedentes

En el último informe realizado por el Hospital Guayaquil en conformidad a lo establecido por la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP) podemos evidenciar como existe un volumen importante de pacientes atendidos en áreas como radiografía y tomografía en el Hospital Guayaquil lo que representa una importante demanda de impresión de imágenes. (Ver Tabla 1)

Tabla 1.- Volumen de pacientes atendidos en áreas de Radiografía y Tomografía

Área	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Radiografías	83909	69678	68579
Tomografía	21160	12582	16937

Fuente: Autor, basada en informes del 2015, 2016 y 2017 de la LOTAIP (Hospital Guayaquil, 2017)

2.2 Importancia y Alcance

Se pudo definir la necesidad de una aplicación que le permita análisis de las imágenes DICOM, y su correcta visualización.

La aplicación estará bajo un entorno web que funcionará a través de un servidor local con su respectiva base de datos, que mediante la implementación del mismo se obtendrá lo siguiente:

- Acceso a usuarios autorizados.
- Visualización de imágenes DICOM.
- Visualización de series y estudios desde una base de datos.
- Manipulación de las imágenes mediante el uso de herramientas.
- Reportes de los doctores.

2.2.1 Beneficiarios

Hospital Guayaquil. - Reducción de los gastos correspondientes a la impresión de imágenes médicas.

Doctores. - Acceso rápido y oportuno a la información y resultados de las imágenes médicas, correspondientes a los diversos pacientes.

Pacientes. - Podrán tener acceso a los resultados de sus exámenes y ser atendidos con más agilidad y eficiencia desde cualquier ubicación con acceso a internet.

2.3 Delimitación

El presente trabajo de titulación se realiza para desarrollar una aplicación web que permita a los departamentos correspondientes el análisis, almacenamiento y visualización de las imágenes DICOM.

En la ilustración 1, se observa el Hospital Guayaquil, ubicado en la ciudad de Guayaquil en Calle 29 y Galápagos.

Ilustración 1: Hospital Guayaquil



Elaborado por: Autor

Delimitación Temporal

El presente proyecto se desarrolló durante los meses de noviembre 2017 a febrero del 2018.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Desarrollar e implementar una aplicación web que permita la administración y presentación de imágenes médicas DICOM.

3.2 Objetivos Específicos

- Automatizar los procesos de ingreso, permisos y mantenimiento de usuarios.
- Automatizar los procesos de administración de imágenes.
- Definir procesos de notificaciones para que pacientes reciban la información añadida.

4. REVISION LITERARIA Y ESTADO DEL ARTE

4.1 Estado del Arte

Para garantizar la facilidad de uso de este proyecto se ha procedido a investigar y realizar un estado del arte de diferentes visualizadores de imágenes DICOM para poder así brindar las características que se consideran comunes. A continuación, se presenta una lista de las características identificadas y de los visualizadores investigados:

- Carga de imágenes desde un repositorio específico.
- Búsqueda de imágenes por paciente.
- Herramientas Zoom.
- Herramientas de Medición.
- Herramientas de Sombreo de Regiones de Interés.
- Herramienta de Desplazamiento.

Tabla 2.- Estado del Arte

Fecha de Publicación	Proyecto de Titulación	Solución	Herramientas Tecnológicas	Referencia
2013	DICOM Web Viewer	Implementación de un sistema web para la visualización de imágenes DICOM.	HTML 5, CSS 3, Javascript	(Kaserer, 2013)
2016	Diseño e Implementación de una aplicación DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) cliente/servidor para el	Implementación de un servidor de procesamiento de imágenes y una aplicación web, los dos elementos basados en el estándar de	Javascript, PHP, MySQL, DICOM Toolkit, DCMTK	(Carrión León, 2016)

	transporte de imágenes radiológicas digitales en un ambiente hospitalario.	comunicación DICOM.		
2011	OsiriX	Software médico certificado que ofrece técnicas de procesamiento de imágenes en 2D y 3D, incluyendo soporte PET-CT y SPECT-CT, con integración con cualquier PACS.	DCMFramework, WADO-RS, Xercesc, Docker, Javascript, OpenGL, DCMTK, KDU, Objective-C, SQLite, Xcode.	(Rosset & Heuberger, 2010)
2009	Radiant Dicom Viewer	Software de visualización de imágenes DICOM que brinda las herramientas básicas para la manipulación y medida de las imágenes.	Ruby on Rails, Mysql,	(Frankiewicz, 2009)

Elaborado por: Autor

4.2 DICOM

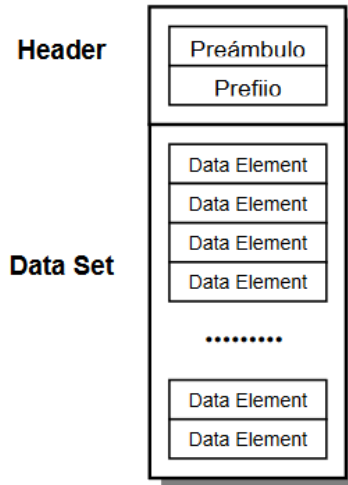
DICOM es un protocolo estándar de comunicación entre sistemas de información y a la vez un formato de almacenamiento de imágenes médicas que aparece como solución a los problemas de interoperabilidad entre tipos de dispositivos. (Clinic Cloud, 2017)

El estándar DICOM respaldado por la Asociación de Fabricantes Eléctricos (NEMA) es el resultado de esfuerzos en conjunto de usuarios y fabricantes de Imaginología médica y tecnología de la información sobre la salud. (Siemens, 2012)

Posee un formato estándar que se compone de una cabecera que contiene información del paciente, tipo de exploración, así como la dimensión de la imagen, etc.

El formato genérico del archivo de DICOM consiste en dos partes: Header seguido inmediatamente por un DataSet de DICOM. El DataSet de DICOM contiene la imagen o las imágenes especificadas. El Header contiene sintaxis de transferencia UID (identificador único) que especifica la codificación y la compresión del Data Set. (Grupo PAS, 1999)

Ilustración 2: Estructura DICOM



Fuente: (Grupo PAS, 1999)

Header. - El Encabezamiento consiste en 128 bytes (Preámbulo) que no tiene porqué contener información DICOM es usado para compatibilidad con otros formatos de ficheros, seguido de un prefijo DICOM de 4 byte.

Ilustración 3.- Encabezado DICOM

Preámbulo	Prefijo
128 octetos	4 octetos = 'D', 'I', 'C', 'M'

Fuente: (Grupo PAS, 1999)

DataSet. - Un Data Set representa una instancia de la información del estudio realizado a un paciente; se constituye por varios DataElement que es una etiqueta que va a contener información relevante en conjunto del DataSet y está formado por:

1. **TAG.** - Etiqueta de identificación, compuesto por el número del grupo y número del elemento dentro del grupo.
2. **VR.** - Valor de representación que indica el tipo de dato almacenado (entero, real, cadena de caracteres, etc.)
3. **VALUE LENGTH.** - Indica la longitud del dato.
4. **VALUE FIELD.** - Datos, proporciona información del paciente, análisis realizado, o de la imagen obtenida, dependiendo del valor de la etiqueta.

DataElement. - Un DataElement tendrá una de tres estructuras. Dos de estas estructuras contienen el VR del elemento de datos (VR explícito) pero se diferencian en la manera en que se expresan sus longitudes, mientras que la otra estructura no contiene el VR (VR implícito). Las tres estructuras contienen la Etiqueta del DataElement (TAG), la Longitud del Valor (VL) y el Valor para el DataElement (VF). (Grupo PAS, 1999)

Ilustración 4.- Sintaxis de Transferencia

Formato	Sintaxis de Transferencia UID	Descripción
Nativo	1.2.840.10008.1.2	✓ Implicit VR, Little Endian
	1.2.840.10008.1.2.1	✓ Explicit VR, Little Endian
	1.2.840.10008.1.2.2	✓ Explicit VR, Big Endian
JPEG	1.2.840.10008.1.2.4.50	Baseline (1)
	1.2.840.10008.1.2.4.51	Extended (2,4)
	1.2.840.10008.1.2.4.52	Extended (3,5)
	1.2.840.10008.1.2.4.53	Spectral selection, non-hierar. (6,8)
	1.2.840.10008.1.2.4.54	Spectral selection, non-hierar. (7,9)
	1.2.840.10008.1.2.4.55	Full progression, non-hierar. (10,12)
	1.2.840.10008.1.2.4.56	Full progression, non-hierar. (11,13)
	1.2.840.10008.1.2.4.57	✓ Lossless, non-hierar. (14)
	1.2.840.10008.1.2.4.58	Lossless, non-hierar. (15)
	1.2.840.10008.1.2.4.59	Extended, hierar. (16,18)
	1.2.840.10008.1.2.4.60	Extended, hierar. (17,19)
	1.2.840.10008.1.2.4.61	Spectral selection, hierar. (20,22)
	1.2.840.10008.1.2.4.62	Spectral selection, hierar. (21,23)
	1.2.840.10008.1.2.4.63	Full progression, hierar. (24,26)
1.2.840.10008.1.2.4.64	Full progression, hierar. (24,26)	
1.2.840.10008.1.2.4.65	Lossless, hierar (28)	
1.2.840.10008.1.2.4.66	Lossless, hierar (28)	
1.2.840.10008.1.2.4.70	✓ Lossless, hierar, first-order pred 14	
RLE	1.2.840.10008.1.2.5	✓ Run Length Encoding, Lossless

Fuente: (Grupo PAS, 1999)

Ilustración 5.- Ejemplo de estructura de un archivo DICOM

Cabecera
<p>First 128 bytes: unused by DICOM format Followed by the characters 'D', 'I', 'C', 'M' This preamble is followed by extra information e.g. (0002,0000) [Group Length] VR: UL, VL: 4, Value:196 (0002,0001) [File Meta Information Version] VR: OB, VL: 2, Value: [string of bytes] (0002,0002) [Media Storage SOP Class UID] VR: UI, VL: 26, Value: 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4 (0002,0003) [Media Storage SOP Instance UID VR: UI, VL: 48, Value: 1.2.840.113619.2.1.1.322987149.467.756575561.110 (0002,0010) [Transfer Syntax UID] VR:UI, VL: 32, Value 1.2.826.01.3680043.1.1.4.1.26.2, Value: 1.2.826.0.1.3680043.1.1.4.1.26.2 (0002,0013) [Implementation Version Name] → VR: SH, VL: 14. Value: DCMOBJ4.1.26.2</p>
Data Element
<p>(0008,0008) [Image Type] → VR: CS, VL: 16, Value: ORIGINAL\PRIMARY (0008, 0016) [SOP Class UID] → VR: UI, VL: 26, Value: 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4 (0008, 0018) [SOP Instance UID] → VE: UI, VL: 48 Value: 1.2.840.113619.2.1.1.322987149.467.756575561.110 (0008, 0020) [Study Date] → VR: DA, VL: 8, Value 19940110 (0008, 0021) [Series Date] → VR: DA, VL: 8, Value: 19940110 (0008, 0023) [Content Date] → VR: DA, VL: 8, Value. 19940110 (0008, 0030) [Study Time] → VR: TM, VL: 6, Value: 080844 (0008, 0031) [Series Time] → VR: TM, VL: 6, Value: 082359 (0008, 0033) [Content Time] → VR: TM, VL: 6, Value: 082405 (0008, 0050) [Accession Number] → VR: SH, VL: 8, Value: 7340278 (0008, 0060) [Modality] → VR: CS, VL: 2, Value: MR (0008, 0070) [Manufacturer] → VR: LO, VL: 18, Value: GE MEDICAL SYSTEMS (0008, 0080) [Institution Name] → VR: TM, VL: 8, Value: ANONIMO (0008, 0090) [Referring Physician's Name] → VR: PN, VL: 8, Value: ANONIMO (0008, 1010) [Station Name] → VR: SH, VL: 8, Value: MRS1OCO (0008, 1030) [Study Description] → VR: LO, VL: 6, Value: BRAIN (0008, 101E) [Series Name] → VR: LO, VL: 20, Value: AXIAL T1 W/CONTRAST (0008, 1060) [Name of Physician(s) Reading Study] → VR: PN, VL: 12, Value: DR. BOURGOUIN (0008, 1070) [Operator's Name] → VR: PN, VL: 8, Value: MRS1OCO (0008, 1090) [Manufacturer's Model Name] → VR: LO, VL: 14, Value: GENESIS SIGNA (0010, 0010) [Patient's Name] → VR: PN, VL: 8, Value: BRAIN_MR (0010, 0020) [Patient's Id] → VR: LO, VL: 8, Value: 0720494 (0010, 0030) [Patient's Birth Date] → VR: DA, VL: 0, Value: (0010, 0040) [Patient's Sex] → VR: CS, VL: 2, Value: F (0010, 1010) [Patient's Age] → VR: AS, VL: 4, Value: 068Y (0010, 1030) [Patient's Weight] → VR: DS, VL: 10, Value: 64.000000 (0010, 21B0) [Additional Patient History] → VR: LT, VL: 40, Value: LEFT OPTIC NERVE, POST.FOSSA MENINGIOMA (0018, 0010) [Contrast/Bolus Agent] → VR: LO, VL: 16, Value: 12.8 MAGNEVIST (0018, 0020) [Scanning Sequence] → VR: CS, VL: 4, Value: NONE</p>

Fuente: (Grupo PAS, 1999)

4.3 Visual Studio

Es un panel de inicio creativo que sirve para ver y editar prácticamente cualquier tipo de código y, después, depurar, generar y publicar aplicaciones para Android, iOS, Windows, la Web y la nube.

Puede crear aplicaciones móviles nativas para diferentes plataformas utilizando Visual C# y Xamarin, o Visual C++, o aplicaciones híbridas que usan JavaScript con Apache Cordova. Puede escribir juegos móviles para Unity, Unreal, DirectX, Cocos y mucho más. Visual. (Microsoft, 2017)

4.4 JavaScript

Es un lenguaje que puede ser utilizado por profesionales y para quienes se inician en el desarrollo y diseño de sitios web. No requiere de compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente, los navegadores son los encargados de interpretar estos códigos. (Pérez Valdés, 2007)

4.5 PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema administrativo de datos relacionales (DBMS), de código libre desarrollado por un equipo mundial de voluntarios. PostgreSQL no está controlado por ninguna corporación u otra entidad privada y el código fuente está disponible sin costo.

Soporta transacciones, triggers, vistas, integridad de llaves foráneas relacionales, y una seguridad sofisticada. Se ejecuta en numerosas plataformas incluyendo Linux, la mayoría de los UNIX, Mac OSX, Solares, y Windows. Soporta imágenes, sonidos, vídeos, e incluye interfaces de programación para C/C++, Java, Perl, Python y conectividad abierta de bases de datos. (Rouse, 2006)

4.6 GDCM

Grassroots DICOM es una librería en C++ para archivos médicos DICOM. Es posible acceder desde Python, C#, Java y PHP. Soporta RAW, JPEG, JPEG 2000, JPEG-LS, RLE. Posee implementado un escáner súper veloz para escanear cientos rápidamente cientos de archivos DICOM. Soporta operaciones SCU (C-ECHO, C-FIND, C-STORE, C-MOVE). (Grassroots, 2005)

4.7 PACS

Un Sistema de Comunicación y Archivado de Imágenes (PACS) es un sistema que incrementa la eficiencia de un departamento de imágenes al tener un sistema computarizado dedicado al almacenamiento, extracción, distribución y muestra de las imágenes de diagnóstico. El récord entero de un paciente puede ser fácilmente accedido por reportería de diagnóstico y la revisión clínica. (Hospital, s.f.)

4.8 Arquitectura MVC

El MVC es un patron de arquitectura que separa la aplicación en tres componentes lógicos principales: el modelo, la vista y el controlador. Cada uno de estos componentes está construido para soportar aspectos específicos del desarrollo de la aplicación. MVC es uno de los frameworks de desarrollo web más utilizados en la industria para crear proyectos escalables y extensibles.

El modelo corresponde a toda la lógica relacionada con la data que la que el usuario trabaja.

La vista es usada para toda la lógica de la interfaz de usuario de la aplicación.

El controlador actúa como una interfaz entre el modelo y la vista para procesar toda la lógica de negocio y las peticiones entrantes, manipular la data usando el modelo e interactuar con la vista para mostrar un resultado final. (Tutorials Point, 2018)

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Análisis del problema

Todo proyecto o aplicación a desarrollar debe tener la especificación de los requerimientos, donde se describen las necesidades que se debe analizar para cumplir con las expectativas. La tabla 2, muestra la información general de los módulos a implementar.

Tabla 3.- Información general de los módulos.

MÓDULO	ROLES	TAREAS
Mantenimientos	Administrador Doctor	• Ingreso al Sistema.
	Administrador	• Mantenimiento Usuarios
Visualización	Administrador	• Visualización de Imágenes
	Doctor	
Manipulación	Administrador	• Uso de Herramientas
	Doctor	
Reportes	Administrador	• Reportes
	Doctor	

Elaborado por: Autor

5.1.1 Descripción de los módulos

5.1.1.1 Autenticación de Usuarios:

En este módulo se permite el ingreso al sistema, siendo validado por un usuario y una contraseña.

5.1.1.2 Mantenimientos:

En este módulo se permite la creación, modificación y eliminación de Usuarios.

Los usuarios con rol Administrador son los único con permisos para crear, modificar y eliminar Usuarios.

5.1.1.3 Visualización:

En este módulo se permite la carga, visualización de las imágenes médicas.

Las cargas pueden ser:

- Imagen Unitaria
- Carpeta de Imágenes
- Imágenes desde Base de Datos

5.1.1.4 Manipulación:

Este módulo se encarga de la manipulación de las imágenes previamente cargadas a través de las diferentes herramientas.

Las herramientas pueden ser:

- Contraste
- Acercar
- Alejar
- Mover
- ROI – Rectángulo (Región de Interés – Rectángulo)
- ROI – Círculo (Región de Interés – Círculo)
- Realzar Sección
- Limpiar Herramientas
- Eliminar Realces de Sección
- Guardar Anotaciones
- Cargar Anotaciones

5.1.1.5 Reportes:

En este módulo se generan los reportes que puedan hacerse durante las revisiones de las imágenes.

5.2 Requerimientos

5.2.1 Requerimientos Funcionales

Tabla 4.- Requerimiento funcionales

ID	Descripción	Anexo
RQF-01	Opción de autenticación	1.1
RQF-02	Opción de Creación, Modificación y Eliminación de Usuarios	1.2
RQF-03	Opción de visualización de un archivo	1.3
RQF-04	Opción de visualización de una carpeta de archivos	1.4
RQF-05	Opción de visualización desde Base de Datos	1.5
RQF-06	Opción de Herramientas	1.6
RQF-07	Opciones de Revisión de Anotaciones de Herramientas	1.7
RQF-08	Reportes	1.8

Elaborado por: Autor

5.2.2 Requerimientos no Funcionales

Tabla 5.- Requerimiento no funcionales

ID	Descripción	Anexo
RQNF-01	Seguridad	1.9
RQNF-02	Amigable	1.10
RQNF-03	Rendimiento	1.11
RQNF-04	Portabilidad	1.12
RQNF-05	Eficiencia	1.13

Elaborado por: Autor

5.3 Casos de Uso

a. Lista de Caso de uso

Tabla 6.- Casos de uso

ID	Descripción	Anexo
CU-LOGIN_01	Autenticación de Usuarios	2.1 2.2
CU-USR_01	Mantenimientos de Usuarios	2.3 2.4
CU-IMAGEN_01	Visualización de Imágenes	2.5 2.6
CU-HRRMT_00	Manipulación de Imágenes	2.7 2.8
CU-REP-01	Reporte	2.9 2.10

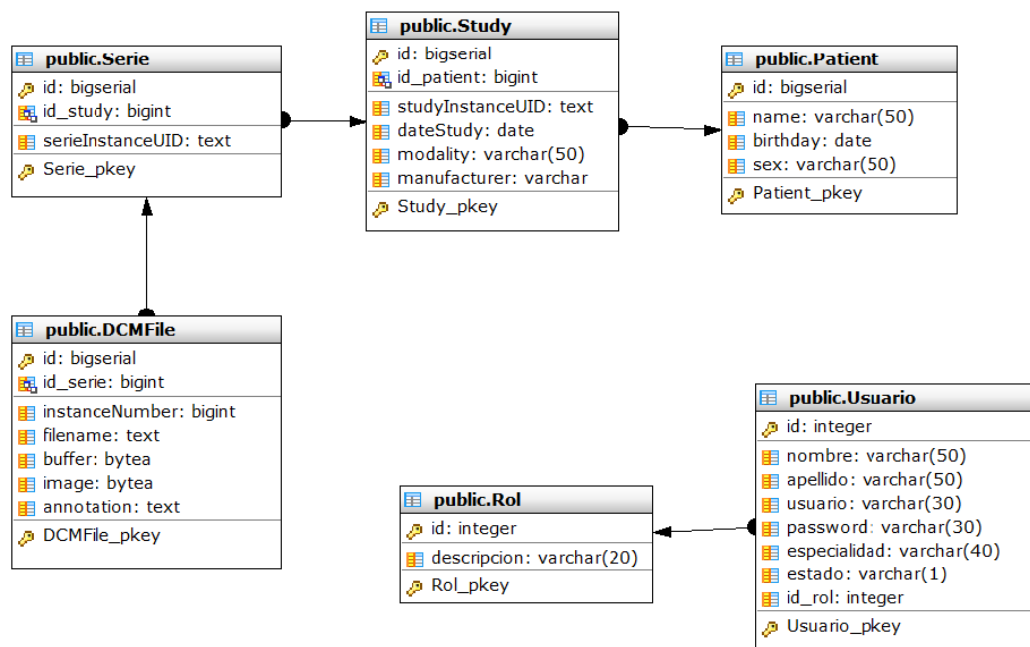
Elaborado por: Autor

b. Lista de actores

- **Nombre:** Administrador
Descripción: Posee acceso a todas las funciones del sistema.
Tipo: Primario
- **Nombre:** Doctor
Descripción: Posee acceso a cada opción que presenta el sistema, excepto al módulo de mantenimiento y control de usuarios.
Tipo: Secundario

5.4 Modelo lógico de la Base de datos

Ilustración 6: Modelo Entidad Relación



Elaborado por: Autor

5.5 Diccionario de Datos

Se detallan todas las tablas usadas en la aplicación web, indicando las columnas de las tablas (nombre del campo, tipo de dato, descripción y valor), llaves de referencia (nombre, columna y referenciado) y los índices (nombre, tipo y columna).

Tabla 7: Diccionario de datos

Tabla	Descripción	Anexo
Patient	Almacena la información básica del Paciente	3.1
Study	Almacena la información del estudio realizado.	3.2
Serie	Almacena la información de la serie dentro del estudio.	3.3
DCMFile	Almacena la información específica de cada imagen.	3.4
Usuario	Almacena la información de los usuarios que pueden acceder al sistema.	3.5
Rol	Almacena la información del rol de cada usuario.	3.6

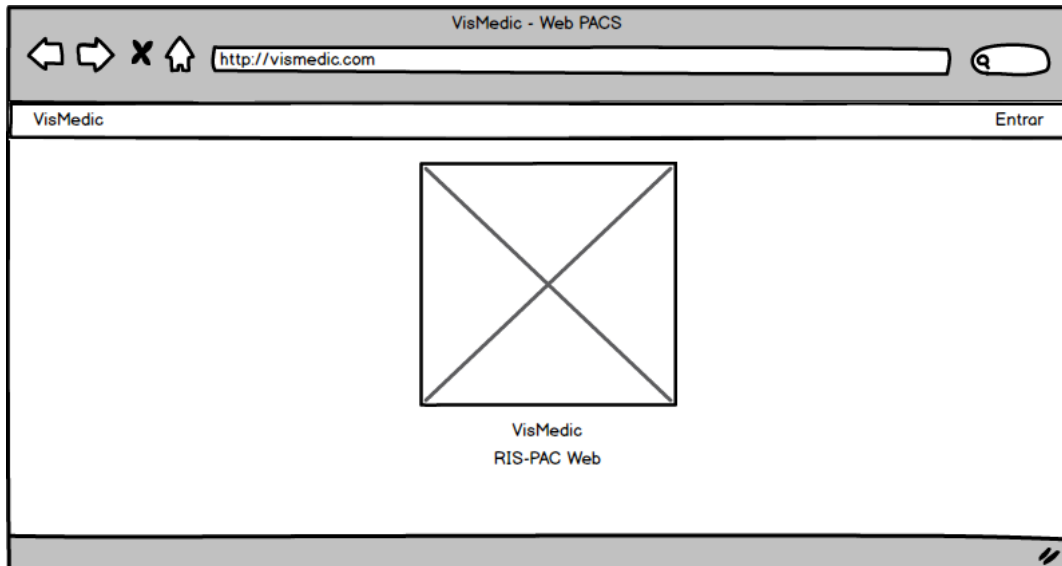
Elaborado por: Autor

5.6 Diseño de la Aplicación

Ingreso al sistema VisMedic

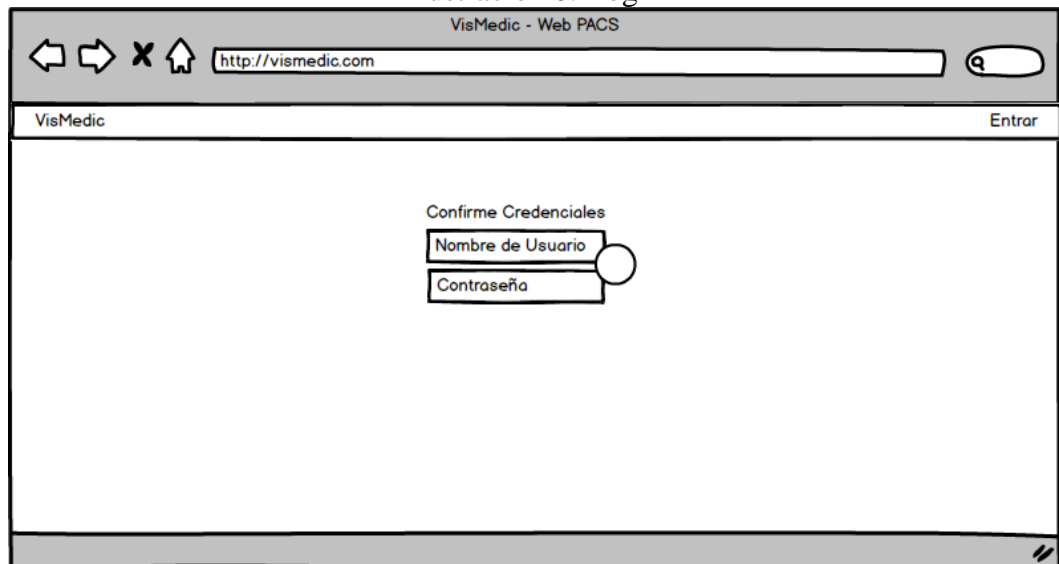
En la siguiente ilustración se muestra la interfaz del sistema, el cual solicitará las credenciales del usuario para el ingreso a la misma tal como lo muestra la Ilustración 7 y 8.

Ilustración 7: Inicio



Elaborado por: Autor

Ilustración 8: Login

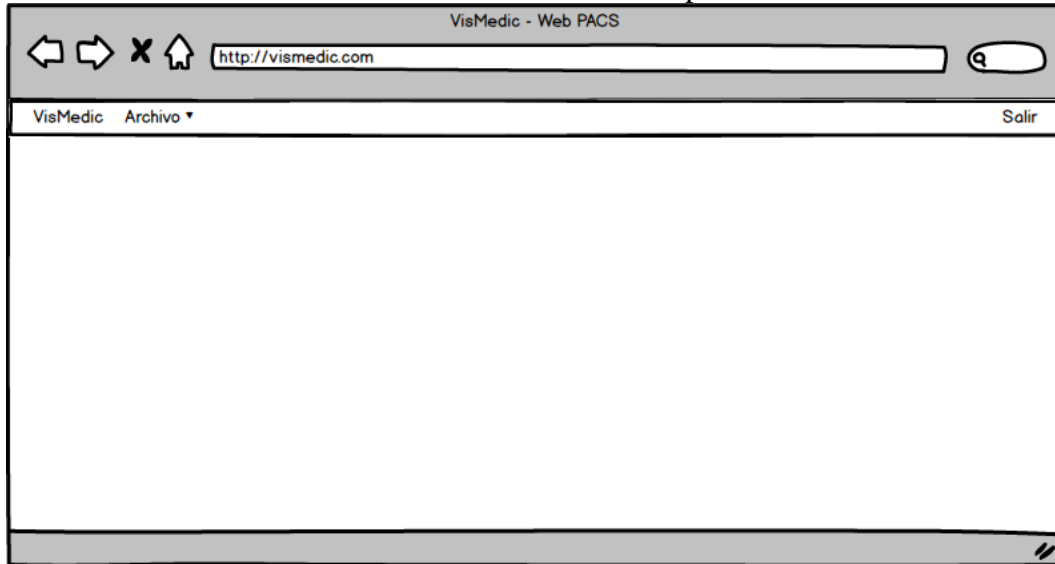


Elaborado por: Autor

Ventana Principal

Como se muestra en la pantalla principal, tenemos la opción de carga, en la que se encuentra la pestaña Archivo con el acceso a los diferentes módulos tal como lo muestra la Ilustración 9.

Ilustración 9: Menú Principal

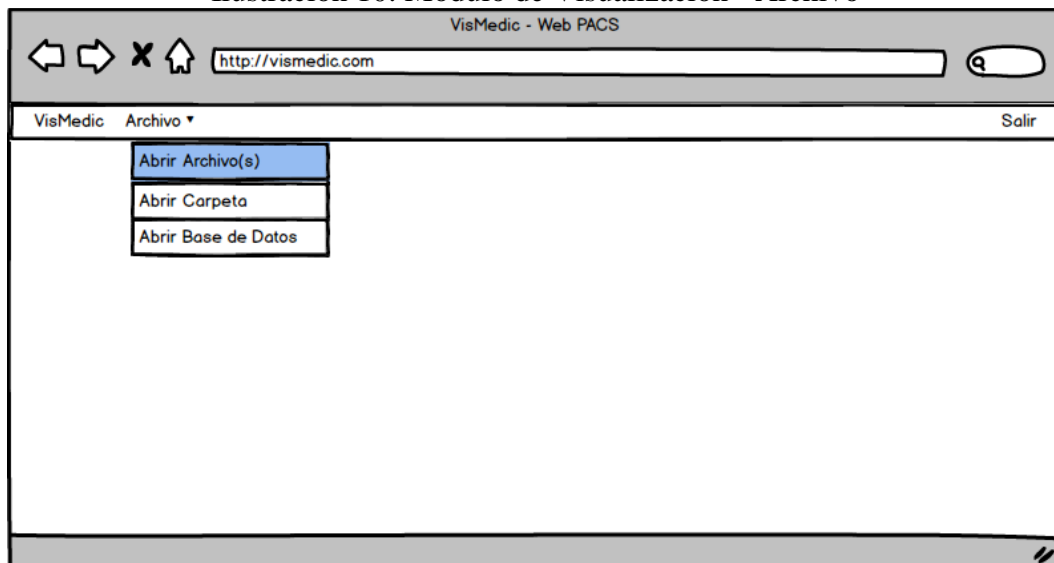


Elaborado por: Autor

Módulo Visualización

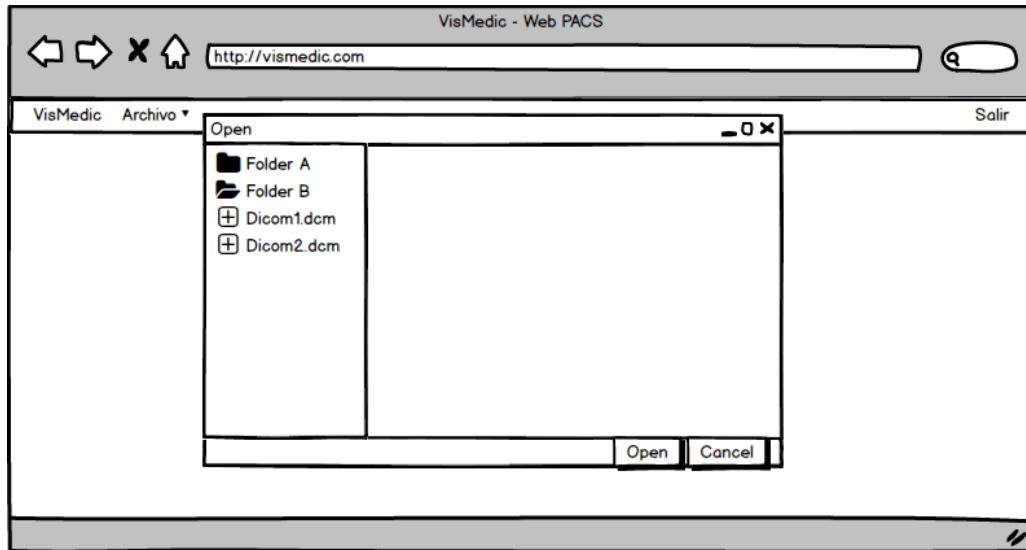
En este módulo se encuentran las opciones de carga, procesamiento y visualización de las imágenes. Puede ser por un archivo individual, por carpetas o por bases de datos. Ver ilustración 10 a 18.

Ilustración 10: Módulo de Visualización - Archivo



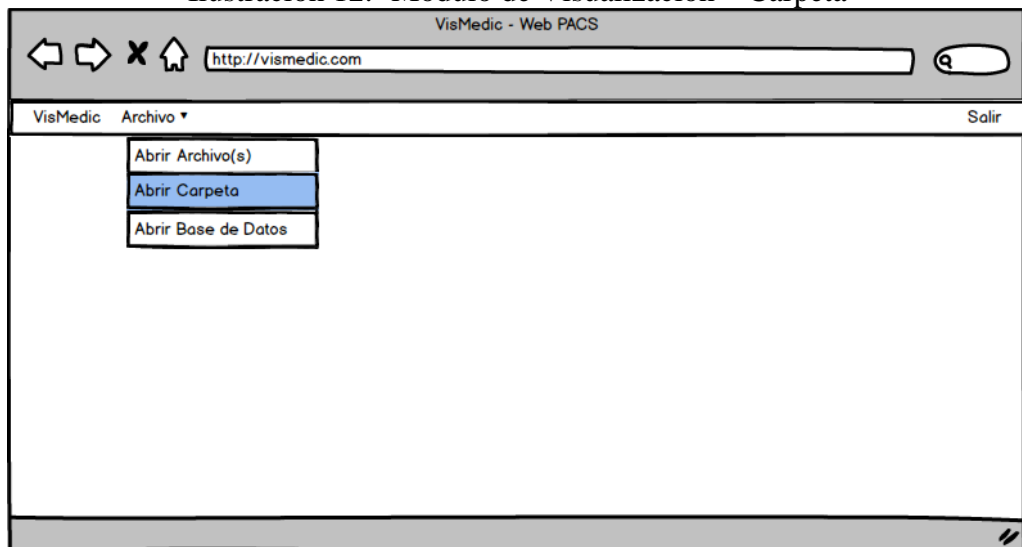
Elaborado por: Autor

Ilustración 11.- Módulo de Visualización – Archivo 2



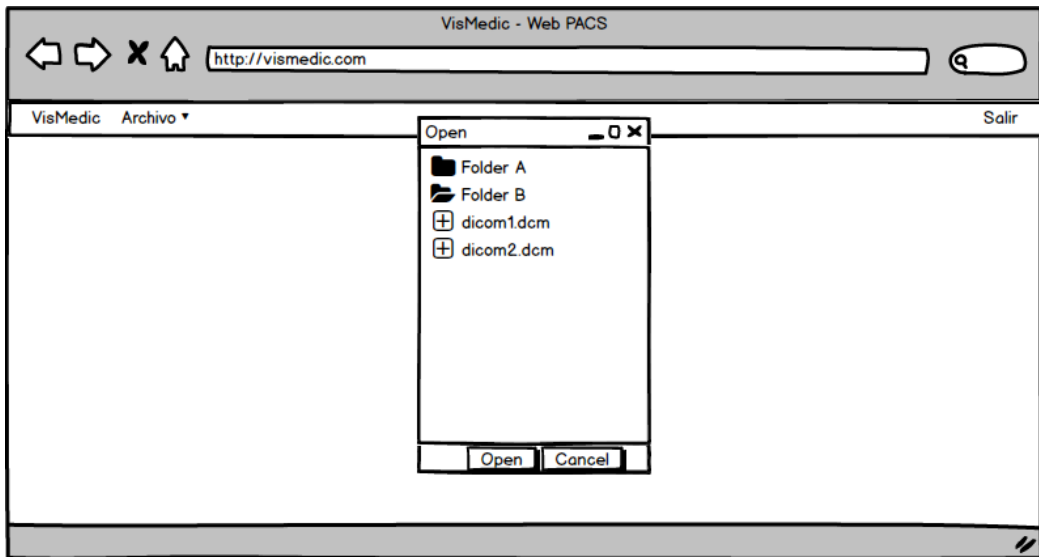
Elaborado por: Autor

Ilustración 12.- Módulo de Visualización – Carpeta



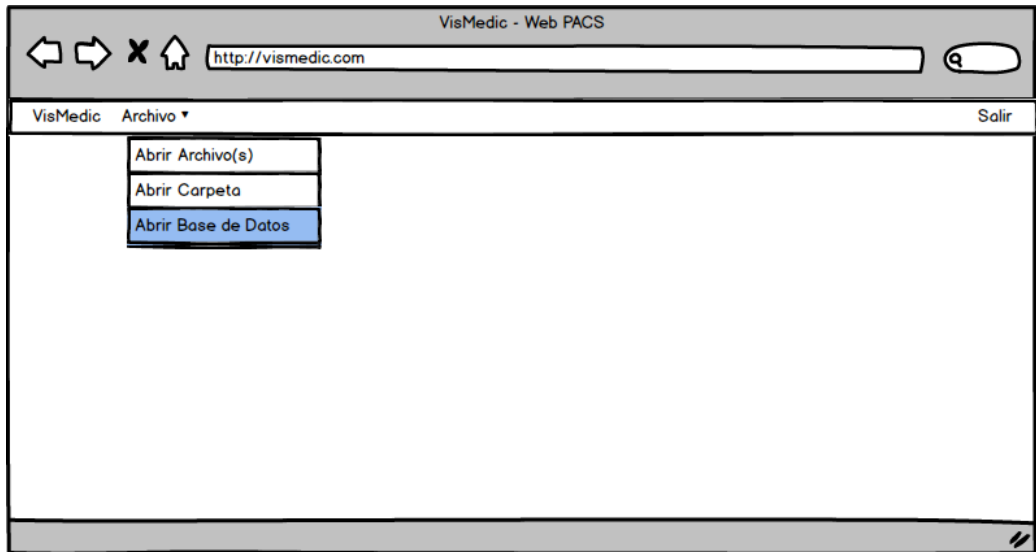
Elaborado por: Autor

Ilustración 13.- Módulo de Visualización – Carpeta 2



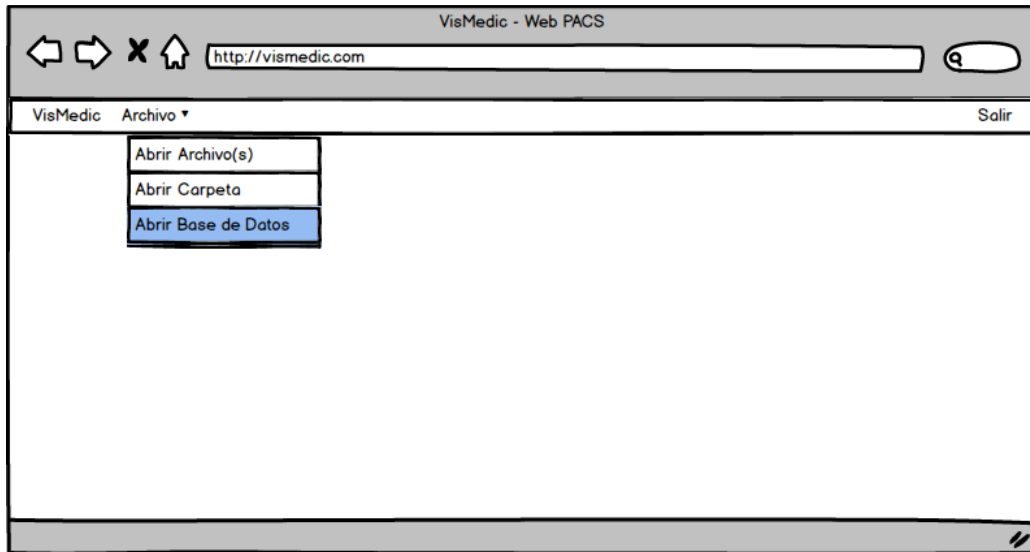
Elaborado por: Autor

Ilustración 14.- Módulo de Visualización – Base de Datos



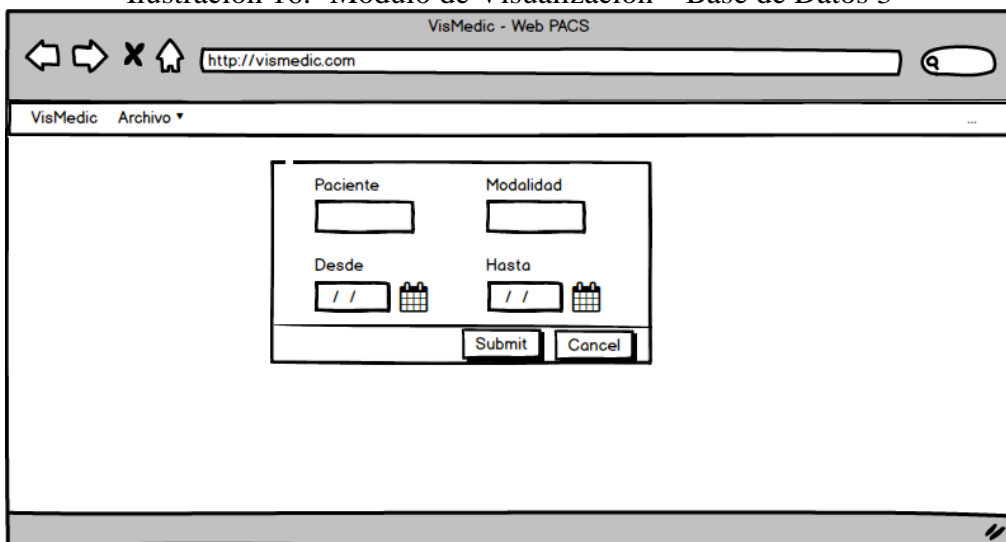
Elaborado por: Autor

Ilustración 15.- Módulo de Visualización – Base de Datos 2



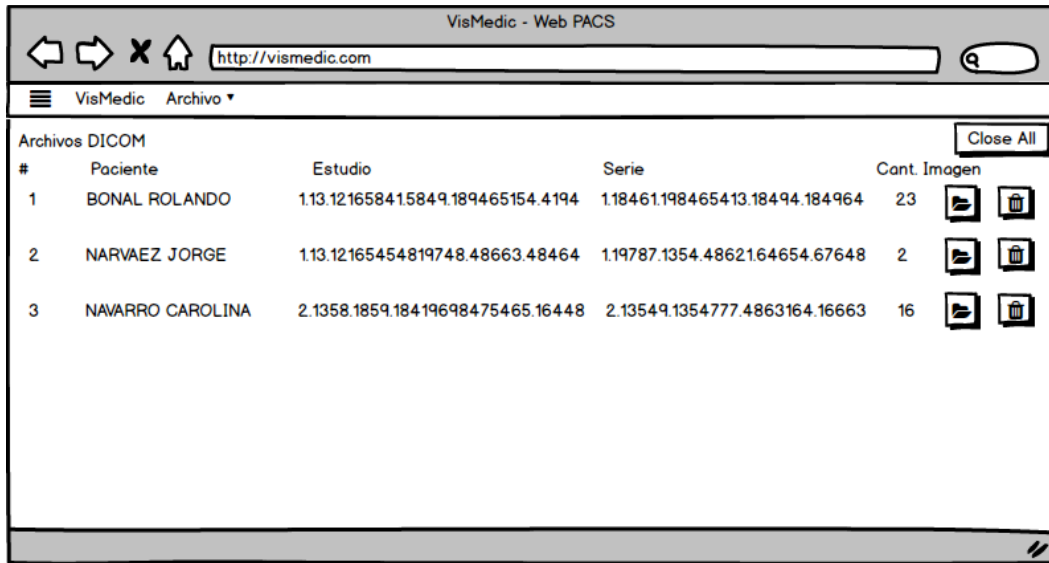
Elaborado por: Autor

Ilustración 16.- Módulo de Visualización – Base de Datos 3



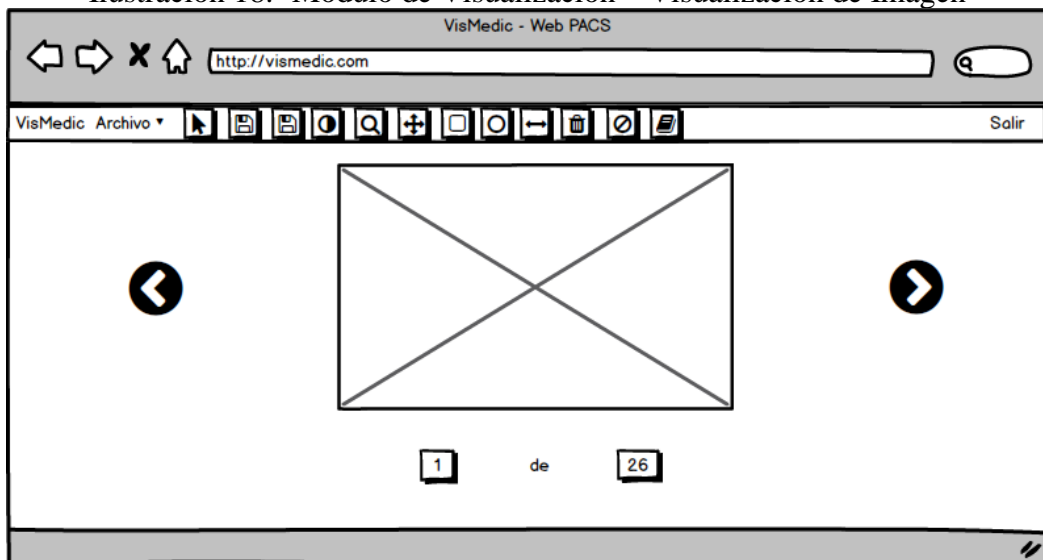
Elaborado por: Autor

Ilustración 17.- Módulo de Visualización – Base de Datos 4



Elaborado por: Autor

Ilustración 18.- Módulo de Visualización – Visualización de Imagen

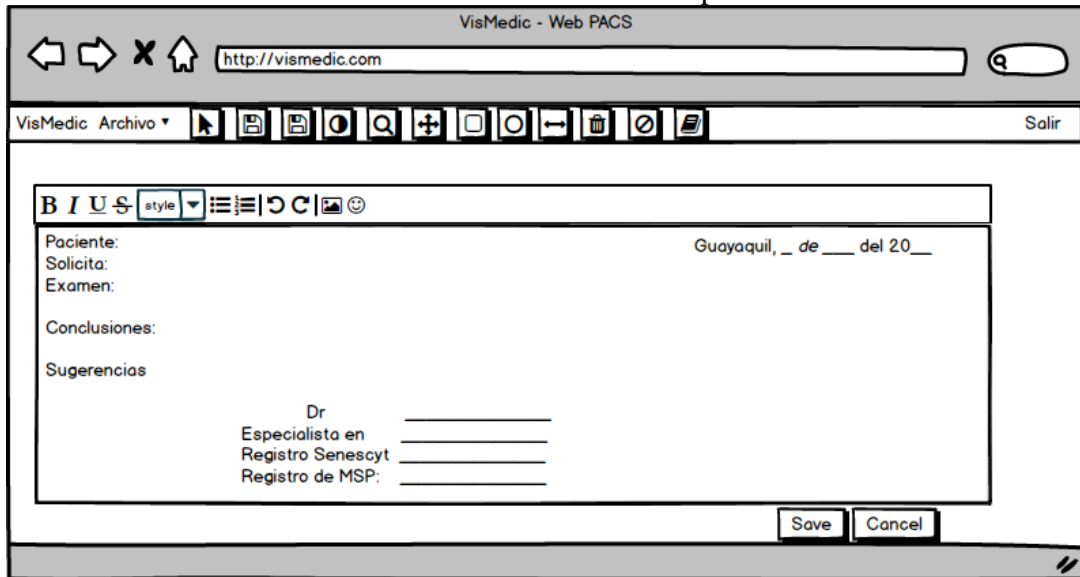


Elaborado por: Autor

Reportes

En la ilustración 19, se muestra el cuerpo del reporte que se puede crear en el sistema.

Ilustración 19.- Módulo de Reportes

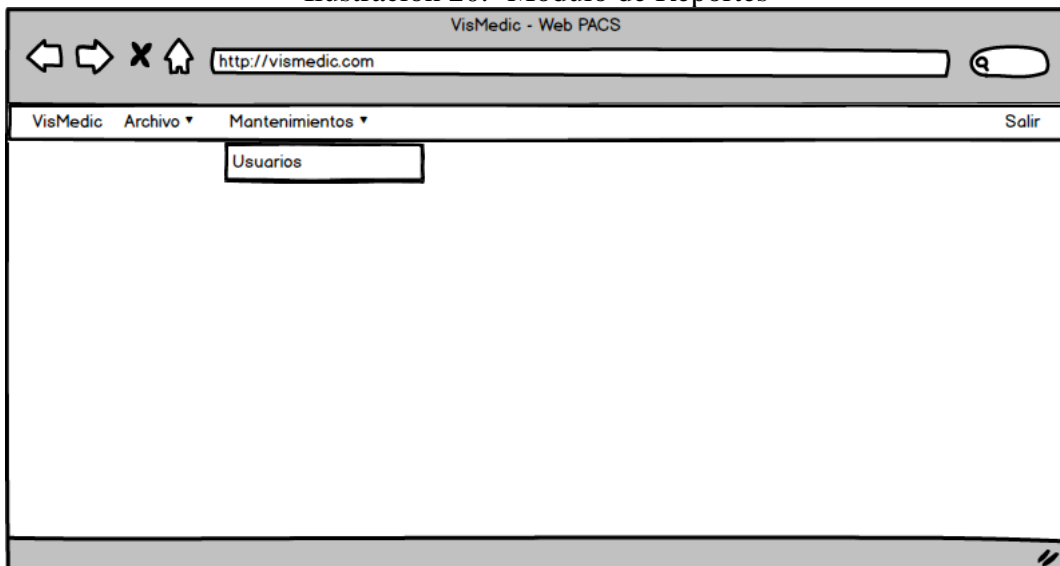


Elaborado por: Autor

Mantenimientos

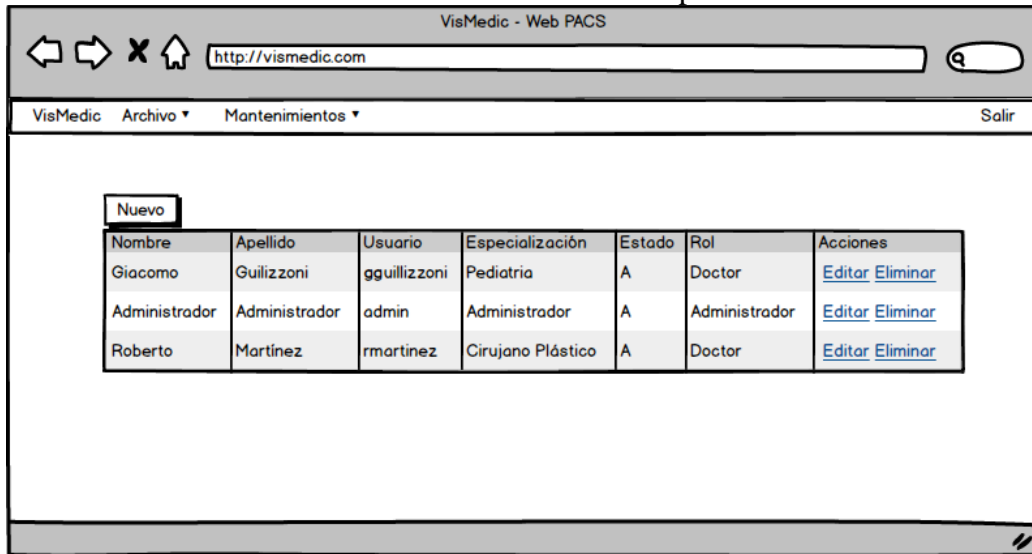
De la ilustración 20 a la 24, se muestran las opciones del mantenimiento del Usuario, tales como visualización de un listado de todos los usuarios, creación, modificación, eliminar.

Ilustración 20.- Módulo de Reportes



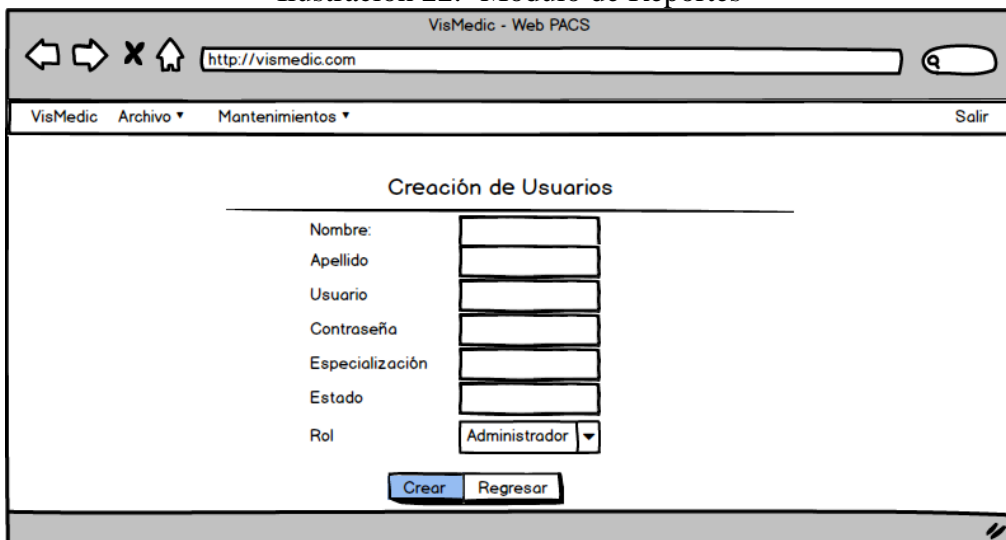
Elaborado por: Autor

Ilustración 21.- Módulo de Reportes



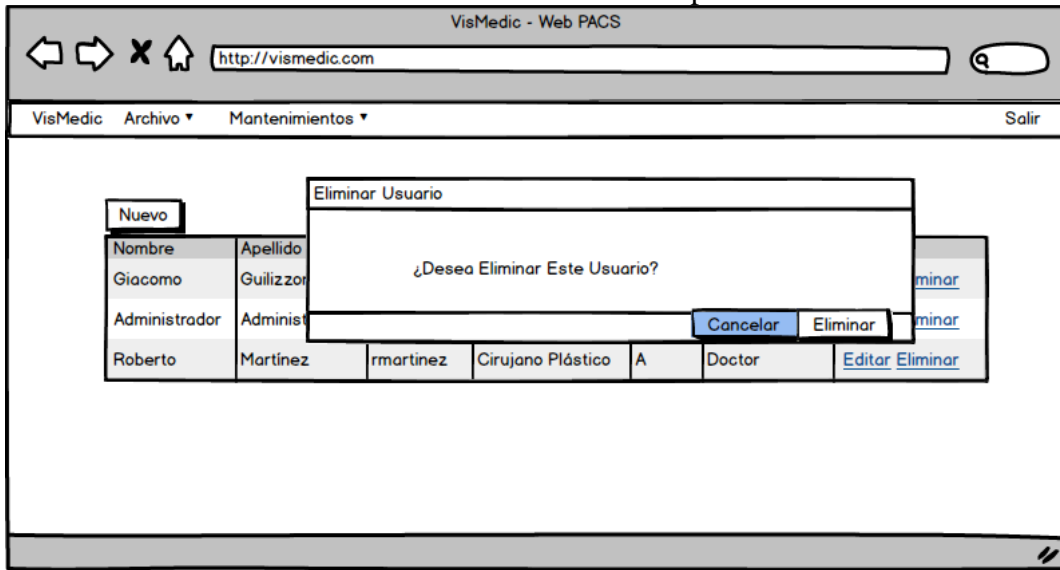
Elaborado por: Autor

Ilustración 22.- Módulo de Reportes



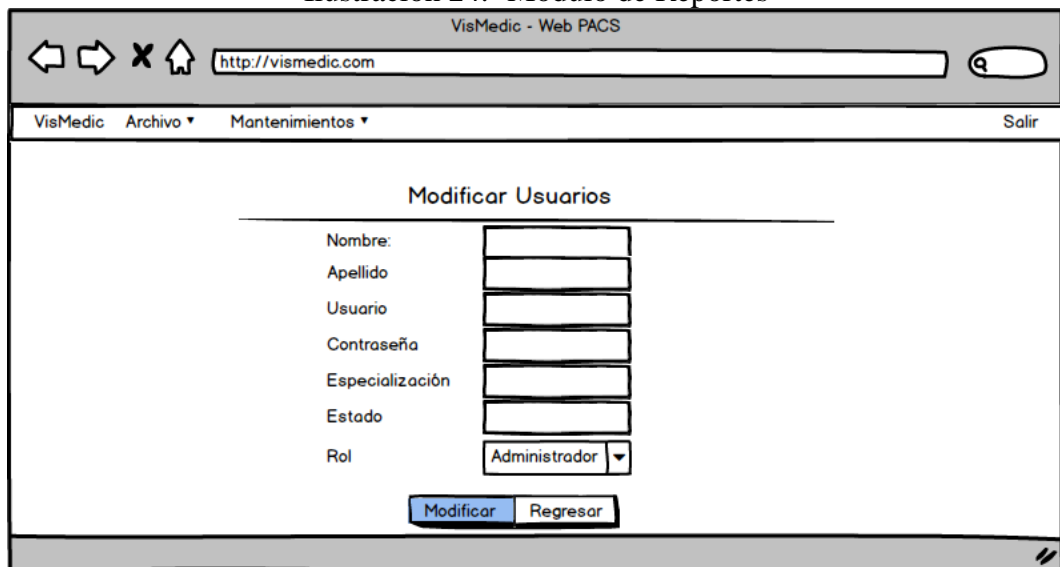
Elaborado por: Autor

Ilustración 23.- Módulo de Reportes



Elaborado por: Autor

Ilustración 24.- Módulo de Reportes



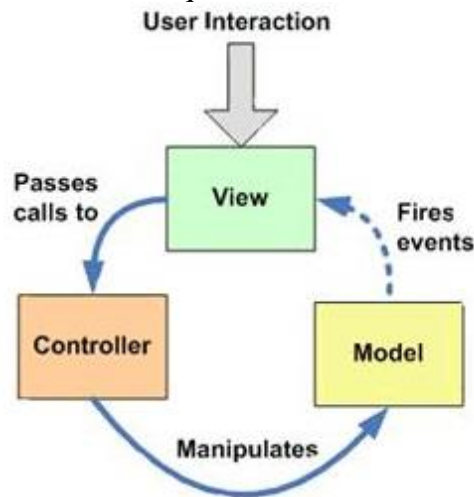
Elaborado por: Autor

5.7 Desarrollo e implementación

5.7.1 Arquitectura de desarrollo

En la siguiente ilustración 25, muestra la arquitectura del Modelo Vista Controlador (MVC), utilizado en ASP.Net para el desarrollo del aplicativo.

Ilustración 25.- Arquitectura MVC en ASP.Net



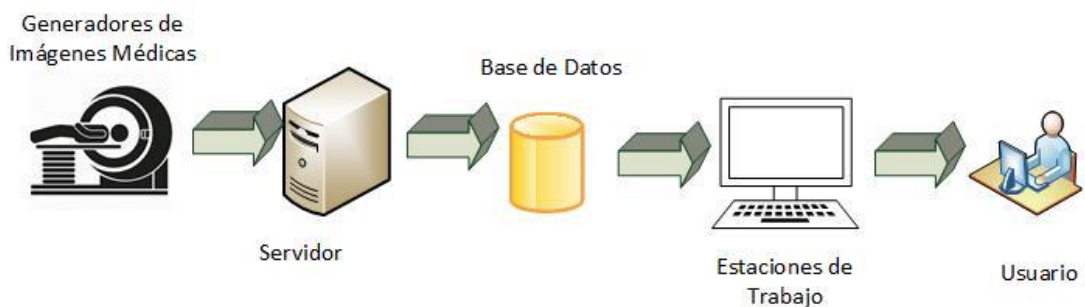
Model-View-Controller

Fuente: (Homer, 2011)

5.7.2 Esquema de funcionamiento

A continuación, se muestra el esquema de funcionamiento del sistema.

Ilustración 26.- Esquema de funcionamiento VisMedic



Elaborado por: Autor

Generadores de Imágenes Médicas: Generan las imágenes médicas en formato DICOM (.dcm) de los pacientes a través de métodos específicos.

Servidor Local: Gestiona las funciones de la aplicación.

Base de datos: Medio de almacenamiento de las imágenes médicas obtenidas de los equipos del Hospital.




Estación de trabajo: Equipo que utiliza el usuario para acceder al aplicativo a través de un navegador.

Usuarios: Personas que van acceder y hacer uso de la aplicación.

5.7.3 Herramientas Informáticas

A continuación, se muestran las herramientas que se utilizaron para el desarrollo de este proyecto.

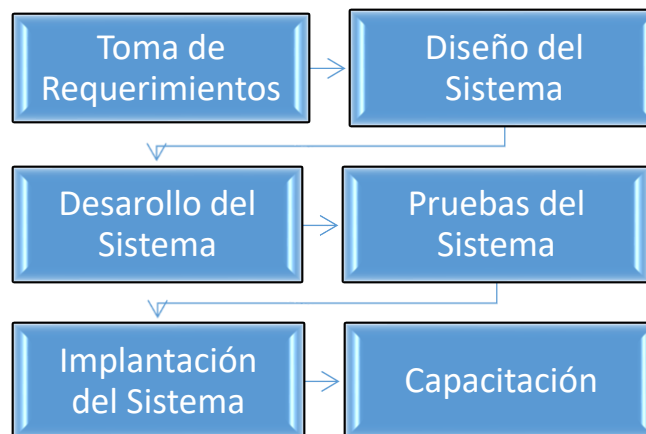
Tabla 8.- Herramientas informáticas

Herramientas Utilizadas		
IDE	Framework	Base de Datos
 Visual Studio	 ASP.NET	 PostgreSQL
Visual Studio	Asp.Net MVC	PostgreSQL

Elaborado por: Autor

5.7.4 Proceso de desarrollo

Ilustración 27.- Proceso de desarrollo



Elaborado por: Autor

Toma de Requerimientos: Se realiza el levantamiento de los requerimientos con los que debe cumplir el sistema, se define su alcance y viabilidad.

Diseño del Sistema: Se organizan los requisitos y establece la arquitectura que va a tener el sistema.

Desarrollo del Sistema: Se desarrolla el código del sistema y se realiza la depuración. Se va creando la documentación del sistema.

Pruebas del Sistema: Se realizan las pruebas unitarias establecidas, y se certifica el correcto funcionamiento del sistema.

Implantación del sistema: Se procede a instalar el sistema en el entorno real y productivo.

Capacitación: Explicación de las funciones del sistema y cómo utilizarlo a los beneficiarios.

6. RESULTADOS

6.1 Pruebas Unitarias

Las siguientes pruebas unitarias permiten comprobar el correcto funcionamiento de cada una de las funciones del sistema.

Tabla 9.- Pruebas Unitarias

ID	Descripción	Anexo
Pruebas Unitarias 001- Autenticación de Usuarios	Autenticación de Usuario	4.1
Pruebas Unitarias 002 - Restablecer Contraseña	Creación de Usuarios	4.2
Pruebas Unitarias 003 - Mantenimiento Usuario	Modificación de Usuarios	4.3

Pruebas Unitarias 004 - Mantenimiento Usuario	Eliminación de Usuarios	4.4
Pruebas Unitarias 005 - Mantenimiento Usuario	Visualización de Imagen – Archivo	4.5
Pruebas Unitarias 006 - Mantenimiento Usuario	Visualización de Imágenes – Carpeta	4.6
Pruebas Unitarias 007 - Mantenimiento Perfiles	Visualización de Imágenes – Base de Datos	4.7
Pruebas Unitarias 008 - Mantenimiento Perfiles	Uso de Herramienta Cursor	4.8
Pruebas Unitarias 009 - Mantenimiento Perfiles	Uso de Herramienta Contraste	4.9
Pruebas Unitarias 010 - Mantenimiento Perfiles	Uso de Herramienta Mover	4.10
Pruebas Unitarias 011 - Mantenimiento Cursos	Uso de Herramienta Acercar/Alejar	4.11
Pruebas Unitarias 012 - Mantenimiento Cursos	Uso de Herramienta Región de Interés – Rectángulo	4.12
Pruebas Unitarias 013 - Mantenimiento Cursos	Uso de Herramienta Región de Interés – Círculo	4.13
Pruebas Unitarias 014 - Mantenimiento Cursos	Uso de Herramienta Realzar Sección	4.14
Pruebas Unitarias 015 - Mantenimiento Paralelos	Uso de Herramienta Longitud	4.15
Pruebas Unitarias 016 - Mantenimiento Paralelos	Uso de Herramienta Ángulo	4.16
Pruebas Unitarias 017 - Mantenimiento Paralelos	Uso de Herramienta Limpiar Herramientas	4.17
Pruebas Unitarias 018 - Mantenimiento Paralelos	Uso de Herramienta Limpiar Realce de Sección	4.18
Pruebas Unitarias 019 - Mantenimiento Docentes	Uso de Herramienta Guardar Anotaciones	4.19
Pruebas Unitarias 020 - Mantenimiento Docentes	Uso de Herramienta Cargar Anotaciones	4.20
Pruebas Unitarias 021 - Mantenimiento Docentes	Reporte	4.21

Elaborado por: Autor

6.2 Resultados de Pruebas

A continuación, se presenta un cuadro con los resultados obtenidos durante las Pruebas Unitarias.

Tabla 10.- Resultados de Pruebas Unitarias

Escenario de Prueba	Resultados esperados	Observaciones			
		PNC	PF	PS	Comentarios
Módulo de Mantenimiento	Autenticación de Usuarios			X	
	Creación de Usuarios			X	
	Modificación Usuario			X	
	Eliminación Usuario			X	
Módulo De Visualización	Visualización de Imagen – Archivo			X	
	Visualización de Imágenes – Carpeta			X	
	Visualización de Imágenes – Base de Datos			X	
Módulo de Manipulación	Herramienta Cursor			X	
	Herramienta Contraste			X	
	Herramienta Acercar/Alejar			X	
	Herramienta Región de Interés – Rectángulo			X	
	Herramienta Región de Interés – Círculo			X	
	Realzar Sección			X	
	Herramienta Longitud			X	
	Herramienta Ángulo			X	
	Limpiar Herramientas			X	
	Eliminar Realces de Sección			X	

	Guardar Anotaciones			X	
	Cargar Anotaciones			X	
Módulo De Reporte	Reporte			X	

Elaborado por: Autor

PNC: Prueba No Conforme.

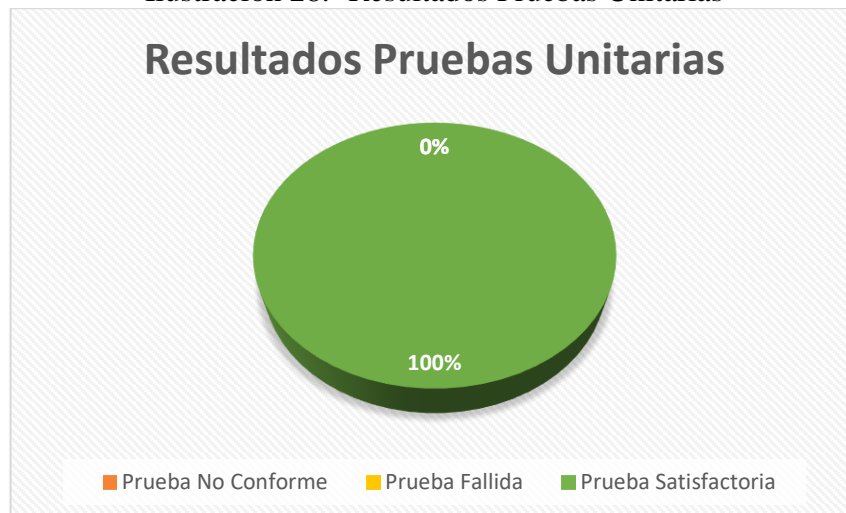
PF: Prueba Fallida.

PS: Prueba Satisfactoria.

6.3 Resultados Obtenidos

Se realizaron las pruebas de cada una de las funciones que contiene el aplicativo, dando como resultado “Prueba Satisfactoria” para todos los casos. De esta manera se indica que el sistema VisMedic cumple con todos los requerimientos y que funciona de la manera deseada.

Ilustración 28.- Resultados Pruebas Unitarias



Elaborado por: Autor

7. CONCLUSIONES

La implementación del sistema web VisMedic permite el acceso a una herramienta muy útil para los especialistas, indistintamente de su especialización, del Hospital Guayaquil.

Se concluye este proyecto resaltando las siguientes observaciones:

- Se implementó un sistema web que cumple con los requerimientos establecidos para la visualización y manipulación de imágenes resultantes de los exámenes médicos.
- El uso de este sistema influye económicamente de manera positiva para el Hospital, pues reduce los gastos por materiales de impresión.
- El sistema permite el acceso y manipulación de manera eficiente y eficaz a los resultados de los exámenes médicos, reduciendo el tiempo de atención y permitiendo un mejor análisis de las imágenes.
- El sistema permite facilitar un análisis mayor dado que permite revisar anotaciones pasadas.

8. RECOMENDACIONES

Luego del desarrollo del Sistema Web VisMedic, se recomienda:

- Capacitar a los especialistas que tendrán acceso a la aplicación.
- Implementar módulos que aporten otras funcionalidades que no están dentro del alcance de este proyecto.
- Se recomienda considerar el desarrollo de un módulo de recopilación automática de las imágenes.
- Se recomienda el uso de una base de datos centralizada entre los hospitales, para así facilitar la comunicación entre las diferentes instituciones.
- Promover la automatización de procesos a través de sistemas.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Carrión León, G. B. (27 de Abril de 2016). *DSpace Escuela Politécnica Nacional*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/15345>
- Clinic Cloud. (31 de Marzo de 2017). *clinic-cloud.com*. Obtenido de <https://clinic-cloud.com/blog/formato-dicom-que-es-estandar-imagenes-medicas/>
- Frankiewicz, M. (2009). *Radiant Dicom Viewer*. Obtenido de <https://www.radiantviewer.com>
- Grassroots. (Noviembre de 2005). *Open Hub*. Obtenido de <https://www.openhub.net/p/GDCM?ref=Thin+badge>
- Grupo PAS. (1999). <http://www.sicec.unam.mx>. Obtenido de http://www.sicec.unam.mx/app/webroot/files/archivos_portal/archSISEC254505.pdf
- Homer, A. (7 de Junio de 2011). *Developer Fusion*. Obtenido de <https://www.developerfusion.com/article/8307/aspnet-patterns-every-developer-should-know/>
- Hospital Guayaquil, E. (2017). *Hospital de Guayaquil - LOTAIP*. Obtenido de <http://www.hagp.gob.ec/index.php/el-hospital/hospital-cifras/indicadores-hospitalarios/indicadores-2017/733-octubre-2017>
- Hospital, R. M. (s.f.). *RMH*. Obtenido de <https://rmh.org/programs-and-services/picture-archiving-and-communication-system-pacs>
- Kaserer, M. (8 de Julio de 2013). *Institute of Visual Computing & Human-Centered Technology*. Obtenido de Computer Graphic Research Division: <https://www.cg.tuwien.ac.at/research/publications/2013/kaserer-2013-webdicom/kaserer-2013-webdicom-thesis.pdf>
- Microsoft. (Febrero de 2017). *visualstudio.microsoft.com*. Obtenido de <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/features/ide/>
- Pérez Valdés, D. (3 de Julio de 2007). *Maestros del Web*. Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>
- Rosset, A., & Heuberger, J. (2010). *OsiriX Viewer*. Obtenido de <http://www.osirix-viewer.com/osirix/osirix-md/>
- Rouse, M. (Mayo de 2006). *Tech Target*. Obtenido de <http://whatis.techtarget.com/definition/PostgreSQL>
- Siemens. (22 de Junio de 2012). *DICOM - Siemens Healthineers Ecuador*. Obtenido de <https://www.healthcare.siemens.com.ec/services/it-standards/dicom>
- Tutorials Point. (08 de Enero de 2018). *Tutorials Point*. Obtenido de https://www.tutorialspoint.com/mvc_framework/mvc_framework_introduction.htm
- Núñez, R. K., & Barzaga, O. P. (2009). Reconstrucción tridimensional de modelos anatómicos a partir de imágenes médicas digitales. *Rev. Cub. Informat. Med.*

10. ANEXOS

Anexo.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Requerimientos Funcionales

Anexo 1.1: Requerimiento Funcional RQF-01

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQF-01	Prioridad:	Esencial
Descripción:			
La aplicación permitirá la autenticación de: <ul style="list-style-type: none">- Doctores. – Ingreso al Sistema para usuarios con rol de Doctor.- Administradores. – Ingreso al Sistema para usuarios con rol de Administrador.			

Elaborado por: Autores

Anexo 1.2: Requerimiento Funcional RQF-02

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQF-02	Prioridad:	Esencial
Descripción:			
La aplicación permitirá la opción de dar mantenimiento a: <ul style="list-style-type: none">- Doctores. - Crear, consultar, modificar y eliminar usuarios con rol Doctor.- Administradores. - Crear, consultar, modificar y eliminar usuarios con rol Administrador.			

Elaborado por: Autores

Anexo 1.3: Requerimiento Funcional RQF-03

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQF-03	Prioridad:	Esencial
Descripción:			
La aplicación permitirá la opción de: <ul style="list-style-type: none">- Visualización de un Archivo. – Visualización de una imagen desde uno o más archivo(s) DICOM que se encuentren en la PC.			

Elaborado por: Autores

Anexo 1.4: Requerimiento Funcional RQF-04

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQF-04	Prioridad:	Esencial
Descripción:			
<p>La aplicación permitirá la opción de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización de una Carpeta de Archivos. – Visualización de una imagen o una serie de imágenes que se encuentren dentro de una carpeta local. 			

Elaborado por: Autores

Anexo 1.5: Requerimiento Funcional RQF-05

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQF-05	Prioridad:	Esencial
Descripción:			
<p>La aplicación permitirá la opción de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización desde Base de Datos. - Visualización de una imagen o una serie de imágenes que se encuentren dentro de una Base de Datos del Hospital. 			

Elaborado por: Autor

Anexo 1.6: Requerimiento Funcional RQF-06

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQF-06	Prioridad:	Esencial
Descripción:			
<p>La aplicación permitirá la manipulación de las imágenes por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herramientas. – Diferentes herramientas básicas para la manipulación de las imágenes, tales como: Longitud, Regiones de Interés, Zoom (Acercar / Alejar), mantener un registro de las herramientas que se usaron durante la revisión para una o más imágenes. 			

Elaborado por: Autor

Anexo 1.7: Requerimiento Funcional RQF-07

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQF-07	Prioridad:	Esencial
Descripción:			
<p>La aplicación permitirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisión de Anotaciones de Herramientas. – Revisión de las herramientas que hayan sido utilizadas durante la última sesión para una o más imágenes. 			

Elaborado por: Autor

Anexo 1.8: Requerimiento Funcional RQF-08

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQF-08	Prioridad:	Esencial
Descripción:			
<p>La aplicación permitirá generar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reporte Médico. – Reporte generado por el usuario en el que se permita ingresar un resumen o alguna observación adicional para las imágenes. 			

Elaborado por: Autor

Requerimientos no Funcionales

Anexo 1.9: Requerimiento no Funcional RQNF-01

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQNF-01	Prioridad:	Esencial
Descripción: Seguridad			
<p>El sistema debe permitir el ingreso únicamente a los usuarios que posean credenciales.</p>			

Elaborado por: Autor

Anexo 1.10: Requerimiento no Funcional RQNF-02

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQNF-02	Prioridad:	Esencial
Descripción: Amigable			
El sistema debe ser fácil en su uso y sencillo de interpretar.			

Elaborado por: Autor

Anexo 1.11: Requerimiento no Funcional RQNF-03

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQNF-03	Prioridad:	Esencial
Descripción: Rendimiento			
El sistema deberá permitir cargar una cantidad alta de imágenes sin que se vea afectado el procesamiento.			

Elaborado por: Autor

Anexo 1.12: Requerimiento no Funcional RQNF-04

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQNF-04	Prioridad:	Esencial
Descripción: Portabilidad			
El sistema deberá permitir el acceso desde cualquier sección del Hospital.			

Elaborado por: Autor

Anexo 1.13: Requerimiento no Funcional RQNF-05

Responsable:	Mauricio Pérez Langarano		
ID:	RQNF-05	Prioridad:	Esencial
Descripción: Eficiencia			
El sistema deberá tener un buen tiempo de respuesta a las consultas y a las solicitudes que se realicen.			

Elaborado por: Autor

Anexo. 2 . CASOS DE USO

Anexo.2. 1.- Diagrama de Caso de Uso - CU-LOGIN_01



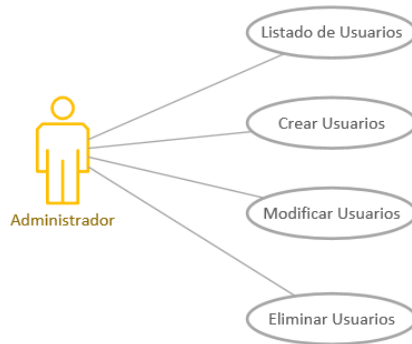
Elaborado por: Autor

Anexo.2. 2.- Diagrama de Caso de Uso - CU-LOGIN_01

Nombre:	Autenticación de Usuarios (CU-LOGIN_01)
Actores:	Administrador, Doctor
Descripción:	Permitirá a los usuarios ingresar al sistema
FLUJO DE EVENTOS	
Flujo Básico:	<ol style="list-style-type: none">1. En la pantalla de Inicio, elegir la opción "Entrar".2. Ingresar el usuario y la contraseña.3. Presionar la tecla Enter.
Flujo Alternativo:	Ninguno.
Precondiciones:	El usuario tiene que tener una cuenta creada.
Postcondiciones:	Ninguna
Escenarios:	<ol style="list-style-type: none">1. Ingreso al Sistema.2. Error de ingreso.

Elaborado por: Autor

Anexo.2. 3.- Diagrama de Caso de Uso - CU-USR_01



Elaborado por: Autor

Anexo.2. 4.- Diagrama de Caso de Uso - CU-USR_01

Nombre:	Mantenimiento de Usuarios (CU-USR_01)
Actores:	Administrador
Descripción:	Permitirá a los usuarios administradores ver, crear, modificar, eliminar usuarios.
FLUJO DE EVENTOS	
Flujo Básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez ingresado al sistema, elegir la opción “Mantenimiento” y elegir “Usuarios”. 2. Se mostrará el listado de los usuarios existentes en la base de datos. 3. Para crear un Usuario nuevo, presionar el botón “Nuevo”. 4. En el formulario que se muestra, ingresar los datos correspondientes. 5. Presionar el botón “Crear”. 6. Para modificar un Usuario, en el listado de Usuarios presionar el botón “Editar”. 7. En el formulario que se muestra, ingresar los datos correspondientes. 8. Presionar el botón “Modificar”. 9. Para eliminar un Usuario, en el listado de Usuarios presionar el botón “Eliminar”.

	10. Confirmar presionando el botón “Eliminar”.
Flujo Alternativo:	Ninguno.
Precondiciones:	El usuario tiene que ser de Rol administrador e ingresar al sistema.
Postcondiciones:	Ninguna
Escenarios:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Listado de Usuarios. 2. Creación de Usuarios 3. Modificación de Usuarios 4. Eliminación de Usuarios.

Elaborado por: Autor

Anexo.2. 5.- Diagrama de Caso de Uso - CU-IMAGEN_01



Elaborado por: Autor

Anexo.2. 6.- Diagrama de Caso de Uso - CU-IMAGEN_01

Nombre:	Visualización de Imágenes (CU-IMAGEN_01)
Actores:	Administrador, Doctor
Descripción:	Permitirá a los usuarios visualizar las imágenes desde diferentes fuentes como archivos, carpetas enteras o desde base de datos.
FLUJO DE EVENTOS	
Flujo Básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez ingresado al sistema, elegir la opción “Archivo”. 2. Para visualizar una imagen elegir la opción “Archivo” y escoger la opción “Abre archivo(s)”.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Elegir el archivo o archivos a cargar En el formulario que se muestra, ingresar los datos correspondientes. 4. Presionar el botón “Abrir”. 5. Para visualizar todos los archivos de una carpeta, elegir la opción “Archivo” y escoger la opción “Abrir Carpeta”. 6. Elegir la ruta de archivos que se va a cargar. 7. Presionar el botón “Abrir”. 8. Para visualizar desde una base de datos, e Elegir la opción “Archivo” y escoger la opción “Abrir Base de Datos”. 9. Ingresar los datos del paciente. 10. Presionar el botón “Submit”. 11. En la lista de resultados, elegir la serie a visualizar presionando el botón “Abrir”.
Flujo Alternativo:	Ninguno.
Precondiciones:	El usuario tiene que ingresar al sistema con sus credenciales
Postcondiciones:	Ninguna
Escenarios:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visualización de Imagen - Archivo 2. Visualización de Imágenes - Carpeta 3. Visualización de Imágenes – Base de Datos

Elaborado por: Autor

Anexo.2. 7.- Diagrama de Caso de Uso - CU-HRRMT_00



Elaborado por: Autor

Anexo.2. 8.- Diagrama de Caso de Uso - CU-HRRMT_00

Nombre:	Manipulación de Imágenes (CU-HRRMT_00)
Actores:	Administrador, Doctor
Descripción:	Permitirá a los usuarios manipular las imágenes previamente cargadas a través de las diferentes herramientas que tiene el Sistema.
FLUJO DE EVENTOS	
Flujo Básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2. Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3. Para la herramienta Cursor, elegir la opción “Cursor”, el cual mostrará el cursor por defecto y quita cualquier selección previa. 4. Para la opción Contraste, elegir la herramienta “Contraste”. 5. Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse deslizar hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo al contraste deseado. 6. Para la opción Mover, elegir la herramienta “Mover”. 7. Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse deslizar la imagen hacia la posición deseada. 8. Para la opción “Región de Interés – Rectángulo”, elegir la herramienta “Región de Interés – Rectángulo”.

	<p>9. Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a resaltar.</p> <p>10. Para la opción “Región de Interés – Círculo”, elegir la herramienta “Región de Interés – Círculo”.</p> <p>11. Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a resaltar.</p> <p>12. Para la opción “Realzar Sección”, elegir la herramienta “Realzar Sección”.</p> <p>13. Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a resaltar.</p> <p>14. Para la opción “Longitud”, elegir la herramienta “Longitud”.</p> <p>15. Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a medir.</p> <p>16. Para la opción “Ángulo”, elegir la herramienta “Ángulo”.</p> <p>17. Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a medir.</p> <p>18. Para la opción “Limpiar Herramientas”, elegir la opción “Limpiar Herramientas”.</p> <p>19. Para la opción “Eliminar Realces de Sección”, elegir la opción “Eliminar Realces de Sección”.</p> <p>20. Para la opción “Guardar Anotaciones”, una vez que se haya usado cualquier herramienta, elegir la herramienta “Guardar Anotación”.</p> <p>21. Para la opción “Cargar Anotaciones”, elegir la herramienta “Cargar Anotaciones”.</p>
Flujo Alternativo:	Ninguno.
Precondiciones:	El usuario tiene que ingresar al sistema con sus credenciales
Postcondiciones:	Ninguna

Escenarios:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de Herramienta Cursor 2. Uso de Herramienta Contraste 3. Uso de Herramienta Acercar/Alejar 4. Uso de Herramienta Mover 5. Uso de Herramienta Región de Interés – Rectángulo 6. Uso de Herramienta Región de Interés – Círculo 7. Uso de Herramienta Realzar Sección 8. Uso de Herramienta Longitud 9. Uso de Herramienta Ángulo 10. Uso de Herramienta Limpiar Herramientas 11. Uso de Herramienta Eliminar Realces de Sección 12. Uso de Herramienta Guardar Anotaciones 13. Uso de Herramienta Cargar Anotaciones.
--------------------	---

Elaborado por: Autor

Anexo.2. 9.- Diagrama de Caso de Uso - CU-REP-01



Elaborado por: Autor

Anexo.2. 10.- Diagrama de Caso de Uso - CU-REP-01

Nombre:	Reporte (CU-REP-01)
Actores:	Administrador
Descripción:	Permitirá a los usuarios crear reportes médicos
FLUJO DE EVENTOS	
Flujo Básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción “Reporte”.

	4.- En la ventana que se presenta, escribir el reporte. 5.- Presionar el botón “Submit”.
Flujo Alternativo:	Ninguno.
Precondiciones:	El usuario tiene que ser de Rol administrador e ingresar al sistema.
Postcondiciones:	Ninguna
Escenarios:	1. Creación Reporte.

Elaborado por: Autor

Anexo.3. DICCIONARIO DE DATOS

Anexo.3. 1.- Tabla Patient

Nombre de la tabla:		Patient			
Descripción de la tabla:		Contiene la información del Paciente.			
Columnas de la tabla					
No.	Nombre	Tipo de dato	Nulo	Descripción	Valor
1	Id	BigInt	No		
2	Name	Varchar(50)	No		
3	Birthday	Date	Si		
4	Sex	Varchar(500)	Si		
Llaves de referencia					
No.	Nombre	Columna	Referenciado con		
Índices					
No.	Nombre	Tipo	Columnas		
1	Patient_pkey	Unique	Id		

Elaborado por: Autor

Anexo.3. 2.- Tabla Study

Nombre de la tabla:		Study			
Descripción de la tabla:		Contiene la información del Estudio			
Columnas de la tabla					
No.	Nombre	Tipo de dato	Nulo	Descripción	Valor
1	Id	BigInt	No		
2	Id_patient	BigInt	No		
3	StudyInstanceUID	Text	No		
4	dateStudy	Date	No		
5	modality	Varchar(MAX)	Si		
Llaves de referencia					
No.	Nombre	Columna	Referenciado con		
1	Fk_patient_id	Foreign	Id (Patient)		
Índices					
No.	Nombre	Tipo	Columnas		
1	Study_pkey	Unique	Id		

Elaborado por: Autor

Anexo.3. 3.- Tabla Serie

Nombre de la tabla:		Serie			
Descripción de la tabla:		Contiene información de la Serie			
Columnas de la tabla					
No.	Nombre	Tipo de dato	Nulo	Descripción	Valor
1	Id	BigInt	No		
2	Id_patient	BigInt	No		
3	SerieInstanceUID	Text	No		
Llaves de referencia					
No.	Nombre	Columna	Referenciado con		
1	Fk_study_id	Foreign	Id (Study)		
Índices					
No.	Nombre	Tipo	Columnas		

1	Serie_pkey	Unique	Id
---	------------	--------	----

Elaborado por: Autor

Anexo.3. 4.- Tabla DCMFile

Nombre de la tabla:		DCMFile			
Descripción de la tabla:		Contiene la información de las imágenes DICOM.			
Columnas de la tabla					
No.	Nombre	Tipo de dato	Nulo	Descripción	Valor
1	Id	BigInt	No		
2	Id_serie	BigInt	No		
3	InstanceNumber	Text	No		
4	Filename	Text	No		
5	Buffer	Bytea	No		
6	Image	Bytea	Si		
7	annotation	Text	Si		
8	reporte	Text	Si		
Llaves de referencia					
No.	Nombre	Columna	Referenciado con		
1	DCMFile_id_serie	Foreign	Id (Serie)		
Índices					
No.	Nombre	Tipo	Columnas		
1	DCMFile_pkey	Unique	Id		

Elaborado por: Autor

Anexo.3. 5.- Tabla Usuario

Nombre de la tabla:		Usuario			
Descripción de la tabla:		Contiene la información de los usuarios que acceden.			
Columnas de la tabla					
No.	Nombre	Tipo de dato	Nulo	Descripción	Valor
1	Id	BigInt	No		
2	Nombre	Varchar2(50)	No		

3	Apellido	Varchar2(50)	No		
4	Usuario	Varchar2(30)	No		
5	Password	Varchar2(30)	No		
6	Especialización	Varchar2(30)	Si		
7	Estado	Varchar2(1)	No		
8	Id_rol	Integer	No		
Llaves de referencia					
No.	Nombre	Columna	Referenciado con		
1	Usuario_id_rol	Foreign	Id (Rol)		
Índices					
No.	Nombre	Tipo	Columnas		
1	Usuario_pkey	Unique	Id		

Elaborado por: Autor

Anexo.3. 6.- Tabla Rol

Nombre de la tabla:	Rol				
Descripción de la tabla:	Contiene la información de los Roles del Sistema.				
Columnas de la tabla					
No.	Nombre	Tipo de dato	Nulo	Descripción	Valor
1	Id	Integer	No		
2	Descripcion	Varchar2(50)	No		
Llaves de referencia					
No.	Nombre	Columna	Referenciado con		
Índices					
No.	Nombre	Tipo	Columnas		
1	Rol_pkey	Unique	Id		

Elaborado por: Autor

Anexo.4. PRUEBAS UNITARIAS

Anexo. 4. 1.- Prueba Unitaria 1: Autenticación de Usuarios

Casos De Uso:	Autenticación de Usuario	N°	001				
Escenario:	Ingreso al sistema						
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18				
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.						
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.						
Descripción de Pasos:	1.- El usuario accede al sistema. 2.- Elegir la opción “Entrar” que se encuentra en la parte superior derecha. 3.- Aparece un formulario en el que solicita el ingreso del usuario y su respectiva contraseña. 4.- Presionar la tecla “Enter” o el botón de ingreso del sistema.						
Resultado Esperado:	Ingreso satisfactorio al sistema	Cumplimiento:	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td></td> </tr> </table>	Si	X	No	
Si	X						
No							
Resultados Obtenidos:	Errores: Ninguno	Fallas Provocadas:	Ninguno				
Recomendación u Observación:	Ninguna						

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 2.- Prueba Unitaria 2: Creación de Usuario

Casos De Uso:	Creación de Usuario	N°	002
Escenario:	Creación de Usuario		
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios administrador.		
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.		
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir la opción “Archivo” y escoger la opción “Mantenimientos” y elegir la opción “Usuarios”. 3.- Presionar el botón “Nuevo”. 4.- Ingresar los datos correspondientes. 5.- Presionar el botón “Crear”.		

Resultado Esperado:	Creación de un Usuario.	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:		
	Ninguno	Ninguno		
Recomendación u Observación:		Ninguna		

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 3.- Prueba Unitaria 3: Modificación de Usuarios

Casos De Uso:	Modificación de Usuario	N°	003	
Escenario:	Modificación de Usuarios			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios administrador.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir la opción "Archivo" y escoger la opción "Mantenimientos" y elegir la opción "Usuarios". 3.- Presionar el botón "Editar". 4.- Ingresar los datos correspondientes. 5.- Presionar el botón "Modificar".			
Resultado Esperado:	Modificación de un Usuario.	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:		
	Ninguno	Ninguno		
Recomendación u Observación:		Ninguna		

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 4.- Prueba Unitaria 4: Eliminación de Usuarios

Casos De Uso:	Eliminación de Usuario	N°	004	
Escenario:	Modificación de Usuarios			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios administrador.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			

Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir la opción “Archivo” y escoger la opción “Mantenimientos” y elegir la opción “Usuarios”. 3.- Presionar el botón “Eliminar”. 4.- Presionar el botón “Eliminar”.			
Resultado Esperado:	Eliminación de un Usuario.	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores: Ninguno	Fallas Provocadas: Ninguno		
Recomendación u Observación:	Ninguna			

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 5.- Prueba Unitaria 5: Visualización de Imagen - Archivo

Casos De Uso:	Visualización de Imagen - Archivo	N°	005	
Escenario:	Visualización de Imagen – Archivo(s)			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir la opción “Archivo” y escoger la opción “Abre archivo(s)”. 3.- Elegir el archivo o archivos a cargar. 4.- Presionar el botón “Abrir”.			
Resultado Esperado:	Visualización de Imagen	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores: Ninguno	Fallas Provocadas: Ninguno		
Recomendación u Observación:	Ninguna			

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 6.- Prueba Unitaria 6: Visualización de Imágenes – Abrir Carpeta

Casos De Uso:	Visualización de Imágenes – Abrir Carpeta	N°	006				
Escenario:	Visualización de Imágenes por Carpeta						
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18				
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.						
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.						
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir la opción “Archivo” y escoger la opción “Abrir Carpeta”. 3.- Elegir la ruta de archivos que se va a cargar. 4.- Presionar el botón “Abrir”.						
Resultado Esperado:	Visualización de Serie de Imágenes	Cumplimiento:	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td></td> </tr> </table>	Si	X	No	
Si	X						
No							
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:					
	Ninguno	Ninguno					
Recomendación u Observación:	Ninguna						

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 7.- Prueba Unitaria 7: Visualización de Imágenes – Base de Datos

Casos De Uso:	Visualización de Imágenes – Base de Datos	N°	007
Escenario:	Visualización de Imágenes por Base de Datos		
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.		
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.		
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir la opción “Archivo” y escoger la opción “Abrir Base de Datos”. 3.- Ingresar los datos del paciente. 4.- Presionar el botón “Submit”. 5.- En la lista de resultados, elegir la serie a visualizar presionando el botón “Abrir”.		

Resultado Esperado:	Visualización de Serie de Imágenes	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores: Ninguno	Fallas Provocadas: Ninguno		
Recomendación u Observación:	Ninguna			

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 8.- Prueba Unitaria 8: Uso Herramienta Cursor

Casos De Uso:	Uso Herramienta Cursor	N°	008	
Escenario:	Uso de Herramienta Cursor			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Cursor.			
Resultado Esperado:	Visualización del Cursor por defecto.	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores: Ninguno	Fallas Provocadas: Ninguno		
Recomendación u Observación:	Ninguna			

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 9.- Prueba Unitaria 9: Uso Herramienta Contraste

Casos De Uso:	Uso Herramienta Contraste	N°	009	
Escenario:	Uso Herramienta Contraste			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Contraste.			

	4.- Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse deslizar hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo al contraste deseado.			
Resultado Esperado:	Modificación del Contraste de la Imagen	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:		
	Ninguno	Ninguno		
Recomendación u Observación:		Ninguna		

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 10.- Prueba Unitaria 10: Uso Herramienta Mover

Casos De Uso:	Uso Herramienta Mover	N°	010	
Escenario:	Uso de la Herramienta Mover			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Mover 4.- Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse deslizar la imagen hacia la posición deseada.			
Resultado Esperado:	Desplazamiento de la Imagen	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:		
	Ninguno	Ninguno		
Recomendación u Observación:		Ninguna		

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 11.- Prueba Unitaria 11: Uso Herramienta Acercar/Alejar

Casos De Uso:	Uso Herramienta Acercar/Alejar	N°	011	
Escenario:	Uso de la Herramienta Acercar/Alejar			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Acercar/Alejar 4.- Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse para acercar o alejar la imagen.			
Resultado Esperado:	Ampliación o reducción de la Imagen	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:		
	Ninguno	Ninguno		
Recomendación u Observación:	Ninguna			

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 12.- Prueba Unitaria 12: Uso Herramienta Región de Interés - Rectángulo

Casos De Uso:	Uso de la Herramienta Región de Interés - Rectángulo	N°	012	
Escenario:	Uso de la Herramienta Región de Interés - Rectángulo			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Región de Interés - Rectángulo 4.- Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a resaltar.			
Resultado Esperado:	Realce de forma rectangular de la zona sombreada	Cumplimiento:	Si	X
			No	

Resultados Obtenidos:	Errores: Ninguno	Fallas Provocadas: Ninguno
Recomendación u Observación:	Ninguna	

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 13.- Prueba Unitaria 13: Uso Herramienta Región de Interés - Círculo

Casos De Uso:	Uso de la Herramienta Región de Interés - Círculo	N°	013				
Escenario:	Uso de la Herramienta Región de Interés - Círculo						
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18				
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.						
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.						
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Región de Interés - Círculo 4.- Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a resaltar.						
Resultado Esperado:	Realce de forma circular de la zona sombreada	Cumplimiento:	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td></td> </tr> </table>	Si	X	No	
Si	X						
No							
Resultados Obtenidos:	Errores: Ninguno	Fallas Provocadas: Ninguno					
Recomendación u Observación:	Ninguna						

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 14.- Prueba Unitaria 14: Uso Herramienta Realzar Sección

Casos De Uso:	Uso Herramienta Realzar Sección	N°	014
Escenario:	Uso de la Herramienta Realzar Sección		
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.		
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.		
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Realzar Sección		

	4.- Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a resaltar.			
Resultado Esperado:	Realce de la zona	Cumplimiento:	Si	X
	sombreada		No	
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:		
	Ninguno	Ninguno		
Recomendación u Observación:		Ninguna		

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 15.- Prueba Unitaria 15: Uso Herramienta Longitud

Casos De Uso:	Uso Herramienta Longitud	N°	015	
Escenario:	Uso de la Herramienta Longitud			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Longitud 4.- Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a medir.			
Resultado Esperado:	Visualización de la	Cumplimiento:	Si	X
	medida de los puntos elegidos.		No	
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:		
	Ninguno	Ninguno		
Recomendación u Observación:		Ninguna		

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 16.- Prueba Unitaria 16: Uso Herramienta Ángulo

Casos De Uso:	Uso Herramienta Ángulo	N°	016				
Escenario:	Uso de la Herramienta Ángulo						
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18				
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.						
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.						
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Ángulo 4.- Presionando y manteniendo el clic izquierdo del mouse sombrear la región a medir.						
Resultado Esperado:	Visualización de la medida del ángulo de los puntos elegidos.	Cumplimiento:	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td></td> </tr> </table>	Si	X	No	
Si	X						
No							
Resultados Obtenidos:	Errores: Ninguno	Fallas Provocadas: Ninguno					
Recomendación u Observación:	Ninguna						

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 17.- Prueba Unitaria 17: Uso Herramienta Limpiar Herramientas

Casos De Uso:	Uso Herramienta Limpiar Herramientas	N°	017				
Escenario:	Uso de la Herramienta Limpiar Herramientas.						
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18				
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.						
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.						
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Limpiar Herramientas.						
Resultado Esperado:	Visualización de la imagen sin ninguna herramienta activada.	Cumplimiento:	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td></td> </tr> </table>	Si	X	No	
Si	X						
No							
	Errores:	Fallas Provocadas:					

Resultados Obtenidos:	Ninguno	Ninguno
Recomendación u Observación:	Ninguna	

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 18.- Prueba Unitaria 18: Uso Herramienta Eliminar Realces de Sección

Casos De Uso:	Uso Herramienta Eliminar Realces de Sección	N°	018				
Escenario:	Uso de la Herramienta Eliminar Realces de Sección.						
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18				
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.						
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.						
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción Eliminar Realces de Sección.						
Resultado Esperado:	Visualización de la imagen sin ninguna herramienta “Realzar Sección” activada.	Cumplimiento:	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td></td> </tr> </table>	Si	X	No	
Si	X						
No							
Resultados Obtenidos:	<table border="1"> <tr> <td>Errores:</td> <td>Fallas Provocadas:</td> </tr> <tr> <td>Ninguno</td> <td>Ninguno</td> </tr> </table>	Errores:	Fallas Provocadas:	Ninguno	Ninguno		
Errores:	Fallas Provocadas:						
Ninguno	Ninguno						
Recomendación u Observación:	Ninguna						

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 19.- Prueba Unitaria 19: Uso Herramienta Guardar Anotaciones

Casos De Uso:	Uso Herramienta Guardar Anotaciones	N°	019
Escenario:	Uso de la Herramienta Guardar Anotaciones		
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.		
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.		
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes.		

	3.- Utilizar cualquier herramienta. 4.- Elegir la opción “Guardar Anotación”.			
Resultado Esperado:	Mensaje “Tool State Guardado Correctamente”	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:		
	Ninguno	Ninguno		
Recomendación u Observación:		Ninguna		

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 20.- Prueba Unitaria 20: Uso Herramienta Cargar Anotaciones

Casos De Uso:	Uso Herramienta Cargar Anotaciones		N°	020
Escenario:	Uso de la Herramienta Cargar Anotaciones.			
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18	
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados. Deberá tener un estado de Herramientas previo.			
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.			
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción “Cargar Anotación”.			
Resultado Esperado:	Visualizar la imagen con las anotaciones que hayan sido almacenadas anteriormente.	Cumplimiento:	Si	X
			No	
Resultados Obtenidos:	Errores:	Fallas Provocadas:		
	Ninguno	Ninguno		
Recomendación u Observación:		Ninguna		

Elaborado por: Autor

Anexo.4. 21.- Prueba Unitaria 21: Reporte

Casos De Uso:	Reporte	N°	021				
Escenario:	Creación del Reporte						
Responsable:	Mauricio Pérez Langarano	Fecha:	23/01/18				
Precondiciones:	Deberá ser ejecutado por usuarios autorizados.						
Datos de Entrada	Usuario, Contraseña.						
Descripción de Pasos:	1.- El usuario ingresa al sistema. 2.- Elegir cualquier opción de Visualización de Imágenes. 3.- Elegir la opción “Reporte”. 4.- En la ventana que se presenta, escribir el reporte. 5.- Presionar el botón “Submit”.						
Resultado Esperado:	Visualización de la ventana de Reportes para la creación del reporte.	Cumplimiento:	<table border="1"> <tr> <td>Si</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td></td> </tr> </table>	Si	X	No	
Si	X						
No							
Resultados Obtenidos:	Errores: Ninguno	Fallas Provocadas: Ninguno					
Recomendación u Observación:	Ninguna						

Elaborado por: Autor



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS**

**CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TEMA:
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA INTERPRETACIÓN,
PROCESAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES DICOM EN EL
HOSPITAL GUAYAQUIL**

MANUAL DE USUARIO

**AUTOR:
MAURICIO JAVIER PEREZ LANGARANO**

**TUTOR:
ING. MIGUEL QUIROZ MARTINEZ, MSC**

**MAYO, 2018
GUAYAQUIL – ECUADOR**

Contenido

1. INTRODUCCION	1
2. FUNCIONES DEL SISTEMA	1
3. ELIMINAR HERRAMIENTAS.....	21
4. ELIMINAR HERRAMIENTA “REALZAR SECCION”	22
5. MANTENIMIENTO DE USUARIOS	24

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- Ingreso al Sistema.....	1
Ilustración 2.- Ingreso al Sistema.....	2
Ilustración 3.- Ingreso al Sistema - Administrador	2
Ilustración 4.- Ventana Principal.....	3
Ilustración 5.- Visualizar Imagen – Archivo 1	3
Ilustración 6.- Visualizar Imágenes – Archivo 2	4
Ilustración 7.- Visualizar Imágenes – Carpeta 1	4
Ilustración 8.- Visualizar Imágenes – Carpeta 2	5
Ilustración 9.- Visualizar Imágenes – Carpeta 3	5
Ilustración 10.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 1	6
Ilustración 11.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 2.....	6
Ilustración 12.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 3.....	7
Ilustración 13.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 3.....	7
Ilustración 14.- Herramienta Contraste – Imagen Original.....	8
Ilustración 15.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Arriba	8
Ilustración 16.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Abajo.....	9
Ilustración 17.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Derecha	9
Ilustración 18.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Izquierda	10
Ilustración 19.- Herramienta Acercar/Alejar.....	10
Ilustración 20.- Herramienta Acercar/Alejar - Acercar.....	11
Ilustración 21.- Herramienta Acercar/Alejar - Alejar	11
Ilustración 22.- Herramienta Mover – Imagen Original	12
Ilustración 23.- Herramienta Mover – Desplazado	12
Ilustración 24.- Herramienta Región de Interés – Rectángulo – Imagen Original.....	13
Ilustración 25.- Herramienta Región de Interés – Rectángulo.....	13
Ilustración 26.- Herramienta Región de Interés – Círculo – Imagen Original.....	14
Ilustración 27.- Herramienta Región de Interés – Círculo	14
Ilustración 28.- Herramienta Realzar Sección – Imagen Original	15
Ilustración 29.- Herramienta Realzar Sección	15
Ilustración 30.- Herramienta Longitud – Imagen Original	16
Ilustración 31.- Herramienta Longitud.....	16
Ilustración 32.- Herramienta Ángulo – Imagen Original	17
Ilustración 33.- Herramienta Longitud.....	17

Ilustración 34.- Herramienta Guardar Anotaciones 1	18
Ilustración 35.- Herramienta Guardar Anotaciones 2	18
Ilustración 36.- Herramienta Cargar Anotaciones 1	19
Ilustración 37.- Herramienta Cargar Anotaciones - Satisfactorio	19
Ilustración 38.- Herramienta Cargar Anotaciones - Error.....	20
Ilustración 39.- Herramienta Reporte.....	20
Ilustración 40.- Eliminar Herramientas 1	21
Ilustración 41.- Eliminar Herramientas 2.....	21
Ilustración 42.- Herramienta Limpiar Herramientas 1	22
Ilustración 43.- Herramienta Limpiar Herramientas 2.....	22
Ilustración 44.- Herramienta Eliminar Realces de Sección 1	23
Ilustración 44.- Herramienta Eliminar Realces de Sección 2	23
Ilustración 46.- Mantenimiento Usuarios.....	24
Ilustración 47.- Mantenimiento Usuarios 2.....	24
Ilustración 48.- Listado Usuarios	25
Ilustración 49.- Creación Usuarios.....	25
Ilustración 50.- Modificar Usuarios	26
Ilustración 51.- Eliminar Usuarios	27

1. INTRODUCCION

En el presente documento se ha creado para el Hospital Guayaquil con el fin de describir de manera clara y precisa el funcionamiento del Sistema Web VisMedic junto a sus componentes.

2. FUNCIONES DEL SISTEMA

El sistema consta de las siguientes funciones:

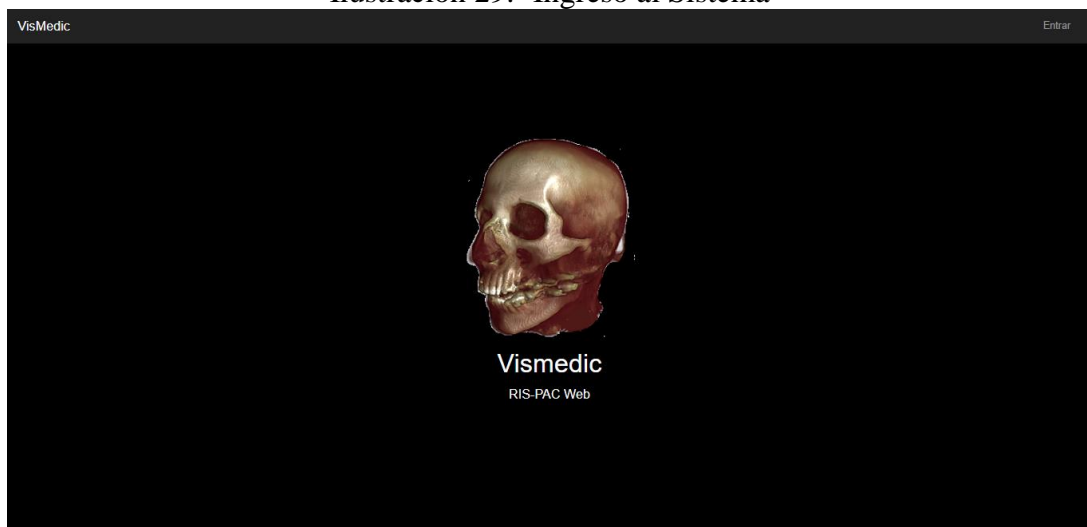
- Autenticación por Usuarios

Para el ingreso al Sistema, se necesita poseer un usuario y una contraseña. Existen 2 roles para el ingreso que son Administrador y Doctor.

- Doctor

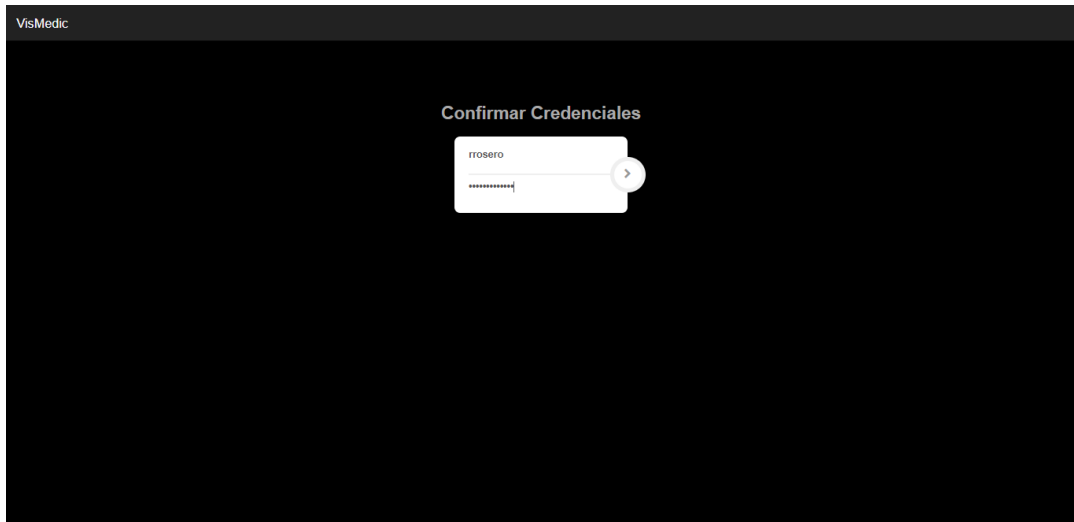
Posee permisos para usar todas las herramientas y el reporte del sistema, excepto del mantenimiento de los usuarios. Para adquirir un usuario y contraseña se debe solicitar a un Administrador la creación del perfil.

Ilustración 29.- Ingreso al Sistema



Elaborado por: Autor

Ilustración 30.- Ingreso al Sistema

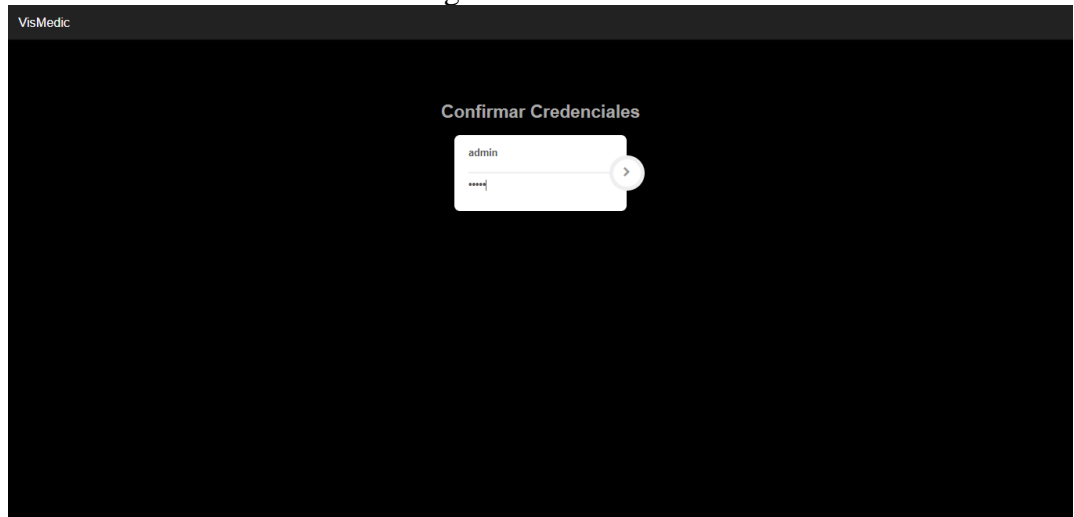


Elaborado por: Autor

- **Administrador**

Posee todos los permisos para todas las funciones del sistema. Por defecto el usuario es admin y su contraseña es admin.

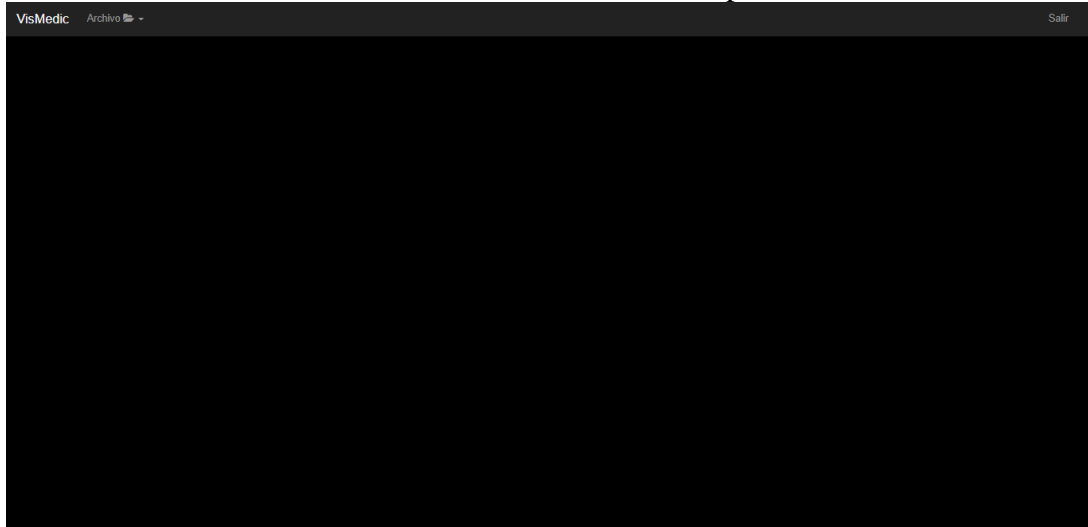
Ilustración 31.- Ingreso al Sistema - Administrador



Elaborado por: Autor

Una vez ingresado al sistema, se mostrará la siguiente ventana:

Ilustración 32.- Ventana Principal



Elaborado por: Autor

- Visualización de Imágenes

La funcionalidad principal del sistema es la de visualizar imágenes DICOM. Para el uso de esta función, el usuario debe haber ingresado al sistema, como se mostró en el punto anterior.

El sistema actualmente permite la visualización desde:

- Imagen

En la pantalla principal se elige la opción “Archivo” y a continuación la opción “Abrir Archivo(s)”.

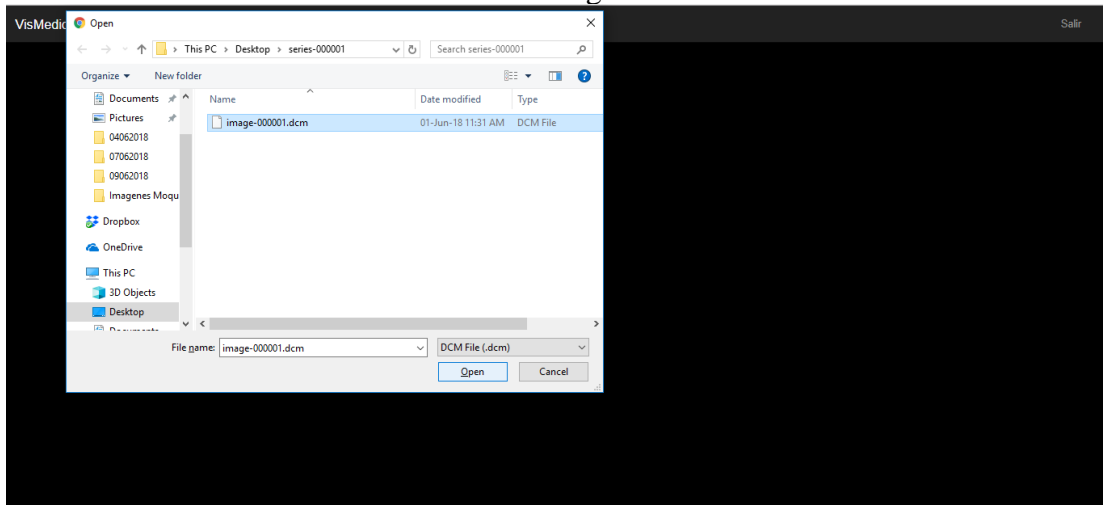
Ilustración 33.- Visualizar Imagen – Archivo 1



Elaborado por: Autor

Debe seleccionar el archivo en su ruta correspondiente y dar clic en “Open”.

Ilustración 34.- Visualizar Imágenes – Archivo 2



Elaborado por: Autor

- Conjunto de Imágenes en Carpeta

En la pantalla principal se elige la opción “Archivo” y a continuación la opción “Abrir Carpeta”.

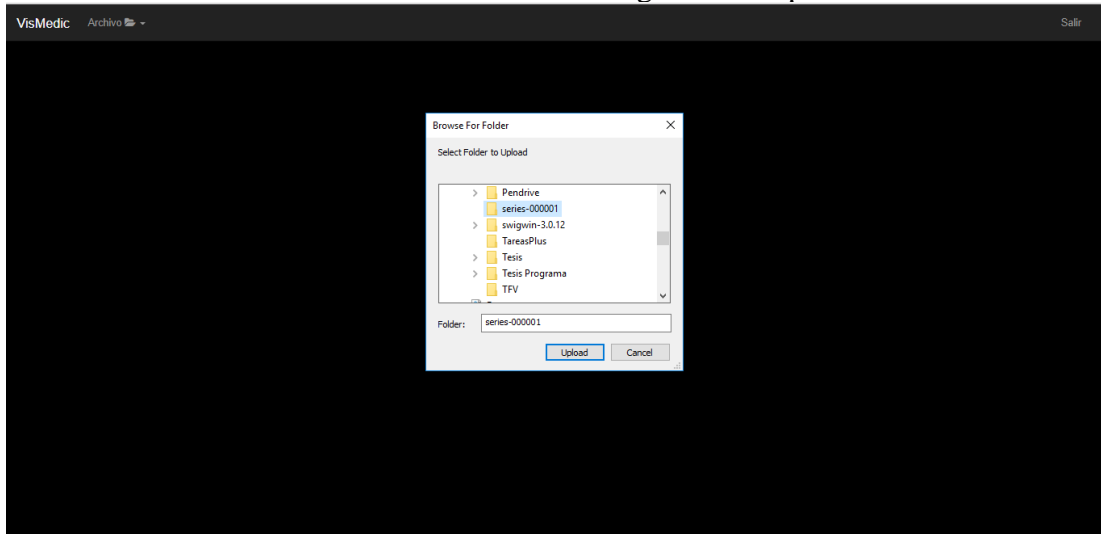
Ilustración 35.- Visualizar Imágenes – Carpeta 1



Elaborado por: Autor

Debe elegir la ruta de archivos que desea visualizar y presionar “Upload”.

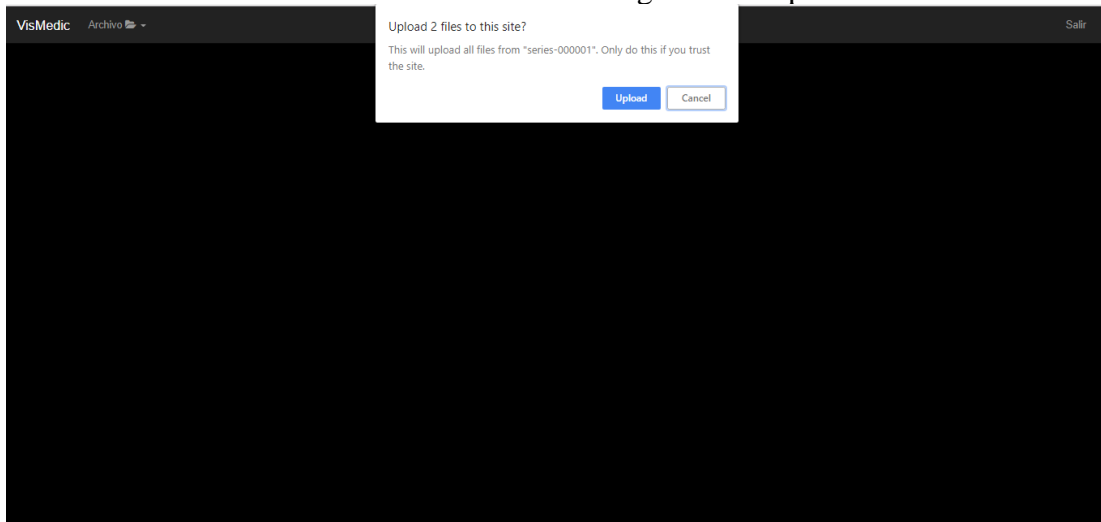
Ilustración 36.- Visualizar Imágenes – Carpeta 2



Elaborado por: Autor

Se consultará si desea cargar las imágenes, a lo que se deberá elegir la opción “Upload” nuevamente.

Ilustración 37.- Visualizar Imágenes – Carpeta 3



Elaborado por: Autor

- Base de Datos

En la pantalla principal se elige la opción “Archivo” y a continuación la opción “Abrir Base de Datos”.

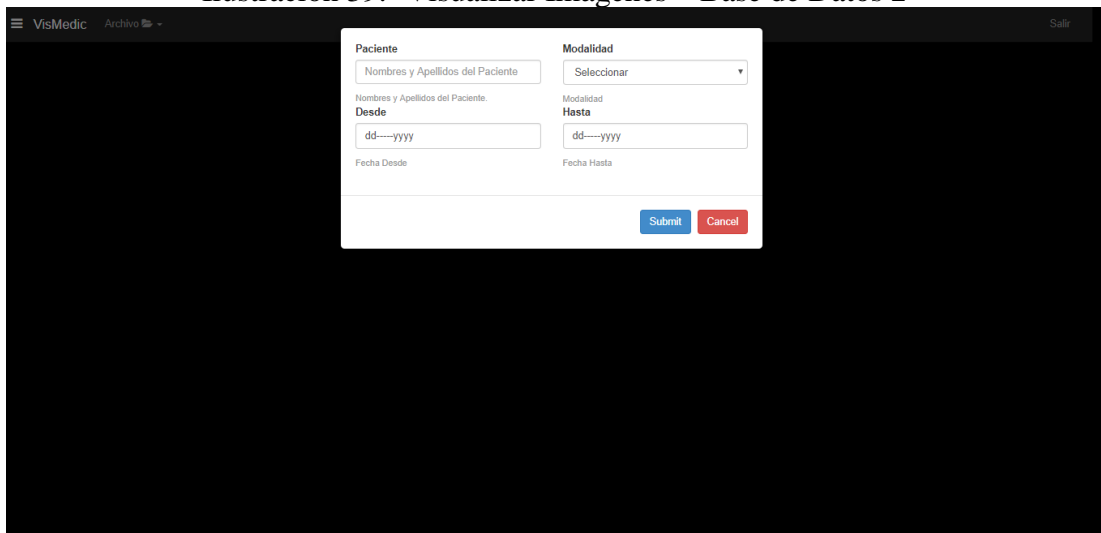
Ilustración 38.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 1



Elaborado por: Autor

Puede ingresar algún filtro de búsqueda si lo conoce. Si desea visualizar todos, haga clic en la opción “Submit”

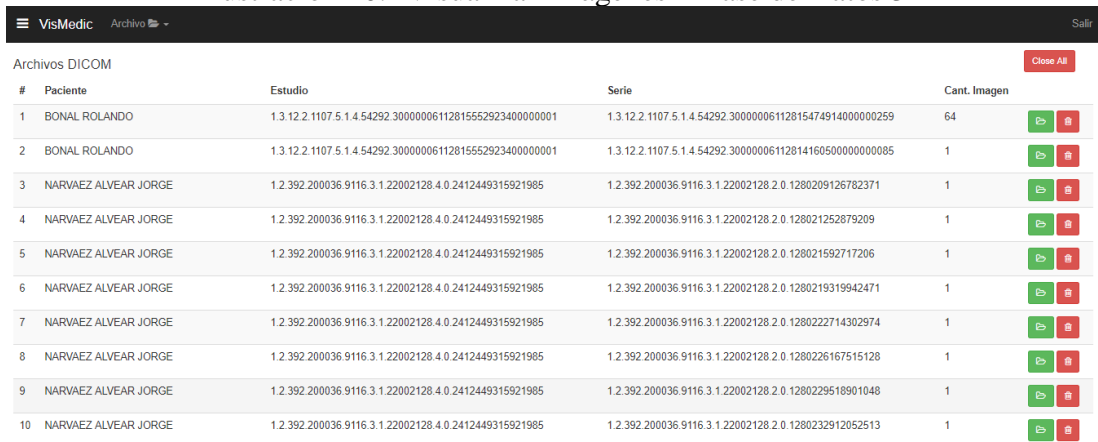
Ilustración 39.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 2



Elaborado por: Autor

Se mostrará un listado de los estudios, sus series y cantidad de imágenes. Elegir el que desea dando clic en el botón de la carpeta al lado derecho.

Ilustración 40.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 3

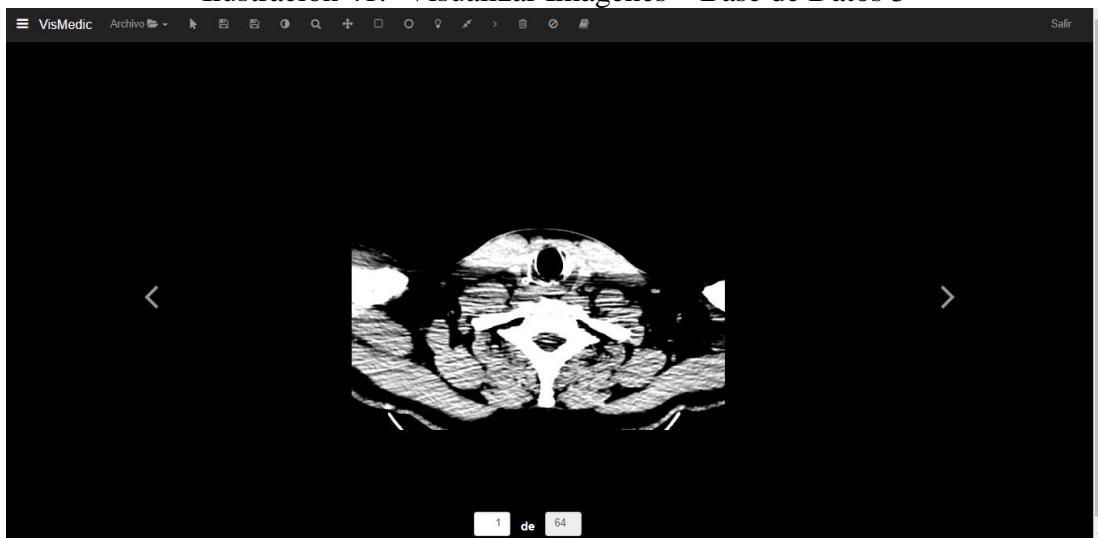


#	Paciente	Estudio	Serie	Cant. Imagen		
1	BONAL ROLANDO	1.3.12.2.1107.5.1.4.54292.30000006112815552923400000001	1.3.12.2.1107.5.1.4.54292.3000000611281547491400000259	64		
2	BONAL ROLANDO	1.3.12.2.1107.5.1.4.54292.30000006112815552923400000001	1.3.12.2.1107.5.1.4.54292.30000006112814160500000000085	1		
3	NARVAEZ ALVEAR JORGE	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.4.0.2412449315921985	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.2.0.1280209126782371	1		
4	NARVAEZ ALVEAR JORGE	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.4.0.2412449315921985	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.2.0.128021252879209	1		
5	NARVAEZ ALVEAR JORGE	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.4.0.2412449315921985	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.2.0.128021592717206	1		
6	NARVAEZ ALVEAR JORGE	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.4.0.2412449315921985	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.2.0.1280219319942471	1		
7	NARVAEZ ALVEAR JORGE	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.4.0.2412449315921985	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.2.0.1280222714302974	1		
8	NARVAEZ ALVEAR JORGE	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.4.0.2412449315921985	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.2.0.1280226167515128	1		
9	NARVAEZ ALVEAR JORGE	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.4.0.2412449315921985	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.2.0.1280229518901048	1		
10	NARVAEZ ALVEAR JORGE	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.4.0.2412449315921985	1.2.392.200036.9116.3.1.22002128.2.0.1280232912052513	1		

Elaborado por: Autor

El resultado en cualquiera de los casos deberá ser similar a esta pantalla:

Ilustración 41.- Visualizar Imágenes – Base de Datos 3



Elaborado por: Autor

Las flechas que se encuentran a los lados izquierdos o derechos, permiten cambiar la imagen en la que se encuentra.

- Uso de Herramientas:

Para el uso de herramientas deberá previamente haber ingresado al sistema y haber realizado cualquiera de los tipos de visualización anteriormente mencionados.

- Contraste:


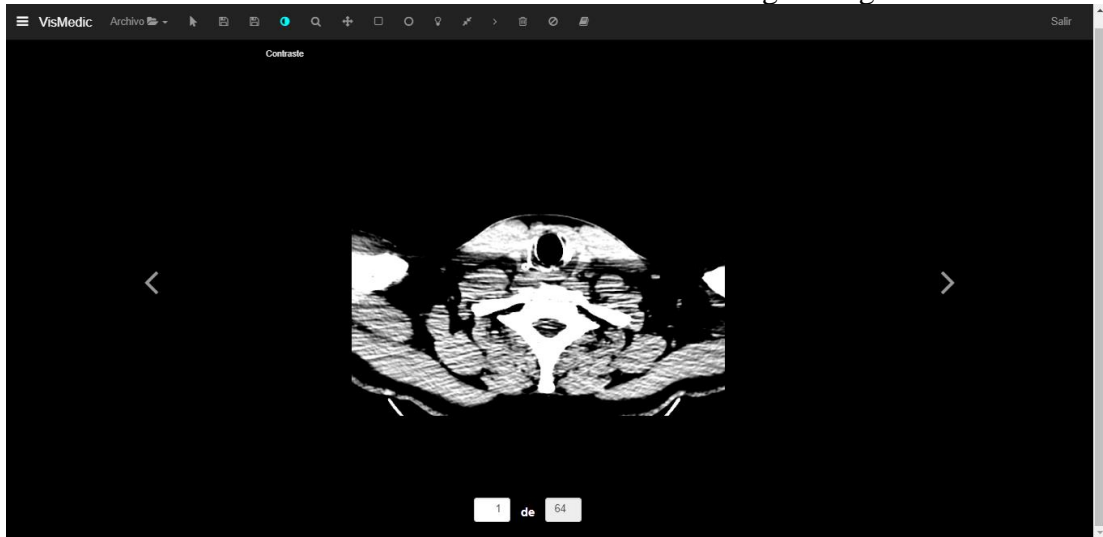
Una vez la imagen se ha visualizado, elegir la herramienta “Contraste” .

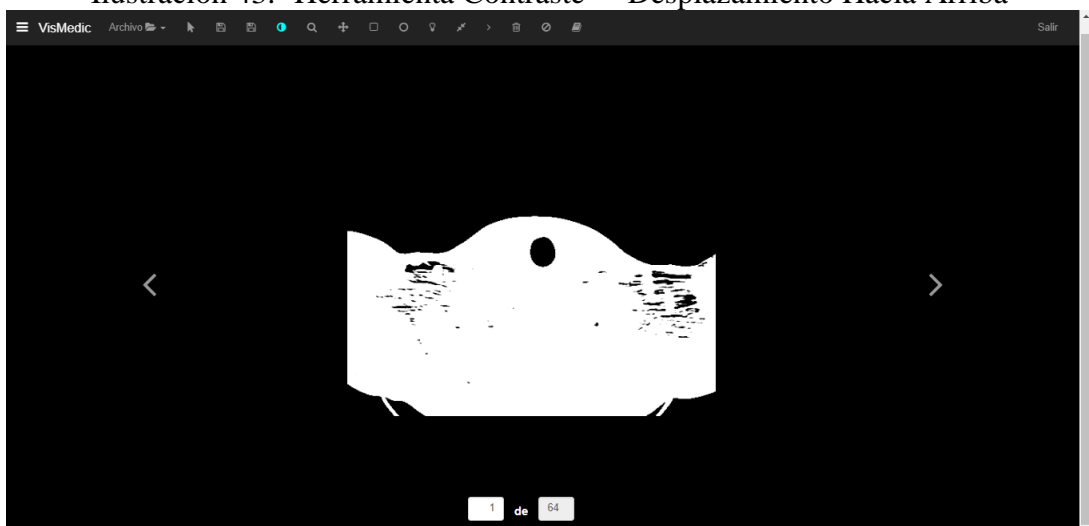
Ilustración 42.- Herramienta Contraste – Imagen Original



Elaborado por: Autor

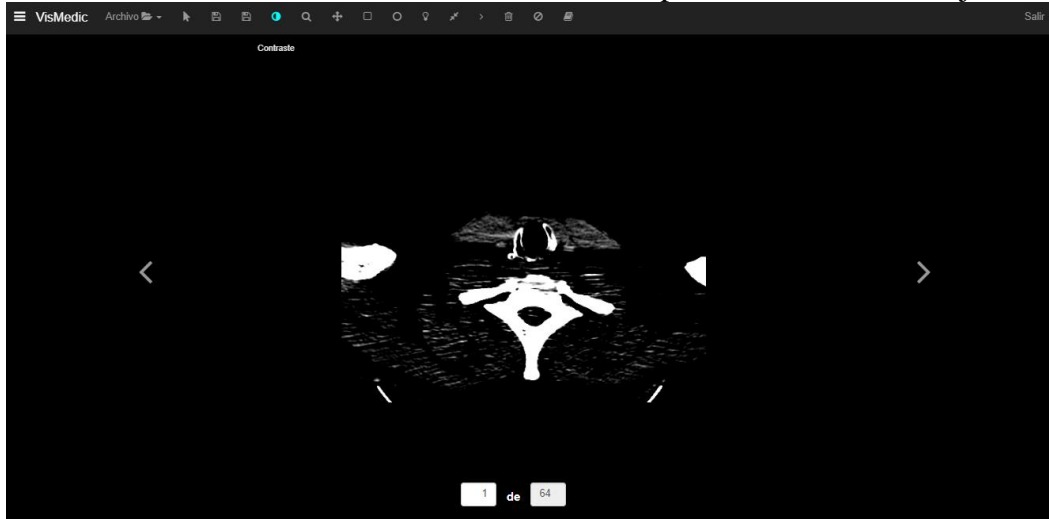
Sobre la imagen, mantener presionado el botón izquierdo del mouse, deslizar hacia arriba, abajo, izquierda o derecha para conseguir diferentes tipos de contraste.

Ilustración 43.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Arriba



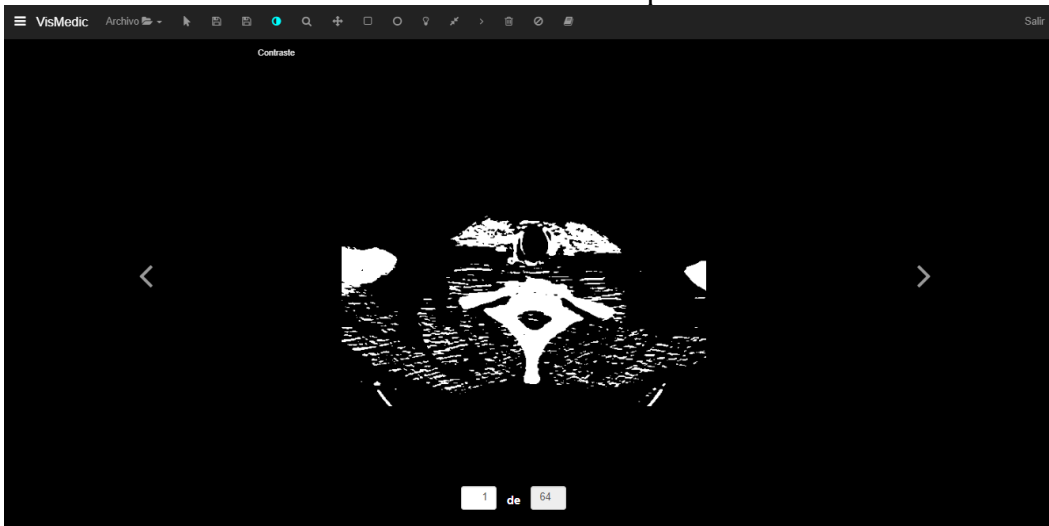
Elaborado por: Autor

Ilustración 44.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Abajo



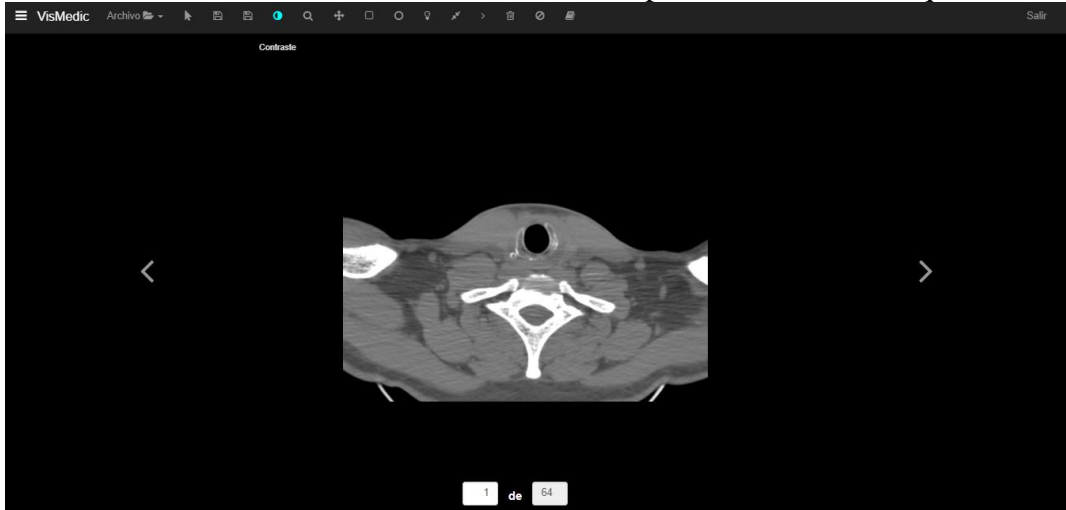
Elaborado por: Autor

Ilustración 45.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Derecha



Elaborado por: Autor

Ilustración 46.- Herramienta Contraste - Desplazamiento Hacia Izquierda



Elaborado por: Autor

- Acercar/Alejar

Una vez la imagen se ha visualizado, elegir la herramienta “Acercar/Alejar” .

Ilustración 47.- Herramienta Acercar/Alejar

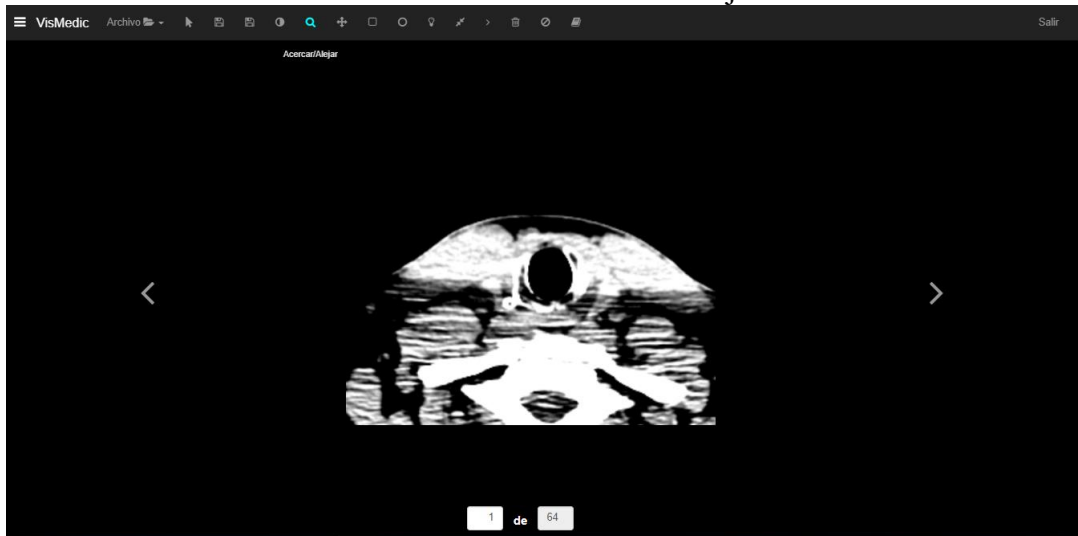


Elaborado por: Autor

De acuerdo al movimiento que se realice sobre la rueda del mouse, la imagen se acercará o alejará.

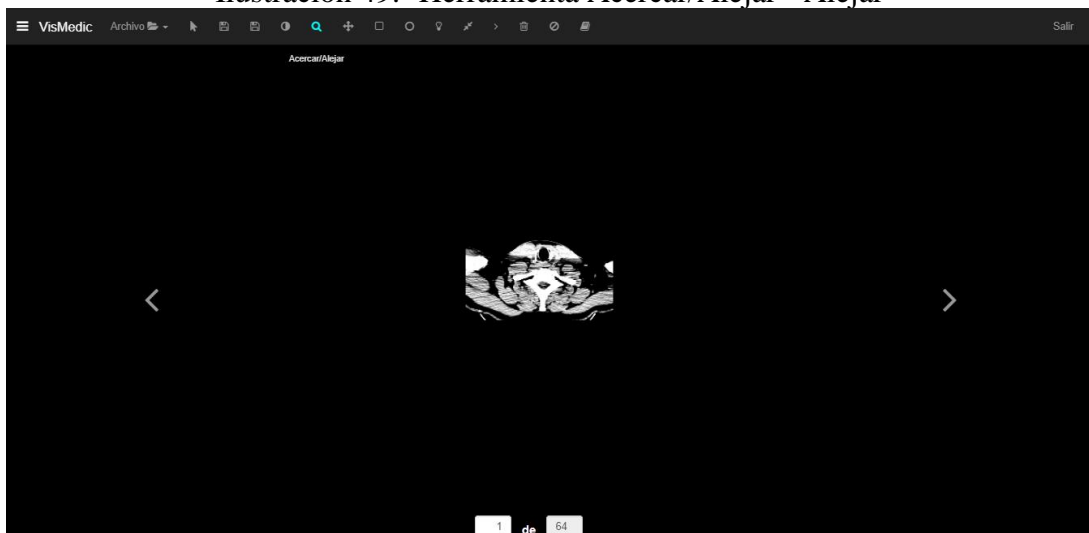
Para acercar, mover la rueda del mouse hacia abajo y para alejar, hacia arriba.

Ilustración 48.- Herramienta Acercar/Alejar - Acercar



Elaborado por: Autor

Ilustración 49.- Herramienta Acercar/Alejar - Alejar



Elaborado por: Autor

- Mover


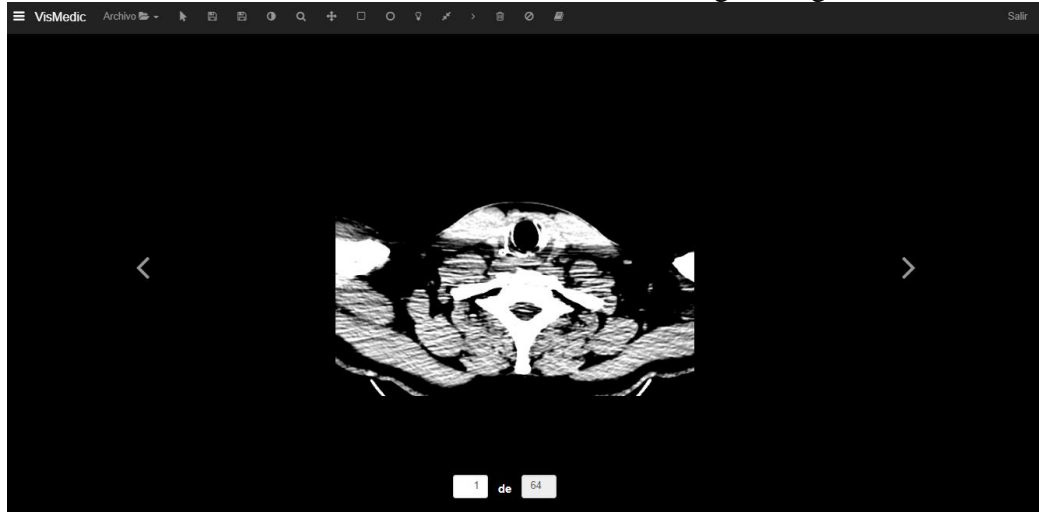
Una vez la imagen se ha visualizado, elegir la herramienta “Mover” 

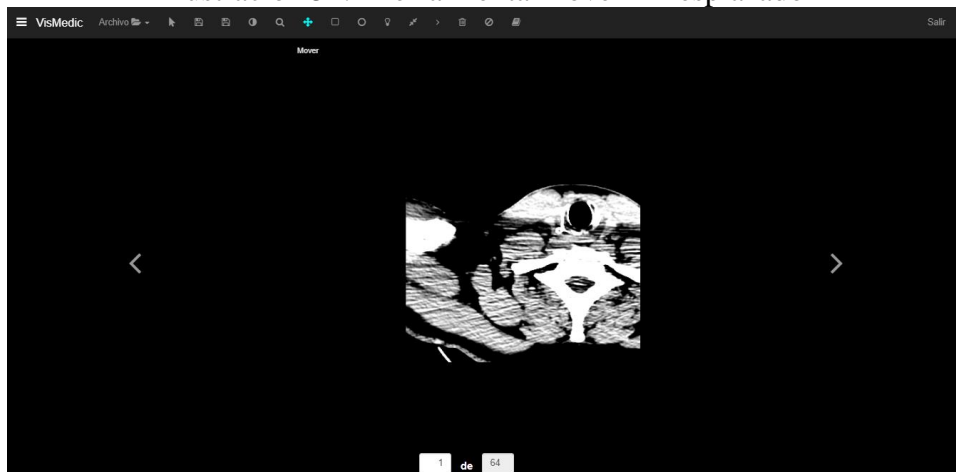
Ilustración 50.- Herramienta Mover – Imagen Original



Elaborado por: Autor

Manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse, arrastrar la imagen en la dirección que se desee.

Ilustración 51.- Herramienta Mover – Desplazado



Elaborado por: Autor

- ROI Rectangular (Región de Interés - Rectángulo)


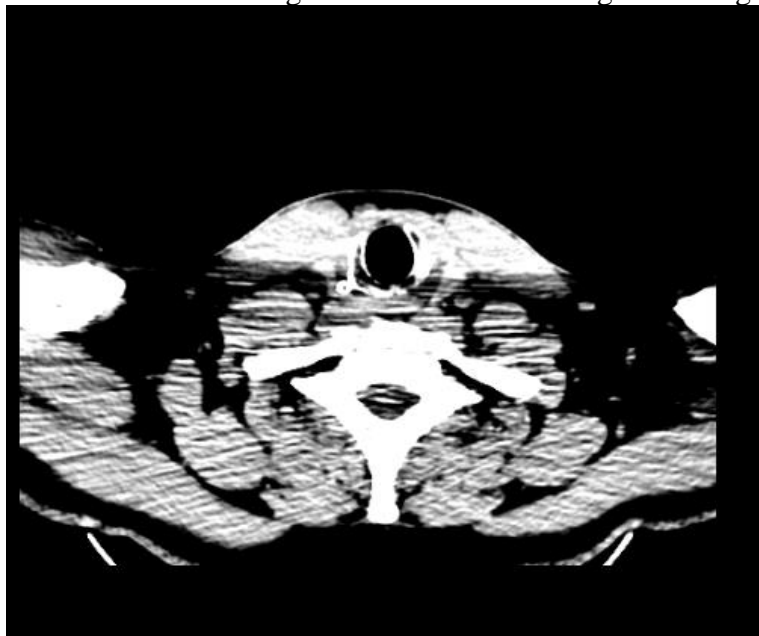
Una vez la imagen se ha visualizado, elegir la herramienta “Región de Interés – Rectángulo” 

Ilustración 52.- Herramienta Región de Interés – Rectángulo – Imagen Original



Elaborado por: Autor

Manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse, sombrear la región de interés.

Ilustración 53.- Herramienta Región de Interés – Rectángulo



Elaborado por: Autor

Una vez se haya soltado el botón, aparecerá información, como la Media, la Desviación Estándar y el área sombreada en escala de píxeles.

- ROI Circular (Región de Interés - Círculo)


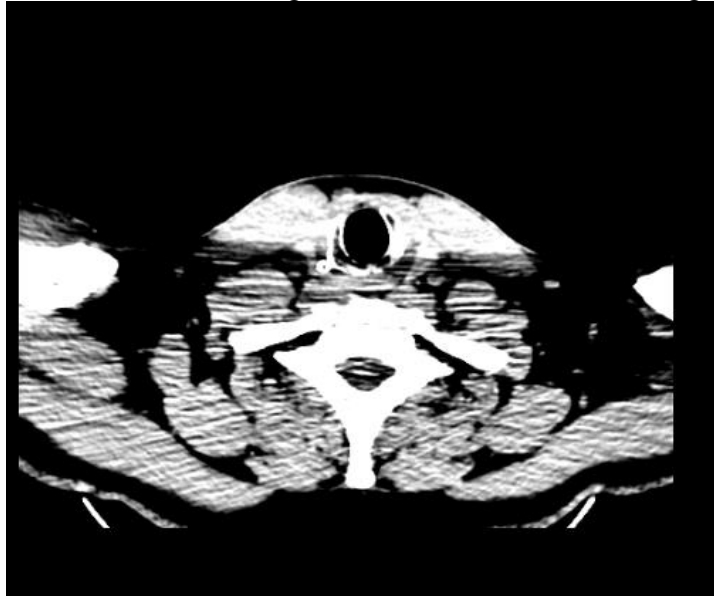
Una vez la imagen se ha visualizado, elegir la herramienta “Región de Interés – Círculo” .

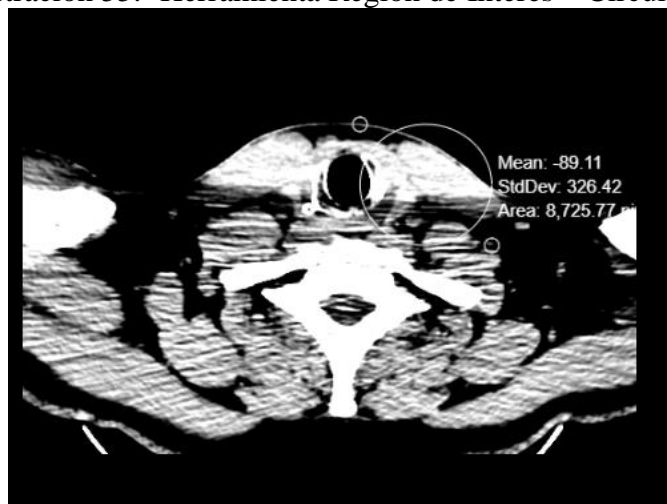
Ilustración 54.- Herramienta Región de Interés – Círculo – Imagen Original



Elaborado por: Autor

Manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse, sombrear el área de interés.

Ilustración 55.- Herramienta Región de Interés – Círculo



Elaborado por: Autor

Una vez se haya soltado el botón, aparecerá información, como la Media, la Desviación Estándar y el área sombreada en escala de píxeles.

- Realce de Secciones


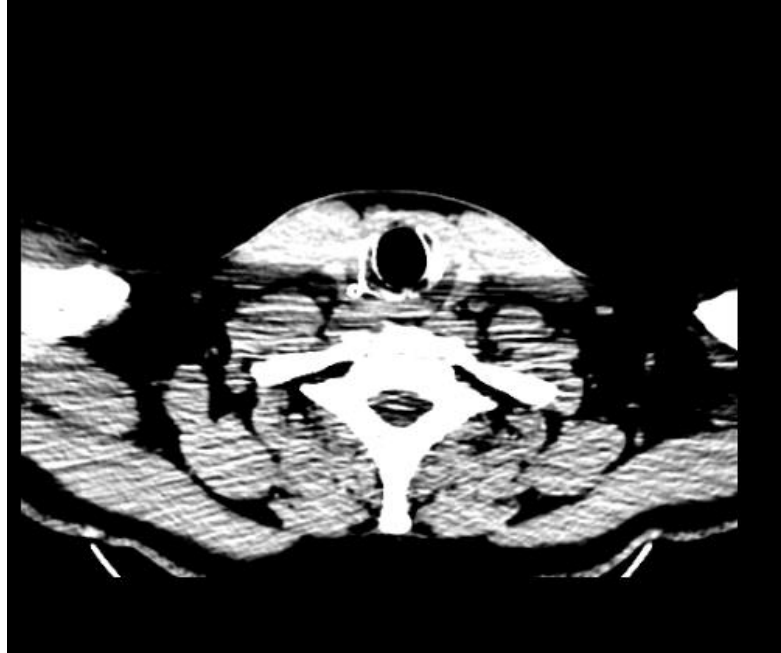
Una vez la imagen se ha visualizado, elegir la herramienta “Realzar Sección” 

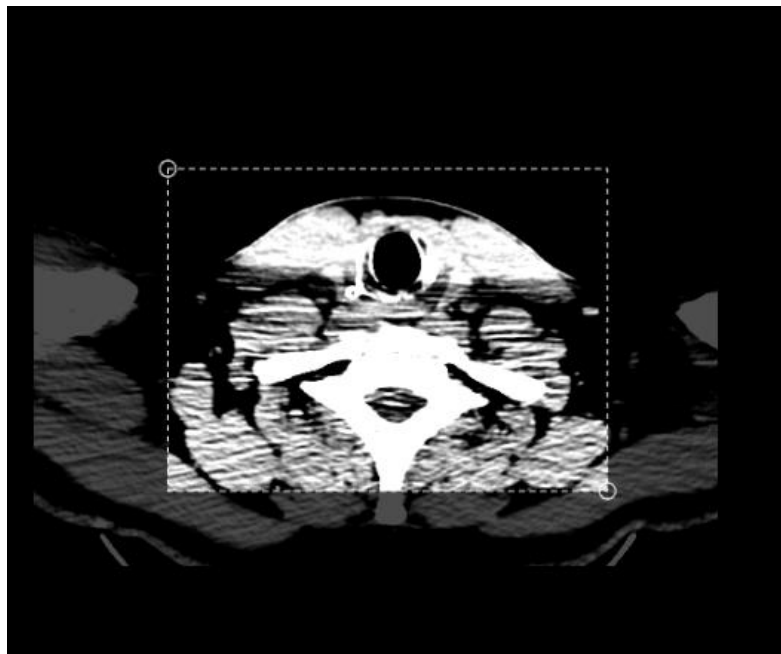
Ilustración 56.- Herramienta Realzar Sección – Imagen Original



Elaborado por: Autor

Manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse, sombrear el área de interés.

Ilustración 57.- Herramienta Realzar Sección



Elaborado por: Autor

- Longitud

Una vez la imagen se ha visualizado, elegir la herramienta “Longitud” 

Ilustración 58.- Herramienta Longitud – Imagen Original



Elaborado por: Autor

Manteniendo presionado el botón izquierdo del mouse, trazar una línea sobre la sección que se desea medir.

Ilustración 59.- Herramienta Longitud



Elaborado por: Autor

La medición resultante estará dada en píxeles.

- Ángulo


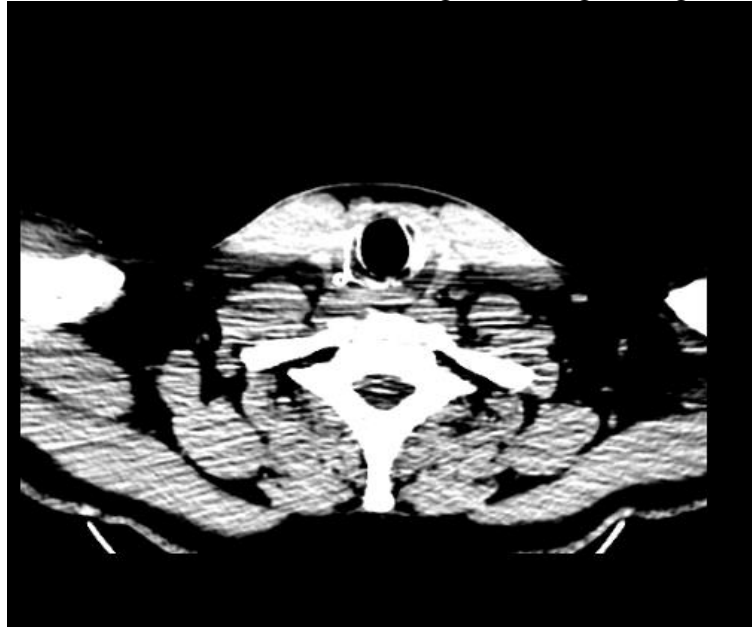
Una vez la imagen se ha visualizado, elegir la herramienta “Ángulo” 

Ilustración 60.- Herramienta Ángulo – Imagen Original



Elaborado por: Autor

Manteniendo el botón izquierdo del mouse presionado, elegir los puntos entre los que se desea saber el ángulo.

Ilustración 61.- Herramienta Longitud



Elaborado por: Autor

- Guardar Anotaciones

Esta función sólo está disponible para las imágenes que se encuentren en la base de datos.

Una vez la imagen se ha visualizado, se añaden las anotaciones de las herramientas que se desee.

Ilustración 62.- Herramienta Guardar Anotaciones 1



Elaborado por: Autor


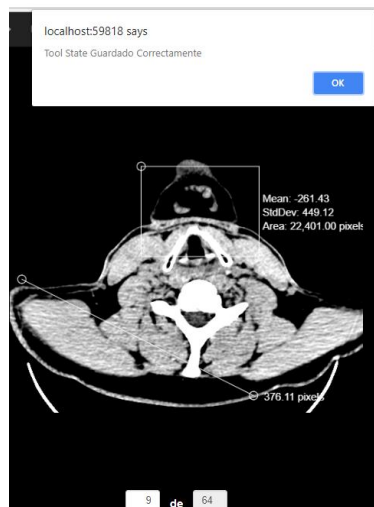
Posteriormente, elegir la herramienta “Guardar Anotaciones”  para guardar el estado actual de las herramientas.

Ilustración 63.- Herramienta Guardar Anotaciones 2



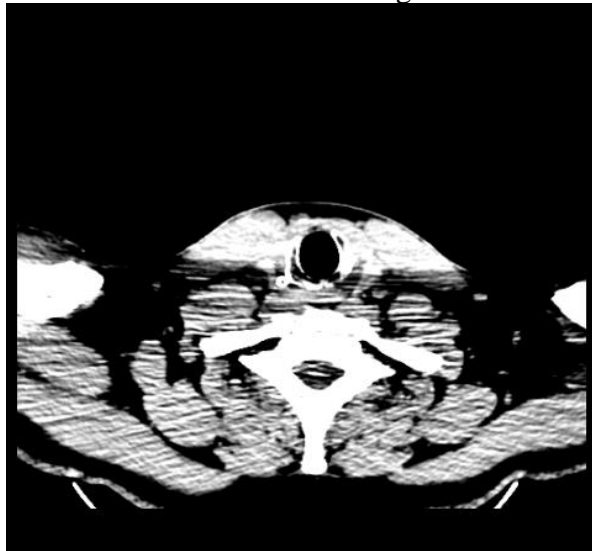
Elaborado por: Autor

El sistema retornará un mensaje explicando que el estado de las herramientas ha sido guardado correctamente.

- Cargar Anotaciones

Esta función sólo está disponible para las imágenes que se encuentren en la base de datos.

Ilustración 64.- Herramienta Cargar Anotaciones 1



Elaborado por: Autor


Una vez la imagen se ha visualizado, elegir la herramienta “Cargar Anotaciones”  . Si la imagen posee anotaciones previas, se mostrarán.

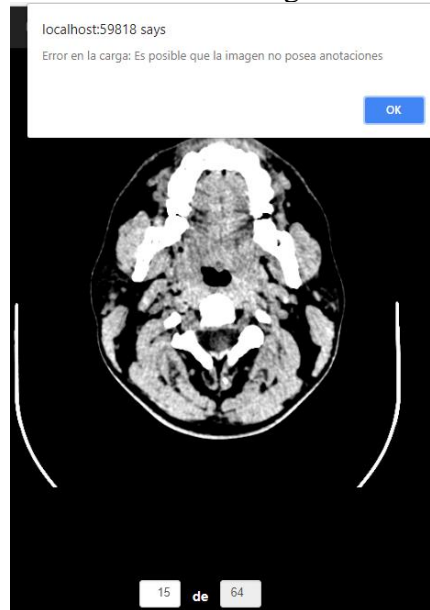
Ilustración 65.- Herramienta Cargar Anotaciones - Satisfactorio



Elaborado por: Autor

De no tener anotaciones previas, mostrará un mensaje de alerta.


Ilustración 66.- Herramienta Cargar Anotaciones - Error



Elaborado por: Autor

- Reportes

Una vez la imagen se ha visualizado, y terminada la manipulación de la imagen, elegir

la herramienta “Reporte” 

Se mostrará un reporte en el especialista deberá ingresar la información que desea.

Ilustración 67.- Herramienta Reporte

The image shows a web application report form. At the top is a rich text editor toolbar with options for font, formatting, font size, bold, italic, underline, text color, background color, bulleted list, numbered list, indent, outdent, link, unlink, undo, redo, print, and close. The form content includes: 'Paciente: Roberto Páez', 'Solicita: Sergio Villegas', 'EXAMEN: Urologia', 'CONCLUSIONES: Proceso renal degenerativo terminal.', and 'SUGERENCIAS:'. Below this is a signature area with fields for 'DR. Francisco Caicedo', 'ESPECIALISTA EN Urologia', 'REGISTRO DEL SENESCYT 123456789 - 9', and 'REGISTRO DEL M.S.P. 123456789 - 9'. The top right corner shows 'Guayaquil, 0_ de _Junio_ de 2017'. The bottom right corner has 'Characters : 323' and 'Words : 44'. At the very bottom are 'Save' and 'Cancel' buttons.

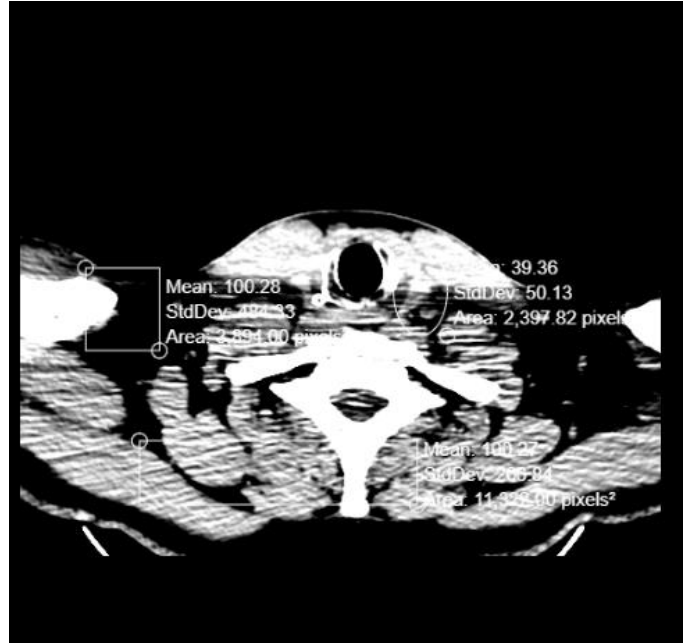
Elaborado por: Autor

Y para guardarlo, presionar el botón “Save”.

3. ELIMINAR HERRAMIENTAS

Para poder eliminar una herramienta, a excepción de “Realzar Sección”, se deberá desplazar la herramienta fuera del cuadro visible de la imagen.

Ilustración 68.- Eliminar Herramientas 1



Elaborado por: Autor

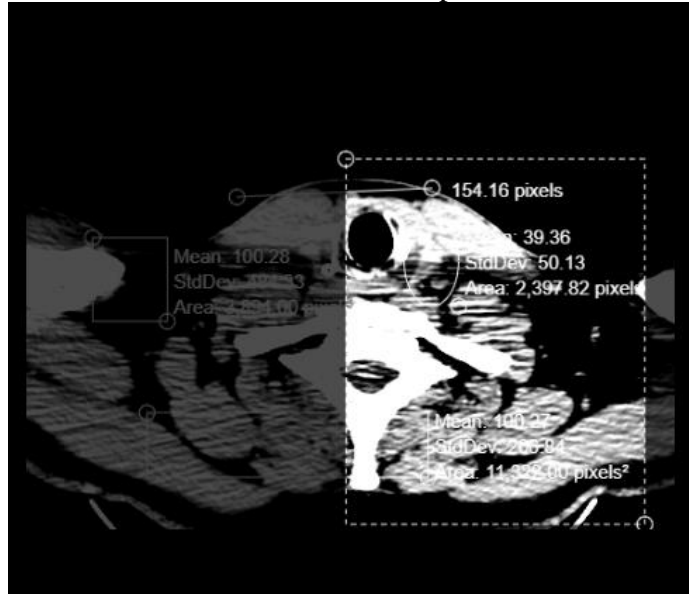
Ilustración 69.- Eliminar Herramientas 2



Elaborado por: Autor

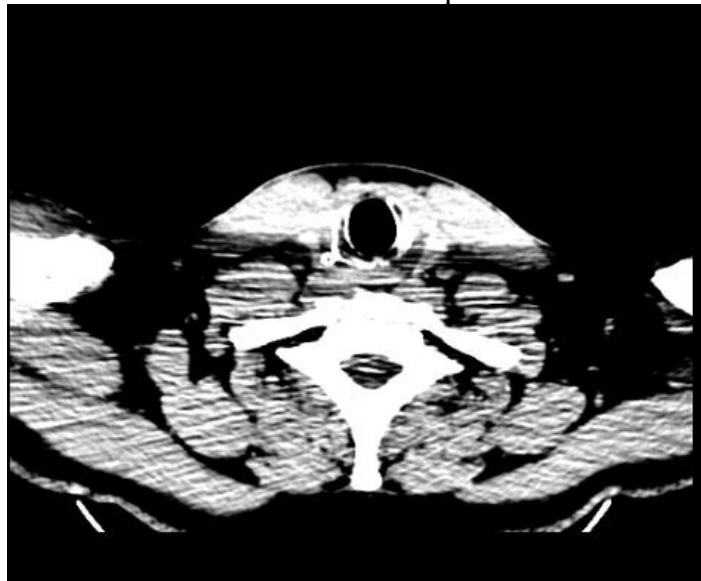
En caso de necesitar eliminar todas las anotaciones por herramientas, incluyendo “Realzar Sección”, se ha provisto de la herramienta “Limpiar Herramientas”.

Ilustración 70.- Herramienta Limpiar Herramientas 1



Elaborado por: Autor

Ilustración 71.- Herramienta Limpiar Herramientas 2

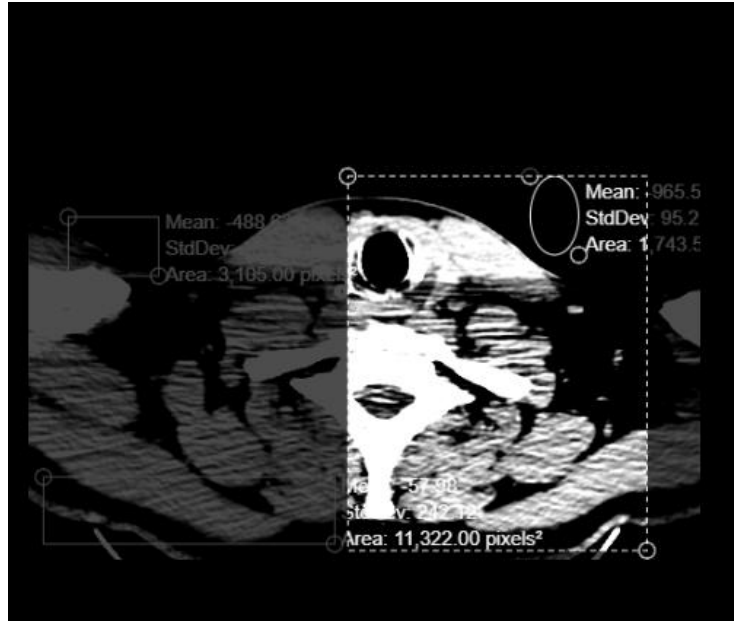


Elaborado por: Autor

4. ELIMINAR HERRAMIENTA “REALZAR SECCION”

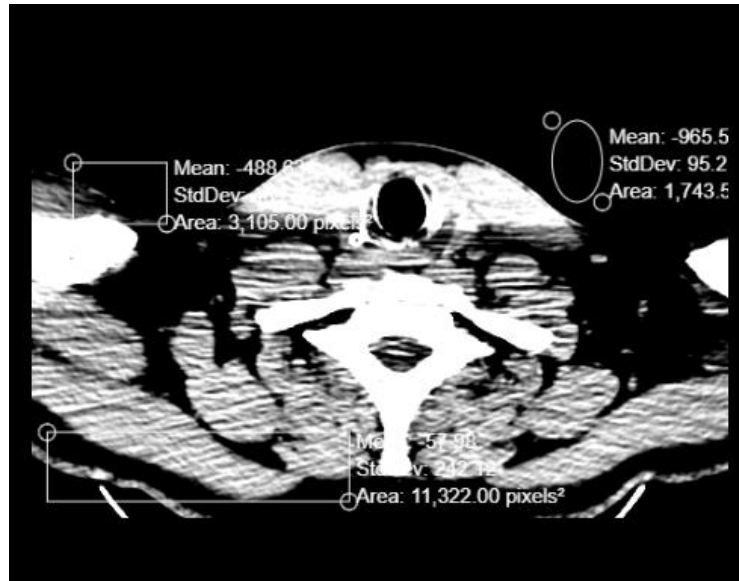
Para eliminar la herramienta “Realzar Sección” se ha provisto de una herramienta específica para ello. Esta herramienta no afecta a ninguna otra anotación.

Ilustración 72.- Herramienta Eliminar Realces de Sección 1



Elaborado por: Autor

Ilustración 73.- Herramienta Eliminar Realces de Sección 2



Elaborado por: Autor

5. MANTENIMIENTO DE USUARIOS

Para el mantenimiento de Usuarios se debe poseer privilegios de administrador. Este módulo cuenta con las opciones básicas, las cuales son:

- Listado de Usuarios

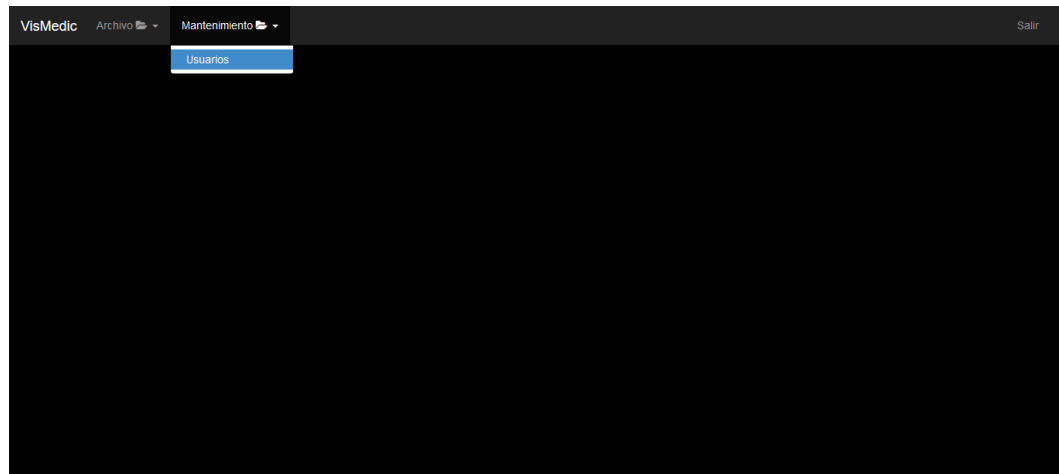
Para poder visualizar todos los usuarios, en la página principal, escoger la opción “Mantenimiento” y posteriormente Usuarios.

Ilustración 74.- Mantenimiento Usuarios



Elaborado por: Autor

Ilustración 75.- Mantenimiento Usuarios 2



Elaborado por: Autor

Se mostrarán los usuarios en una lista con sus respectivas opciones de “Editar” y “Eliminar”.

Ilustración 76.- Listado Usuarios

Nombre	Apellido	Usuario	Especialización	Estado	Rol	Acciones
admin	admin	admin	Administrador	A	Administrador	Editar Eliminar
Roberto	Paez	doc	Geriatría	A	Usuario	Editar Eliminar
Juan	Perez	jperez	Cirujano	A	Administrador	Editar Eliminar
José	Villamar	jvilla	Imágenes	A	Administrador	Editar Eliminar

Elaborado por: Autor

- Listado de Usuarios

Para la creación de Usuarios, estando en el listado de Usuarios, elegir el botón “Nuevo”.

Se redirigirá a una página en la cual debe ingresar los valores solicitados, como son Nombre, Apellidos, Especialización, Usuario, Contraseña, y Rol.

Ilustración 77.- Creación Usuarios

Creación de Usuarios

Nombre

Apellido

Usuario

Contraseña

Especialización

Estado

Rol

[Crear](#) [Regresar](#)

Elaborado por: Autor

- **Modificación de Usuarios**

Para la Modificación de un Usuario, estando en el listado de Usuarios, elegir el botón “Editar”.

Se redirigirá a una página en la cual se mostrarán los datos que ya posee el Usuario con excepción de la contraseña, como son Nombre, Apellidos, Especialización, Usuario, Contraseña, y Rol.

Ilustración 78.- Modificar Usuarios



The screenshot shows a web form titled "Modificar Usuario" on a dark background. The form contains the following fields and values:

Field	Value
Nombre	José
Apellido	Villamar
Usuario	jvilla
Contraseña	••••
Especialización	Imágenes
Estado	A
Rol	Administrador

At the bottom of the form, there are two buttons: a green "Guardar" button and a red "Regresar" button.

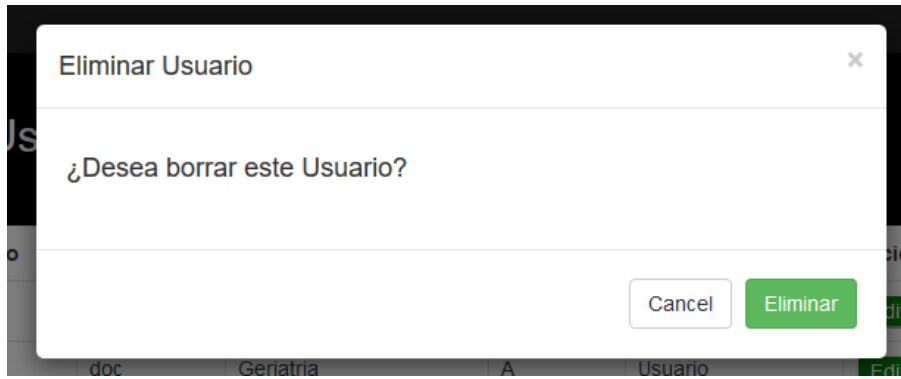
Elaborado por: Autor

- **Eliminación de Usuarios**

Para la Eliminación de un Usuario, estando en el listado de Usuarios, elegir el botón “Eliminar”.

Se levantará una ventana de confirmación. Si desea eliminar el usuario seleccionado, elegir “Eliminar”, caso contrario “Cancelar”.

Ilustración 79.- Eliminar Usuarios



Elaborado por: Autor