



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables

Carrera de Ingeniería en Sistemas

**Aplicación web para el agendamiento de citas médicas en el consultorio
médico San Benito de la ciudad de Catamayo**

**Web application for scheduling medical appointments at the San Benito
medical office in the city of Catamayo**

Trabajo de Titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero en Sistemas

AUTOR:

Joel Gabriel Mite Yaguana

DIRECTOR

Ing. Roberth Gustavo Figueroa Díaz M.Sc.

Loja – Ecuador

2023

Certificación de Director

Loja, 08 de febrero de 2022

Ing. Roberth Gustavo Figueroa Díaz M.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas, de la autoría del estudiante **Joel Gabriel Mite Yaguana**, con cédula de identidad Nro.**0704458231**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Ing. Roberth Gustavo Figueroa Díaz M.Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Joel Gabriel Mite Yaguana** declaro ser autor/a del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 0704458231

Fecha: 05 de abril de 2023

Correo electrónico: jgmitey@unl.edu.ec

Teléfono: 0981332016 / 2677002

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.

Yo, **Joel Gabriel Mite Yaguana**, declaró ser el autor del Trabajo de Titulación denominado: **Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo**; como requisito para optar por el título de **Ingeniero en Sistemas**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los cinco días del mes de abril de dos mil veintitrés.

Firma:

Autor: Joel Gabriel Mite Yaguana

Cédula: 0704458231

Dirección: El valle, calle Portoviejo y Manta

Correo Electrónico: jgmitey@unl.edu.ec

Teléfono / Celular: 26677002 / 0981332016

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Titulación: Ing. Roberth Gustavo Figueroa Díaz M.Sc.

Dedicatoria

Dedico este trabajo especialmente a mi madre Narcisa, quien estuvo todo el tiempo apoyándome hasta el final de sus días, a mi hermana y amigos por su paciencia y compresión en este largo camino.

También a mis profesores y director del Trabajo de Titulación que estuvieron siempre apoyándome y guiándome en mi desarrollo académico.

JOEL MITE

Agradecimiento

Agradezco principalmente a Dios, por darme las fuerzas y la constancia de seguir con mis estudios.

A mis padres por su apoyo y sacrificio incondicional que hicieron para que yo pudiera llegar hasta aquí.

A mis amigos de la universidad, agradecerles por su amistad y colaboración que vivimos en el transcurso de la carrera.

A mi tutor y director del Trabajo de Titulación el Ing. Roberth Figueroa por su orientación, sabiduría y conocimiento que fueron de ayuda para culminar exitosamente este trabajo de titulación.

A la Dra. Laura Pineda por permitirme trabajar en su consultorio y darme las pautas necesarias para la implementación del presente trabajo de investigación.

A los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, quienes nos compartieron su conocimiento y experiencia necesaria a lo largo de la carrera.

A todas las personas que formaron parte de este proceso, les quedo muy agradecido.

Muchas gracias.

JOEL MITE

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas:	x
Índice de figuras:	xiii
Índice de anexos:	xvi
1. Título.....	1
2. Resumen	2
2.1 Abstract	3
3. Introducción.....	4
4. Marco Teórico	6
4.1 Consulta Médica.....	6
4.2 Historial Clínico	6
4.3 Gestión de la Atención en el Área de Consultas Externas	7
4.4 TICS Aplicadas en el Área de la Salud.....	7
4.5 Aplicaciones Web	7
4.6 Patrón modelo-vista-controlador	8
4.7 Sistema de Gestor de Base de Datos	8
4.7.1 PostgreSQL	9
4.8 Framework Web.....	10
4.9 Laravel.....	10
4.10 Blade.....	11
4.11 Vue js.....	11
4.12 Eloquent ORM.....	12
4.13 Metodología ágil de desarrollo	12
4.13.1 Metodología ágil Extreme Programming XP	12
4.14 Arquitectura 4+1	13
4.15 Trabajos Relacionados.....	14
5. Metodología	16
5.1 Contexto.....	16

5.2	Proceso	16
	Fase 1: Determinar los requerimientos de software aplicando ingeniería de requisitos.....	16
	Fase 2: Implementar la aplicación web para el agendamiento de citas médicas utilizando la metodología XP.....	16
	Fase 3: Evaluar el sistema informático en un entorno real o controlado mediante un plan de pruebas.....	17
5.3	Recursos	17
5.3.1	Recursos Científicos	17
5.3.2	Recursos Técnicos.....	17
5.3.3	Metodología de desarrollo de software	18
5.4	Participantes.....	18
5.5	Materiales	19
6.	Resultados	20
6.1	Primera Fase: Planificación	20
6.1.1	Preguntas relevantes de la Entrevista.....	20
6.1.2	Preguntas relevantes de la encuesta.....	21
6.1.3	Especificación de requerimientos	23
6.2	Segunda Fase: Diseño	26
6.2.1	Historias de Usuario.....	26
6.2.2	Tarjetas CRC.....	36
6.2.3	Arquitectura del Software	38
6.2.4	Vista General del Sistema.....	38
6.3	Tercera Fase: Codificación	45
6.3.1	Motor de Plantilla	45
6.3.2	Desarrollo del Sistema Web en Laravel.....	46
6.3.3	Diseño de Interfaces de Usuario de la Aplicación Web.....	50
6.4	Cuarta Fase: Pruebas.....	52
6.4.1	Pruebas de Aceptación de Usuarios	52
6.4.2	Pruebas de Carga y Stress	52
7.	Discusión	54
	Objetivo 1: Determinar los requerimientos de software aplicando ingeniería de requisitos.....	54
	Objetivo 2: Implementar la aplicación web para el agendamiento de citas médicas utilizando la metodología XP	54
	Objetivo 3: Evaluar el sistema informático en un entorno real o controlado mediante un plan de pruebas.	55
8.	Conclusiones	58

9.	Recomendaciones	59
9.1	Trabajos Futuros	59
10.	Bibliografía	60
11.	Anexos	62

Índice de tablas:

Tabla 1. Recursos de Hardware y Software	19
Tabla 2. Preguntas relevantes de la encuesta	20
Tabla 3. Equipo de Trabajo	23
Tabla 4. Usuario Médico.....	24
Tabla 5. Usuario Paciente	24
Tabla 6. Usuario Administrador	24
Tabla 7. Requerimientos Funcionales.	24
Tabla 8. Requerimientos No Funcionales.	25
Tabla 9. Formato Historia de Usuario.....	26
Tabla 10. Autenticar Usuario.	27
Tabla 11. Gestionar Usuarios.....	27
Tabla 12. Gestionar Pacientes.	28
Tabla 13. Gestionar Cuentas de Usuarios.	28
Tabla 14. Gestionar Perfil de Usuario.....	29
Tabla 15. Gestionar Roles.....	29
Tabla 16. Gestionar Especialidades.	30
Tabla 17. Registrar Horario de Trabajo.....	31
Tabla 18. Gestionar Historial Clínico.	31
Tabla 19. Crear Consulta Médica.	32
Tabla 20. Crear Prescripción Médica.....	32
Tabla 21. Crear Pruebas de Laboratorio.....	33
Tabla 22. Visualizar Consulta Médica.....	33
Tabla 23. Registrar Citas Médicas.....	34
Tabla 24. Gestionar Citas Médicas.....	34
Tabla 25. Estimación de Historias de Usuario.	35
Tabla 26. Tarjeta CRC - Autenticación.	36
Tabla 27. Tarjeta CRC - Roles.	36
Tabla 28. Tarjeta CRC - Especialidades.....	36
Tabla 29. Tarjeta CRC - Usuarios.....	37
Tabla 30. Tarjeta CRC - Historia Clínica.....	37
Tabla 31. Tarjeta CRC - Consulta Médica.	37
Tabla 32. Tarjeta CRC - Horario.	37
Tabla 33. Tarjeta CRC - Citas Médicas.	38
Tabla 34. Tarjeta CRC - Pacientes.	38
Tabla 35. Vista del Modelo 4+1.	39

Tabla 36. Valoración Económica - Talento Humano.....	56
Tabla 37. Valoración Económica - Servicios.....	56
Tabla 38. Valoración Económica – Recursos de Hardware y Software.....	56
Tabla 39. Costo Total del Proyecto.....	57
Tabla 40. Responsable del Desarrollo del Proyecto	70
Tabla 41. Propietaria del Consultorio Médico San Benito.	70
Tabla 42. Director del Trabajo de Titulación.	71
Tabla 43. Característica del Usuario Médico.	72
Tabla 44. Característica del Usuario Paciente.	72
Tabla 45. Característica del Usuario Administrador.	72
Tabla 46. Requerimiento Funcional 1	73
Tabla 47. Requerimiento Funcional 2.	73
Tabla 48. Requerimiento Funcional 3.	74
Tabla 49. Requerimiento Funcional 4.	74
Tabla 50. Requerimiento Funcional 5.	74
Tabla 51. Requerimiento Funcional 6.	75
Tabla 52. Requerimiento Funcional 7.	75
Tabla 53. Requerimiento Funcional 8.	75
Tabla 54. Requerimiento Funcional 9.	76
Tabla 55. Requerimiento Funcional 10.	76
Tabla 56. Requerimiento Funcional 11.	76
Tabla 57. Requerimiento Funcional 12.	76
Tabla 58. Requerimiento Funcional 13.	77
Tabla 59. Requerimiento Funcional 14.	77
Tabla 60. Requerimiento Funcional 15.	77
Tabla 61. Requerimiento Funcional 16.	77
Tabla 62. Requerimiento Funcional 17.	78
Tabla 63. Requerimiento Funcional 18.	78
Tabla 64. Requerimiento Funcional 19.	78
Tabla 65. Requerimiento Funcional 20.	78
Tabla 66. Requerimiento Funcional 21.	79
Tabla 67. Requerimiento Funcional 22.	79
Tabla 68. Requerimiento Funcional 23.	79
Tabla 69. Caso de Uso - Autenticarse	82
Tabla 70. Caso de Uso - Gestión de Usuarios.....	83
Tabla 71. Caso de Uso - Gestión de Roles.....	84
Tabla 72. Caso de Uso - Gestión de Especialidades.....	85

Tabla 73. Caso de Uso - Gestión de Pacientes	86
Tabla 74. Caso de Uso - Gestión de la Consulta Médica.....	87
Tabla 75. Caso de Uso - Historial Clínico.	88
Tabla 76. Caso de Uso - Gestión de Horario de Atención.	89
Tabla 77. Caso de Uso - Gestión de Citas Médicas.....	89
Tabla 78. Casos de Prueba de Caja Negra 1 - Registrar Usuario.....	109
Tabla 79. Casos de Prueba de Caja Negra 2 - Editar Usuario.....	109
Tabla 80. Casos de Prueba de Caja Negra 3 – Visualizar Usuario.....	110
Tabla 81. Casos de Prueba de Caja Negra 4 -Activar Usuario.	110
Tabla 82. Casos de Prueba de Caja Negra 5 - Banear Usuario.....	110
Tabla 83. Casos de Prueba de Caja Negra 6 - Registrar Paciente.	111
Tabla 84. Casos de Prueba de Caja Negra 7 - Editar Paciente.	111
Tabla 85. Casos de Prueba de Caja Negra 8 - Visualizar Paciente.	112
Tabla 86. Casos de Prueba de Caja Negra 9 - Registrar Rol.....	112
Tabla 87. Casos de Prueba de Caja Negra 10 - Editar Rol.....	113
Tabla 88. Casos de Prueba de Caja Negra 11 - Visualizar Rol.....	113
Tabla 89. Casos de Prueba de Caja Negra 12 - Registrar Especialidad.	114
Tabla 90. Casos de Prueba de Caja Negra 13 - Editar Especialidad.	114
Tabla 91. Casos de Prueba de Caja Negra 14 - Visualizar Especialidad.	115
Tabla 92. Casos de Prueba de Caja Negra 15 - Registrar Horario.	115
Tabla 93. Casos de Prueba de Caja Negra 16 - Registrar Historia Clínica.	116
Tabla 94. Casos de Prueba de Caja Negra 17 - Editar Historia Clínica.	116
Tabla 95. Casos de Prueba de Caja Negra 18 - Visualizar Historia Clínica.	117
Tabla 96. Casos de Prueba de Caja Negra 19 - Registrar Consulta Médica.....	117
Tabla 97. Casos de Prueba de Caja Negra 20 - Visualizar Consulta Médica.....	118
Tabla 98. Casos de Prueba de Caja Negra 21 - Registrar Cita Médica.	118
Tabla 99. Casos de Prueba de Caja Negra 22 - Confirmar Cita Médica.	119
Tabla 100. Casos de Prueba de Caja Negra 23 - Cancelar Cita Médica.....	119
Tabla 101. Casos de Prueba de Caja Negra 24 - Visualizar Cita Médica.	120

Índice de figuras:

Figura 1. Patrón MVC asociado a la tecnología Web.....	8
Figura 2. Modelo de “4+1” vistas.....	14
Figura 3. Encuesta - Resultados de la Pregunta	21
Figura 4. Encuesta - Resultados de la Pregunta	22
Figura 5. Encuesta – Resultado de la Pregunta	22
Figura 6. Encuesta – Resultado de la Pregunta	23
Figura 7. Modelo Vista Controlador.....	39
Figura 8. Diagrama de Caso de Uso.....	40
Figura 9. Modelo Conceptual.....	41
Figura 10. Diagrama de Clases.....	42
Figura 11. Diagrama de Actividad Agendar Cita Médica.....	43
Figura 12. Diagrama de Componentes.....	44
Figura 13. Diagrama de Despliegue.....	45
Figura 14. Estructura del Sistema.....	45
Figura 15. Directiva @section.....	46
Figura 16. Directiva @yield.....	46
Figura 17. Modelo Vista Controlador.....	46
Figura 18. Modelo Consulta Médica.....	47
Figura 19. Modelos del Sistema.....	47
Figura 20. Controlador Especialidad.....	48
Figura 21. Controladores del Sistema.....	48
Figura 22. Vista Nueva Historia Clínica.....	49
Figura 23. Vistas del Sistema.....	50
Figura 24. Login - Inicio de Sesión.....	50
Figura 25. Pantalla Principal del Sistema.....	51
Figura 26. Pantalla Reservar Cita Médica.....	51
Figura 27. Prueba de Carga y Stress – Jmeter Apache.....	52
Figura 28. Interpretación de la Información Jmeter	53
Figura 29. Encuesta: Resultado pregunta una.....	62
Figura 30. Encuesta: Resultado pregunta dos.....	62
Figura 31. Encuesta: Resultado pregunta tres.....	63
Figura 32. Encuesta: Resultado pregunta cuatro.....	63
Figura 33. Encuesta: Resultado pregunta cinco.....	63
Figura 34. Encuesta: Resultado pregunta seis.....	64
Figura 35. Encuesta: Resultado pregunta siete.....	64

Figura 36. Encuesta: Resultado pregunta ocho.....	65
Figura 37. Encuesta: Resultado pregunta nueve.....	65
Figura 38. Diagrama de Caso de Uso.	82
Figura 39. Modelo Conceptual.	90
Figura 40. Diagrama de Clases.....	91
Figura 41. Modelo Relacional.....	92
Figura 42. Diagrama de Actividad Gestionar Horario.	93
Figura 43. Diagrama de Actividad Gestionar Cuentas de Usuarios.	94
Figura 44. Diagrama de Actividad Gestionar Historia Clínica.	95
Figura 45. Diagrama de Actividad Gestionar Consultas Médicas	96
Figura 46. Diagrama de Actividad Gestionar Usuarios.	97
Figura 47. Diagrama de Actividad Gestionar Especialidades.	98
Figura 48. Diagrama de Actividad Gestionar Roles.	99
Figura 49. Diagrama de Actividad Gestionar Cita Médica.	100
Figura 50. Diagrama de Actividad Autenticar.	101
Figura 51. Diagrama de Actividad Agendar Cita Médica.	102
Figura 52. Diagrama de Componentes.....	103
Figura 53. Diagrama de Despliegue.....	104
Figura 54. Git Bash.	127
Figura 55. Entorno de Desarrollo Laragon.	127
Figura 56. Postman.....	128
Figura 57. Directorios del Aplicativo Web.....	129
Figura 58. Subdirectorios de la Aplicación Web.	130
Figura 59. Controladores de la Aplicación Web.....	131
Figura 60. Método Store del Controlador Role.	131
Figura 61. Middleware de la Aplicación Web.....	132
Figura 62. Modelos de la Aplicación Web.	133
Figura 63. Modelo Specialty.....	133
Figura 64. Rutas API y Web de la Aplicación Web.	134
Figura 65. Rutas Web de la Aplicación Web.	134
Figura 66. Vistas de la Aplicación Web.	135
Figura 67. Archivo .env de la Aplicación Web.	136
Figura 68. Crear la Base de Datos.	137
Figura 69. Instalación del Composer.	138
Figura 70. Cifrado de la Aplicación Web.	138
Figura 71. Migración de las Tablas.	139
Figura 72. Empaquetado de la Aplicación Web.	139

Figura 73. Pantalla de Login.....	140
Figura 74. Paso 2 - Enlace enviado al Correo.....	141
Figura 75. Paso 1 – Enviar Enlace de Restablecimiento de Contraseña.....	141
Figura 76. Paso 3 - Formulario para Cambiar Contraseña.....	141
Figura 77. Pantalla Principal.....	142
Figura 78. Barra de Navegación.....	142
Figura 79. Pantalla Módulo Roles.....	143
Figura 80. Pantalla Nuevo rol.....	144
Figura 81. Pantalla Edición del Rol.....	144
Figura 82. Pantalla Visualizar Información del Rol.....	145
Figura 83. Pantalla Módulo Especialidades.....	145
Figura 84. Pantalla Nueva Especialidad.....	146
Figura 85. Pantalla Módulo Usuarios.....	146
Figura 86. Pantalla Nuevo Usuario.....	147
Figura 87. Pantalla Módulo Historia Clínica.....	148
Figura 88. Pantalla Nueva Historia Clínica.....	149
Figura 89. Pantalla Módulo Consulta Médica.....	149
Figura 90. Pantalla Nueva Consulta Médica.....	150
Figura 91. Pantalla Visualizar Consulta Médica.....	150
Figura 92. Pantalla Módulo Gestionar Horario.....	151
Figura 93. Pantalla Citas Confirmadas.....	152
Figura 94. Pantalla Citas Pendientes.....	152
Figura 95. Pantalla Citas Atendidas.....	152
Figura 96. Pantalla Módulo Pacientes.....	154
Figura 97. Pantalla Nueva Cita Médica.....	155

Índice de anexos:

Anexo 1. Resultados obtenidos de la encuesta.....	62
Anexo 2. Entrevista realizada al gerente del consultorio médico San Benito.....	66
Anexo 3. Especificación de Requisitos de Software IEEE 830.....	69
Anexo 4. Arquitectura de la Aplicación Web.....	81
Anexo 5. Certificado del Médico.....	105
Anexo 6. Pruebas de Aceptación.....	106
Anexo 7. Pruebas de Caja Negra.....	108
Anexo 8. Carta de Compromiso con el Consultorio Médico San Benito.	121
Anexo 9. Manual del Programador.....	126
Anexo 10. Manual de Usuario.....	140
Anexo 11. Certificado de traducción del resumen.	156

1. Título

**Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio
Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo**

**Web application for scheduling medical appointments at the San Benito medical
office in the city of Catamayo**

2. Resumen

El presente trabajo de titulación describe el desarrollo de un aplicativo web para la gestión del agendamiento de citas médicas. El sistema desarrollado agiliza este procedimiento mediante el registro de historias clínicas únicas y el registro de citas médicas realizadas a los pacientes, eliminando la necesidad de realizar estos procesos de forma manual como se hacía anteriormente. Se ha mejorado significativamente el proceso de atención entre el médico y el paciente gracias a la aplicación web "San Benito", enfocada principalmente en el área integral de la salud, a través de la gestión de pacientes, citas médicas, historias clínicas y consultas médicas. Este aplicativo web ha sido desarrollado para ser utilizado por profesionales de la salud y pacientes que requieran solicitar una cita médica a distancia. Para su codificación, se utilizó el lenguaje de programación PHP con el framework de Laravel, y se apoyó utilizando bibliotecas de Bootstrap para la parte visual. Asimismo, se utilizó la tecnología Blade para el renderizado de las vistas y Vuejs para la reactividad y funcionalidad en la reserva de una cita médica, en conjunto con MySQL y ORM Eloquent para la gestión de la base de datos y el mapeado de la información. Para la obtención de los requisitos del sistema, se aplicaron técnicas como encuestas y entrevistas, que permitieron identificar el problema y a su vez plantear la solución más óptima al mismo. Para el cumplimiento y desarrollo de cada una de las fases del aplicativo web, se utilizó la metodología XP, el estándar IEEE 830 y la arquitectura 4+1 de Kruchten. Finalizando en la realización de las pruebas de aceptación del sistema en el consultorio médico San Benito de la ciudad de Catamayo.

Como resultado, se logró cumplir con los objetivos planteados en el trabajo de titulación y dar respuesta a la pregunta de investigación. Se comprobó que la incorporación de la solución desarrollada influyó de forma positiva en el consultorio médico San Benito, optimizando los tiempos de registro para agendar una cita médica entre el paciente y el médico.

Palabras claves: Agendamiento de citas médicas, Laravel, Metodología XP, Bootstrap, MySQL.

2.1 Abstract

This thesis project describes the development of a web application for medical appointment scheduling. The developed system facilitates the procedure by recording unique medical records and filing medical appointments patients receive. This way, the need to carry out these processes manually is eliminated. The patient care process has significantly improved thanks to the web application San Benito, which focuses on the integral health area; through the management of patients, medical appointments, medical records, and medical consultations. We developed this web for health professionals and patients who need to make a remote medical appointment. For its coding, both the PHP programming language with the Laravel framework were used. In addition, Bootstrap libraries were the support for the visual aspect. Likewise, The rendering of the views used Blade technology, and the reactivity and functionality in the medical appointment reservation employed Vuejs, together with MySQL and ORM Eloquent for the database management and the mapping of the information. In order to obtain the system requirements, techniques such as surveys and interviews were applied, which allowed the identification of the problem and, in turn, the most optimal solution to it. For compliance and development of each of the phases of the web application, we used the XP methodology, and the IEEE 830 standard and the Kruchten 4+1 architecture. In this way, the realization of the acceptance tests of the system in the San Benito medical office in the city of Catamayo finished. As a result, it was possible to meet the objectives set in the thesis project and answer the research question. We verified that the developed solution positively influenced the San Benito medical office, optimizing registration times to schedule a medical appointment between the patient and the doctor.

Keywords: Medical appointment scheduling., Laravel, XP Methodology, Bootstrap, MySQL

3. Introducción

En la actualidad, el sistema de salud en el Ecuador se torna un tanto limitado y la posibilidad de obtener un servicio de calidad está bastante lejano. Tal es el caso que la atención al momento de reservar una cita médica, se vuelve caótica y en algunos casos desesperantes, la causa radica en la forma actual que se lleva a cabo estos procesos para un agendamiento de una cita médica. En el sector público, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) desde el año 2009 viene ofreciendo el servicio de agendamiento de citas a través de un proveedor de call center [1]. Sin embargo, este servicio no es del todo eficiente, usuarios del IESS expresan que la deficiencia de este sistema, se atribuye a intermitencias, cambios en hora y día en las citas, fallas y errores que borran agendamientos sin pleno y previo conocimiento ni autorización del usuario [2], la situación se torna aún peor cuando se asiste presencialmente a reservar una cita, las personas tienen que hacer largas filas e incluso esperar varias horas hasta que su turno llegue, lo cual conlleva a pensar que el servicio salud privado sea más eficiente para estos casos, es decir, no esperar demasiado tiempo para ser atendido [3], pues esto no es del todo cierto. En el sector privado (clínicas, hospitales, consultorios, etc.), mucha de las veces los turnos para reservar una cita médica se realizan comúnmente por medio de llamadas telefónicas o las redes sociales (WhatsApp, Facebook, etc.), muchos médicos optan por este medio por comodidad, sin embargo, esto conlleva que la información que provee el paciente quede desorganizada al no existir una planificación adecuada de la información. Así mismo, muchos pacientes no tienen en cuenta la hora y el día y deciden saturar al médico con cientos de mensajes hasta obtener una respuesta [4]. En la ciudad de Catamayo existe un gran número de dependencias médicas, dentro de ellas se encuentra el consultorio médico San Benito, que actualmente se encuentra a disposición de la ciudadanía ofreciendo servicios paulatinos como el cuidado integral de la salud a niños, adolescentes, adultos y adultos mayores, debido a la gran aceptación que ha obtenido por parte de la población, se ha reflejado de ciertas carencias al momento de gestionar una cita médica, entre la cuales se encuentran:

- El registro de atención, agendamiento de citas, derivación médica y emisión de recetas se lo realiza de forma manual, lo que acontece un desperdicio de tiempo y poca eficacia en la atención.
- La información de un paciente (historial médico, consultas médicas, etc.) se almacena en carpetas, esta información es susceptible a extraviarse, deteriorarse o manipularse a medida que pase el tiempo.
- Cabe mencionar que el médico no está exento de sufrir alguna calamidad o

importuno y muchas de las veces cuando se necesita reservar una cita los pacientes no coinciden con el horario del médico, esto a su vez provoca una gran pérdida de tiempo y dinero tanto así que el paciente tiende a buscar otra dependencia médica.

- Existen días en los que el flujo de pacientes es más frecuente, provocando que el establecimiento se sature, y los tiempos de espera se extiendan.

Por lo anteriormente mencionado, se antepone el desarrollo de una aplicación web con la necesidad de dar respuesta a la pregunta de investigación: **¿Cómo influiría incorporar una aplicación web para mejorar la optimización del proceso de gestión de citas médicas en el consultorio médico San Benito?**

El presente trabajo de titulación se encuentra compuesto por las siguientes secciones: En la sección del Marco Teórico se establecen los conceptos y fundamentos teóricos necesarios para el desarrollo de la investigación. En la sección de Metodología se describe detalladamente el proceso de investigación llevado a cabo, incluyendo el enfoque metodológico, los procedimientos, las técnicas y herramientas utilizadas para la recopilación y análisis de los datos. En la sección de Resultados se presentan los hallazgos obtenidos a partir de cada objetivo específico, los cuales son analizados y discutidos en profundidad. En la sección de Discusión se obtienen las interpretaciones de los resultados obtenidos con respecto al tema de investigación. En la sección de Conclusiones se expone una reflexión crítica sobre los resultados y finalmente en la sección de Recomendaciones y Trabajos futuros se ofrecen varias sugerencias basadas en los hallazgos obtenidos tras haber culminado el presente trabajo de titulación.

4. Marco Teórico

4.1 Consulta Médica

La consulta médica es un proceso complejo y multidimensional, centrado en la relación médico-paciente, pero además es pieza clave para brindar el apoyo en cuanto a las necesidades de salud-enfermedad, sufrimiento e incertidumbre que tiene un sujeto cuando se ve afectada su integridad física, humana y emocional [5]. Comúnmente la consulta es de carácter individual, y puede producirse en ambientes rurales o urbanos, en el domicilio de la persona o en instituciones especializadas de consulta externa u hospitalaria. En la actualidad los tiempos en la sala de espera son muy largos y el tiempo de atención es muy breve, ocasionando que el usuario se sienta insatisfecho con el servicio, no obstante, es necesario democratizar los tiempos del paciente, médico y de instituciones de salud con el fin de dignificar el trabajo de los profesionales de la salud y la atención de los pacientes [6].

4.2 Historial Clínico

El historial clínico, se puede definir como la información que procede de la práctica clínica relativa de un paciente, y donde se mencionan todos los procesos a los que ha sido sometido [7].

El registro de este documento es un sistema de información hospitalario imprescindible para el profesional, la administración y el paciente, incluye anotaciones de las atenciones prestadas, de lo que se deriva su trascendencia como documento legal, además entrega indicadores de atención por profesional, entre otros indicadores de carácter importante para la gestión hospitalaria [8]. La información contenida en la historia clínica puede obtenerse siguiendo el método clínico, orden de trabajo semiológico, por diferentes vías que son:

- Anamnesis: Surge de la entrevista clínica proporcionada por el propio paciente (o familiar, en caso de menores de edad) o de alteraciones de la conciencia del propio paciente.
- Exploración física: A través de la inspección, palpación, percusión y auscultación del paciente (peso, talla, índice de masa corporal (IMC) y signos vitales).
- Exploración complementaria: Son pruebas o exámenes de laboratorio, diagnóstico por imágenes y pruebas especiales.
- Datos subjetivos proporcionados por el paciente y los datos objetivos obtenidos de la exploración física y de las exploraciones complementarias.
- Diagnóstico

- Pronóstico
- Tratamiento

4.3 Gestión de la Atención en el Área de Consultas Externas

El área de consulta externa brinda atención médica a los pacientes ambulatorios con diversas patologías, para su evaluación y en caso necesario derivación posterior a los servicios de especialidad cuando así se requiera. Se reciben pacientes procedentes de todas las áreas de atención del hospital, portando su referencia médica y notificación de cita previamente agendada [9].

El paciente es atendido inicialmente en ventanilla, por el servicio de atención al usuario, se confirma su cita en el ordenador y es derivado a la oficina de enfermería, donde se prepara y se le brinda el apoyo requerido. Se toman los signos vitales y se realiza un examen físico inicial, para luego ser conducido al consultorio médico donde se verificará su cita. Una vez concluida, el paciente regresa a la oficina de enfermería donde recibirá las orientaciones necesarias y consultará los detalles de su prescripción [10].

4.4 TICS Aplicadas en el Área de la Salud

En el campo de la Salud, las modificaciones han sido evidentes. Las TIC se utilizan de tantas y de tan diferentes formas que no hay ningún aspecto o servicio que quede fuera de su influencia: Desde la planificación sanitaria y modernización de hospitales para alcanzar auténticos hospitales 2.0, hasta la historia clínica electrónica, la teleasistencia y la cita previa electrónica, teniendo en cuenta la gestión de la seguridad de los sistemas y la protección de los datos de los ciudadanos [11]. Los sistemas de información en la salud son destacables, principalmente su objetivo se enfoca en la recolección de datos y su publicación para ofrecer información útil de cara al desarrollo y aplicación de políticas para procurar mejorar la salud de las poblaciones [12].

Por tanto, las TIC se han revelado como instrumentos que refuerzan, ayudan y mejoran el actual modelo sanitario y son los enfermeros los que ha comenzado a hacer uso de ellas a fin de garantizar la atención, cobertura y continuidad de los cuidados, mejorar los procesos de comunicación y lograr adecuar los recursos sanitarios disponibles a las demandas existentes [11].

4.5 Aplicaciones Web

Las aplicaciones web se refieren a aplicaciones a las que se accede a través de un navegador web a través de una red y que se desarrollan utilizando lenguajes

compatibles con el navegador (por ejemplo, HTML, JavaScript). Para su ejecución, las aplicaciones web dependen de los navegadores web e incluyen muchas aplicaciones familiares, como ventas minoristas en línea, subastas en línea y correo web. Las aplicaciones web son necesarias en el área de interacción de empresa a empresa a través de redes, por ejemplo, para empresas extranjeras que subcontratan proyectos entre sí. La adopción de una infraestructura de aplicaciones web puede proporcionar procesos vitales como la transferencia de fondos y actualizaciones de información de precios [13].

4.6 Patrón modelo-vista-controlador

El patrón Modelo, Vista y Controlador (MVC) es el más extendido para el desarrollo de aplicaciones donde se deben manejar interfaces de usuarios, este se centra en la separación de los datos o modelo, y la vista, mientras que el controlador es el encargado de relacionar a estos dos. Su principal característica es aislar la vista del modelo.

En la figura 1 se puede apreciar la separación de las tres capas y los componentes que la hacen funcional, por tener independencia entre capas, lo que hace que sea deseable para proyectos de grandes dimensiones [14].

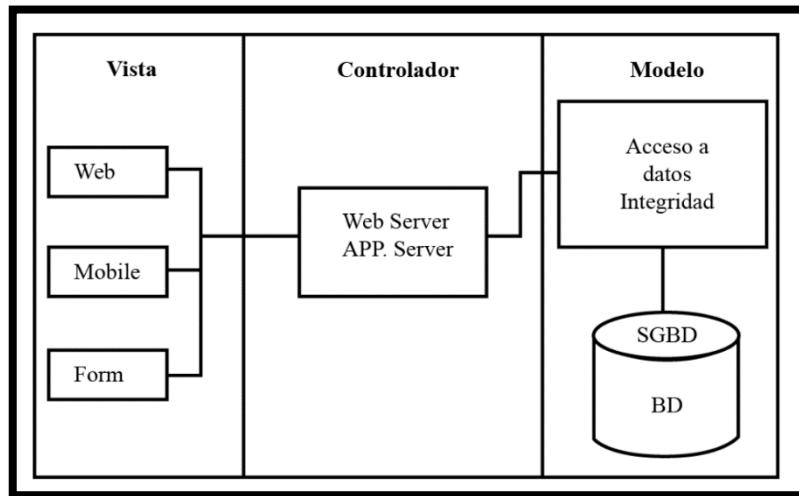


Figura 1. Patrón MVC asociado a la tecnología Web.

4.7 Sistema de Gestor de Base de Datos

Es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). En conjunto, los datos y el DBMS, junto con las aplicaciones asociadas a ellos, reciben el nombre de sistema de bases de datos, abreviado

normalmente a simplemente base de datos.

Los datos de los tipos más comunes de bases de datos en funcionamiento actualmente se suelen utilizar como estructuras de filas y columnas en una serie de tablas para aumentar la eficacia del procesamiento y la consulta de datos. Así, se puede acceder, gestionar, modificar, actualizar, controlar y organizar fácilmente los datos. La mayoría de las bases de datos utilizan un lenguaje de consulta estructurada (SQL) para escribir y consultar datos [15].

4.7.1 PostgreSQL

“PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado” (Sobre PostgreSQL). “PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando” (Sobre PostgreSQL). Según el sitio oficial de PostgreSQL son varias las características de este software, las cuales se detallan a continuación [16]:

- Es una base de datos 100% ACID
- Integridad referencial
- Tablespace
- Nested transactions (savepoints)
- Replicación asincrónica/sincrónica / Streaming replication - Hot Standby
- Two-phase commit
- PITR - point in time recovery
- Copias de seguridad en caliente (Online/hot backups)
- Unicode
- Juegos de caracteres internacionales
- Regionalización por columna
- Multi-Version Concurrency Control (MVCC)
- Múltiples métodos de autenticación
- Acceso encriptado vía SSL
- Actualización in-situ integrada (pg_upgrade)

4.8 Framework Web

En las primeras etapas de la era del desarrollo web, todas las aplicaciones se codificaban manualmente, lo que producía muchos errores y mucho trabajo. Para superar estas calamidades, se introdujeron los llamados frameworks web a principios de los 2000. El framework web es básicamente una herramienta que ayuda a construir un sitio web evitando así los errores, y ahorrando tiempo. Tanto las páginas web estáticas como las dinámicas pueden usar frameworks. Se puede elegir su estructura dependiendo de la tarea. Los frameworks se pueden clasificar en dos categorías, del lado del cliente y del lado del servidor. Los frameworks del lado del cliente son responsables de implementar y mejorar la interfaz del usuario que a su vez vienen en forma de funciones animadas, diseños elegantes, etc. Entre los ejemplos de frameworks del lado del cliente se encuentran Vue.JS, Angular.JS y Ember.JS. Por el otro lado, los frameworks del lado del servidor tienen reglas y una arquitectura que le permite crear muchos tipos diferentes de páginas. Estos frameworks pueden proporcionar factores de seguridad a las páginas web. Algunos ejemplos de frameworks del lado del servidor son Laravel, Django, Zend, Ruby, etc [17].

4.9 Laravel

En el año 2011, nace uno de los frameworks de PHP más populares hasta la fecha, su filosofía es crear código simple y elegante. En un principio, Laravel no fue creado con el patrón de arquitectura MVC, ya que su eje principal estaba puesto en resolver problemas de autenticación [18]. No obstante Laravel ha venido evolucionando a lo largo del tiempo, a continuación, se presenta algunas de las características que se destaca de Laravel:

- Posee una buena curva de aprendizaje.
- Brinda un conjunto de servicios y herramientas de infraestructura que facilitan su puesta en funcionamiento en diferentes entornos, tales como Forge y Homestead.
- Ofrece versiones LTS, lo cual lo hace ideal para llevar a cabo proyectos de amplia longevidad.
- Sigue el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC).
- Posee un poderoso ORM, Eloquent, que está basado en el patrón active record.
- Posee un sistema de plantillas (Blade) con un sistema de caché que permite mejorar el performance de los sitios desarrollados en Laravel [19].

4.10 Blade

Blade es el motor de plantillas simple, pero potente que se incluye con Laravel. A diferencia de algunos motores de plantillas PHP, Blade no le impide usar código PHP simple en sus plantillas. De hecho, todas las plantillas de Blade se compilan en código PHP simple y se almacenan en caché hasta que se modifican, lo que significa que Blade prácticamente no agrega gastos generales a su aplicación. Los archivos de plantilla Blade usan la extensión de archivo .blade.php y normalmente se almacenan en el directorio resources/views [18]. Además de la herencia de plantillas y la visualización de datos, Blade también proporciona atajos convenientes para estructuras de control de PHP comunes, como sentencias condicionales y bucles. Estos accesos directos brindan una forma muy limpia y concisa de trabajar con estructuras de control de PHP, al mismo tiempo que siguen siendo familiares para sus contrapartes de PHP. Entre ellas se encuentran las siguientes:

- If Statements: Puede construir sentencias if utilizando las directivas @if, @elseif, @else y @endif.
- Directivas de autenticación: Las directivas @auth y @guest se pueden usar para determinar rápidamente si el usuario actual está autenticado o es un invitado.
- Switch Statements: Las declaraciones de cambio se pueden construir usando las directivas, @switch, @case y @break: @default, @endswitch.
- Bucles: Además de las declaraciones condicionales, Blade proporciona directivas simples para trabajar con las estructuras de bucle de PHP. Nuevamente, cada una de estas directivas funciona de manera idéntica a sus contrapartes de PHP: @for, @foreach, @while [20].

4.11 Vue js

Vue es un framework de JavaScript utilizado para crear interfaces de usuario. Se apoya en HTML, CSS y JavaScript estándar, ofreciendo un modelo de programación declarativo y basado en componentes que permite desarrollar interfaces de usuario eficientes, ya sea en proyectos simples o complejos. [21]. Vue es un framework que cubre la mayoría de las características comunes necesarias en el desarrollo frontend, está diseñado para ser flexible y gradualmente adoptable. Dependiendo del caso, Vue se puede usar de diferentes maneras:

- Mejora del HTML estático sin un paso de compilación.
- Incrustación como componentes web en cualquier página.
- Aplicación de una sola página (SPA).

- Fullstack / Representación del lado del servidor (SSR).
- Jamstack / Generación de sitios estáticos (SSG).
- Dirigido a computadoras de escritorio, dispositivos móviles, WebGL e incluso al terminal [22].

4.12 Eloquent ORM

El ORM Eloquent que viene con Laravel interactúa con una base de datos usando el patrón Active Record. El patrón Active Record es un enfoque para acceder a los datos, en una base de datos. Permite que las bases de datos relacionales se representen en código basado en objetos. Cada clase de modelo que se crea en la estructura MVC corresponde a una tabla en el base de datos y la instancia del objeto modelo está vinculada a una sola fila en la tabla y los atributos del modelo están vinculados a los campos de la tabla. Una vez creado y guardado el objeto, se agregará una nueva fila a la tabla. Cuando se carga un objeto, obtiene información de la base de datos y cuando el objeto se actualiza, la fila correspondiente en la tabla también se actualiza. El propósito de usar el ORM Eloquent es resolver el desajuste entre el objeto modelo y base de datos relacional [23].

4.13 Metodología ágil de desarrollo

4.13.1 Metodología ágil Extreme Programming XP

La metodología XP se presenta en fases, en XP se ejecuta en cuatro fases teniendo presente los principios y valores antes mencionados, los cuales son un eje fundamental para el correcto desarrollo de cada fase durante el ciclo. Cada fase del ciclo comprende lo siguiente:

- **Fase de planeación:** Esta fase inicia con las historias de usuario que describen las características y funcionalidades del software. El cliente asigna un valor o prioridad a la historia, los desarrolladores evalúan cada historia y le asignan un costo el cual se mide en semanas de desarrollo.
- **Fase de diseño:** El proceso de diseño debe procurar diseños simples y sencillos para facilitar el desarrollo. Se recomienda elaborar un glosario de términos y la correcta especificación de métodos y clases para facilitar posteriores modificaciones, ampliaciones o reutilización del código. Anteriormente este proceso se apoyaba en el uso de tarjetas CRC (Colaborador-Responsabilidad-Clase) la cual identifica las clases orientadas a objetos que son relevantes para el incremento del

software.

- **Fase de codificación:** En esta fase los desarrolladores deben diseñar las pruebas de unidad que ejercitarán cada historia de usuario. Después de tener las pruebas, los desarrolladores trabajarán en parejas para concentrarse en lo que debe implementarse para pasar la prueba de unidad.
- **Fase de pruebas:** Las pruebas de unidad deben implementarse con un marco de trabajo que permita automatizarlas, con la finalidad de realizar pruebas de integración y validación diarias, esto proporcionará al equipo un indicador del progreso y revelarán a tiempo si existe alguna falla en el sistema [24].

4.14 Arquitectura 4+1

La arquitectura del software se trata de abstracciones, de descomposición y composición, de estilos y estética. También tiene relación con el diseño y la implementación de la estructura de alto nivel del software. Los diseñadores construyen la arquitectura usando varios elementos arquitectónicos elegidos apropiadamente. Estos elementos satisfacen la mayor parte de los requisitos de funcionalidad y performance del sistema, así como también otros requisitos no funcionales tales como confiabilidad, escalabilidad, portabilidad y disponibilidad del sistema. El modelo 4+1 describe la arquitectura del software usando cinco vistas concurrentes. Tal como se muestra en la **Figura 2**, cada vista se refiere a un conjunto de intereses de diferentes stakeholders del sistema [25].

- **La vista lógica** describe el modelo de objetos del diseño cuando se usa un método de diseño orientado a objetos. Para diseñar una aplicación muy orientada a los datos, se puede usar un enfoque alternativo para desarrollar algún otro tipo de vista lógica, tal como diagramas de entidad-relación.
- **La vista de procesos** describe los aspectos de concurrencia y sincronización del diseño.
- **La vista física** describe el mapeo del software en el hardware y refleja los aspectos de distribución.
- **La vista de desarrollo** describe la organización estática del software en su ambiente de desarrollo.

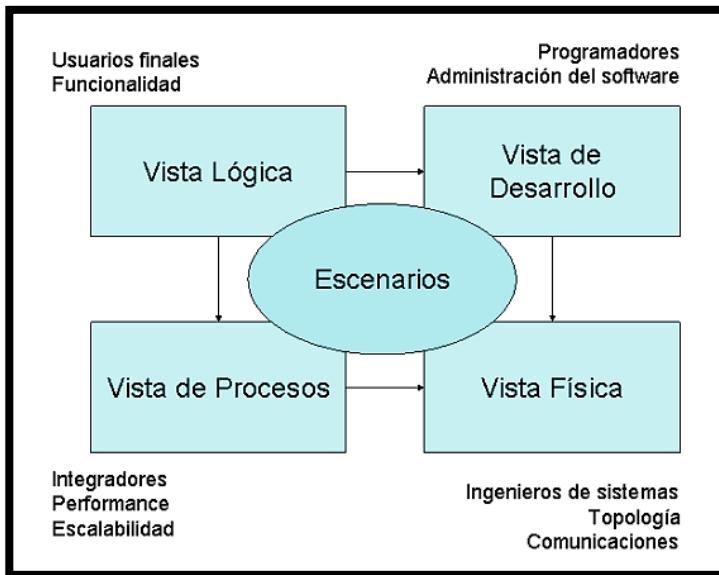


Figura 2. Modelo de “4+1” vistas

4.15 Trabajos Relacionados

Se detalla la síntesis de información en base a los trabajos seleccionados, dichos estudios permiten conocer que soluciones se han implementado con la finalidad de enriquecer el desarrollo del TT, la información que se obtuvo en los estudios seleccionados se encuentra detallada a continuación.

Según Darling de la Cruz [26], el proyecto está enfocado en el desarrollo de una aplicación web que ayude a controlar el ingreso de información como: la separación de citas médicas, la creación de consultas, así también como la búsqueda de las historias clínicas. Este sistema le permite al paciente la oportunidad de agendar consultas médicas por medio de un dispositivo electrónico conectado a internet y recibir notificación de confirmación vía correo electrónico, así como también su prescripción médica. Para el desarrollo de ese proyecto se utilizó herramientas de software libre como es el framework Laravel y MySQL como gestor de base de datos. Mientras que para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología Incremental la cual permite identificar errores en la fase de pruebas antes de ir al siguiente incremento.

Francisca Ortiz y Felix Telenema [27] señalan que este sistema permitirá al paciente recibir una atención oportuna y de calidad. Teniendo la oportunidad de agendar sus consultas por medio de un dispositivo electrónico, y recibir notificaciones de confirmación vía correo electrónico o SMS. Esta propuesta plantea reducir tiempo al momento de solicitar una consulta. Además de controlar, asignar y reservar de acuerdo a la demanda y necesidad de los pacientes. Los médicos podrán atender a sus pacientes a través de agendas clínicas electrónicas y acceder a datos de forma

confiable y segura. El sistema se encarga del control de la información de los pacientes, usando historias clínicas informatizadas y administrar la asignación de médicos que laboran dentro del centro médico.

Los autores [28] proponen como solución el desarrollo y la implementación de un sistema web donde los módulos se encuentran desarrollados en un lenguaje de programación java, utilizando el framework de primefaces. La herramienta de gestión de base de datos es Postgresql y para la publicación del software se utilizó el servidor de aplicaciones (WildFly). Y a su vez tiene como propósito satisfacer cada una de las necesidades del personal administrativo del Consultorio Médico Guayas of3 para así brindar un mejor servicio hacia el cliente y evitar la pérdida de tiempo.

La presente investigación [29] tiene como desarrollo una aplicación eHealth para la gestión de citas médicas de la clínica “Harvey centro de electrodiagnóstico, medicina física y rehabilitación”, ubicada en la ciudad de Riobamba con la finalidad de agilizar el proceso de recepción de citas médicas. La aplicación web se realizó en base a los requerimientos de la clínica, utilizando la metodología ágil de desarrollo SCRUM, una vez aplicada la planificación, implementación, revisión y pruebas del producto de software, se obtuvo como resultado una aplicación web con los siguientes módulos: administrador, médico y paciente, cada módulo tiene su: registro, inicio de sesión, registro de pacientes, ingreso de ficha médica, ingreso de exámenes y agendamiento de citas, esta aplicación fue desarrollada con el framework de código abierto laravel, además se creó una aplicación móvil con el módulo de agendamiento de citas, esta aplicación fue desarrollada con el framework react native.

En el siguiente estudio los autores [30] proponen una solución informática a la Unidad Médica Family Care en el control de citas así mismo como el manejo de historial clínico mediante una aplicación web, con esto permitirá mejorar de mejor manera el proceso de control de citas y manejo de historial clínico. El desarrollo y la implementación de la aplicación web incluyen varios módulos que se mencionarán a continuación: módulo de administración, módulo de agendamiento de citas, módulo de valoración, diagnóstico tratamiento médico y módulos de reportes. La metodología utilizada en el proyecto es la metodología XP la cual es muy adaptable a las necesidades del proyecto porque combinan mejores prácticas de desarrollo de software como la reingeniería, pruebas unitarias y las pruebas funcionales.

5. Metodología

Para llevar a cabo adecuadamente el presente trabajo de titulación, se emplearon diversas técnicas y métodos que permitieron la sistematización de las actividades necesarias para abordar la problemática planteada.

5.1 Contexto

El presente TT fue desarrollado en la Facultad de la Energía, los Recursos Naturales no Renovables de la Universidad Nacional de Loja de la carrera de Ingeniería en Sistemas (CIS). Se eligió al consultorio médico San Benito debido a la gran demanda de sus servicios y a la ausencia de un sistema que permita agilizar el proceso de agendar una cita médica, por tal motivo se consideró el desarrollo de un aplicativo informático que le permita tanto al doctor como al paciente gestionar sus citas de una forma rápida, segura y eficaz.

5.2 Proceso

Para alcanzar por completo el objetivo general del presente TT, se tomó en consideración los siguientes objetivos con sus respectivas actividades que se detallan a continuación:

Fase 1: Determinar los requerimientos de software aplicando ingeniería de requisitos.

- Para la obtención de la información se realizó encuestas a los pacientes (**Véase Anexo 1**) que acuden al servicio de consulta externa del consultorio médico San Benito y así mismo se realizó la entrevista al propietario del consultorio (**Véase Anexo 2**).
- Aquella información que se obtuvo mediante las encuestas y entrevistas fueron analizados y se seleccionó todos los datos más relevantes que fuera importante para el desarrollo del aplicativo informático.
- Para el levantamiento de los requerimientos (funcionales y no funcionales), se elaboró un documento de especificación de requisitos siguiendo el estándar IEEE 830 (**Véase Anexo 3**).

Fase 2: Implementar la aplicación web para el agendamiento de citas médicas utilizando la metodología XP.

- Para el modelo arquitectónico del software se utilizó el modelo de 4+1 de Philippe Kruchten, el cual se basa en el uso de múltiples vistas tales como: la vista lógica, vista de procesos, vista de despliegue, vista física y vista de escenarios (**Véase Anexo 4**).
- Para complementar con el diseño y características principales del sistema se

utilizaron los artefactos de la metodología XP, tales como historias de usuario y tarjetas CRC.

- Por último, para la etapa de la codificación e implementación del sistema, se utilizó como framework Laravel y para las vistas el motor de plantillas de Blade.

Fase 3: Evaluar el sistema informático en un entorno real o controlado mediante un plan de pruebas.

- El escenario para evaluar el funcionamiento del aplicativo web fue específicamente en el consultorio médico San Benito.
- Para validar la funcionalidad y usabilidad del sistema se elaboró un plan de pruebas en las cuales se efectuaron las siguientes actividades:
 - Pruebas de aceptación.
 - Pruebas de caja negra.
 - Pruebas de carga y stress.

5.3 Recursos

Para dar cumplimiento a los objetivos y procesos anteriormente mencionados se utilizaron los siguientes recursos.

5.3.1 Recursos Científicos

5.3.1.1 Estudios de Caso

Será utilizado para realizar una exploración a profundidad de las aplicaciones informáticas que están siendo usadas para el agendamiento de una cita médica, de igual forma analizar situaciones y casos parecidos que serán de apoyo en el desarrollo de la solución planteada.

5.3.1.2 Experimentación

Se encargará de estudiar y examinar el impacto clínico que tendrá la aplicación web en el escenario establecido, esto dependerá de las variables de estudio que determinaran la capacidad tecnológica de la aplicación.

5.3.2 Recursos Técnicos

5.3.2.1 Revisión Bibliográfica

Será usada para recopilar información relevante al TT y sustentar la base teórica de la investigación, mediante consultas a: fuentes bibliográficas confiables, libros, revistas indexadas, artículos científicos, base de datos científicas entre otras.

5.3.2.2 Entrevista

Esta técnica permitirá obtener información clara acerca del caso de estudio a través de un encuentro formal y planeado entre el médico. Durante este diálogo se podrá conocer la realidad del problema que existe al momento de gestionar una cita médica, esta información será útil para el modelado de los datos en el presente proyecto.

5.3.2.3 Encuesta

Permitió identificar las necesidades prioritarias de los pacientes al momento de programar una cita médica y de esta forma plasmar aquella información en el sistema.

5.3.3 Metodología de desarrollo de software

Para la construcción completa del sistema se aplicó la metodología de desarrollo Extreme Programming (XP), las cuales cuenta con 4 fases: Planificación, Diseño, Codificación y Pruebas.

- **Planificación:** En esta fase se realizó la obtención de toda la información recabada de las encuestas por parte de los pacientes que asisten al consultorio (**Véase Anexo 1**) y la entrevista realizada al propietario general del consultorio en este caso la Dra. Laura Pineda (**Véase Anexo 2**), obteniendo como resultado la elaboración del documento de especificación de requerimientos (**Véase Anexo 3**).
- **Diseño:** En esta fase se utilizó el modelo arquitectónico de 4+1 de Philippe Kruchten (**Véase Anexo 4**), para la construcción de la vista lógica, vista de escenarios, vista de procesos y vista de despliegue, por el cual se fortalece aún más la elaboración del software en la etapa de la codificación.
- **Codificación:** En esta fase se desarrolló las interfaces de usuario necesarias para su posterior proceso de codificación verificando que se cumpla con los requerimientos establecidos por parte del personal médico y pacientes.
- **Pruebas:** En esta fase para comprobar el correcto funcionamiento del sistema web se realizaron las respectivas pruebas al software tales como: pruebas de aceptación, pruebas de caja negra, pruebas de carga y stress (**Véase Anexo 5**).

5.4 Participantes

El presente trabajo de titulación fue desarrollado por las siguientes personas:

- Joel Gabriel Mite Yaguana como estudiante investigador del TT, desempeñando la formulación del problema hasta la implementación de la solución informática siguiendo los tres objetivos planteados.
- Ing. Roberth Gustavo Figueroa Díaz como director de TT, guía y supervisor del desarrollo y cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados hasta su posterior culminación.
- La Dra. Laura Pineda como gerente general y especialista del consultorio médico San Benito, a través de su predisposición y colaboración se logró obtener los fundamentos esenciales para el desarrollo del sistema por medio

de los requerimientos funcionales y no funcionales.

- Pacientes y gerente del consultorio médico San Benito de la ciudad de Catamayo, como partícipes principales en la fase de pruebas de usabilidad y aceptación de la aplicación web.

5.5 Materiales

Los materiales tanto de hardware como de software utilizados para el desarrollo del TT se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Recursos de Hardware y Software.

Recursos de Hardware	
Nombre	Descripción
Laptop Toshiba Satellite i7	Dispositivo utilizado para realizar las diferentes actividades correspondientes al trabajo de titulación.
Recursos de Software	
Nombre	Descripción
Visual Studio Code	Editor de código utilizado para el desarrollo del aplicativo web, utilizando como framework Laravel.
Laragon	Herramienta utilizada para crear el entorno de desarrollo y poder trabajar de lado del servidor web.
Github	Repositorio online gratuito que permitió el alojamiento y versionamiento del código.
Mendeley Desktop	Gestor Bibliográfico utilizado para organizar y almacenar la búsqueda de la información como artículos científicos, revistas y libros.
Tecnología	
Nombre	Descripción
Laravel	Framework utilizado para la creación de la aplicación web utilizando como lenguaje de programación PHP.
MySQL	Base de Datos Relacional utilizada para alojar la información de forma organizada en tablas.
PHP	Lenguaje de programación utilizado para el desarrollo del aplicativo web.
Digital Ocean	Plataforma de hospedaje en la nube de pago utilizada para el alojamiento del sistema.
Vuejs	Framework utilizado para la creación de la aplicación web utilizando como lenguaje de programación Javascript.

6. Resultados

En esta sección se presenta un análisis detallado del cumplimiento de los objetivos establecidos para el desarrollo del TT. Se utilizó la metodología de desarrollo Extreme Programming (XP), la cual posibilitó la creación del aplicativo web de manera rápida y flexible, garantizando así la funcionalidad y calidad del software.

6.1 Primera Fase: Planificación

El resultado de esta fase se realizó mediante la recolección de información a través de la entrevista que se obtuvo con la gerente y propietaria del consultorio médico San Benito. Posteriormente se aplicaron las encuestas a los pacientes del consultorio médico utilizando la herramienta de Google Forms, la cual facilitó que el desarrollo del aplicativo sea mucho más rápido y eficiente. A continuación, se detalla las preguntas más relevantes correspondientes a la entrevista efectuada con la parte responsable del consultorio y encuestas aplicadas a pacientes que acuden frecuentemente al establecimiento.

6.1.1 Preguntas relevantes de la Entrevista

La entrevista se efectuó directamente con la propietaria del consultorio médico, en donde mencionó diversos detalles concernientes al proceso del agendamiento de citas médicas en su consultorio.

En la siguiente tabla se describe más a detalle sobre este proceso.

Tabla 2. Preguntas relevantes de la encuesta

Pregunta	Detalle
¿Como está conformada la estructura organizacional de su consultorio médico?	En esta pregunta se obtuvo que actualmente existen solo dos personas en el consultorio, el secretario que es el parte encargado de recibir al paciente y posteriormente agendar una cita, y el médico que se encarga de brindar la atención médica al paciente.
¿Cuántas especialidades existen en su consultorio?	En esta pregunta se obtuvo que actualmente la especialidad que ella ofrece a la población catamayense es la del cuidado integral de la salud. Adicionalmente presta más servicios, pero con el apoyo de otros médicos dentro del cual se encuentran especialidades como traumatología, nutricionista, atención primaria y estética integral.
¿Qué medios de comunicación utilizan sus pacientes para solicitar una cita médica?	En esta pregunta se obtuvo que el principal medio de comunicación para poder agendar una cita médica es por medio del Whatsapp, o en algunos de los casos las personas atienden directamente al establecimiento.
¿Qué recursos utiliza durante una consulta médica con su paciente?	En esta pregunta se obtuvo que todos los registros que se le atribuyen al paciente al momento de su consulta son escritos en formularios físicos a mano, dentro de ellos

	están las historias clínicas y los controles médicos.
¿Como se notifican a los pacientes sobre cambios en su horario de cita?	En esta pregunta se obtuvo que la forma más común de notificar a los pacientes de sus citas es mediante un mensaje enviado por Whatsapp. Muy pocas de las veces se realizan llamadas telefónicas al paciente notificando de que su cita ha sido cambiado o anulada.
¿Qué información relevante considera usted que es importante mantenerla permanentemente?	En esta pregunta se obtuvo que toda la información que provea el paciente correspondiente a su salud es de vital importancia, ya que está aportando información a futuro para decidir cuál será el tratamiento más adecuado en base a su evolución, por lo que se considera que las historias clínicas, las consultas médicas, las prescripciones médicas y pruebas realizadas al paciente serían de mucha importancia mantenerlas permanentemente en el consultorio.

6.1.2 Preguntas relevantes de la encuesta

La encuesta fue llevada a cabo a 18 pacientes que asisten regularmente al consultorio médico San Benito, utilizando la herramienta de Google Forms, se obtuvo los siguientes resultados.

¿En la actualidad cree usted que el proceso para agendar una cita con el médico es perfecto?
18 respuestas

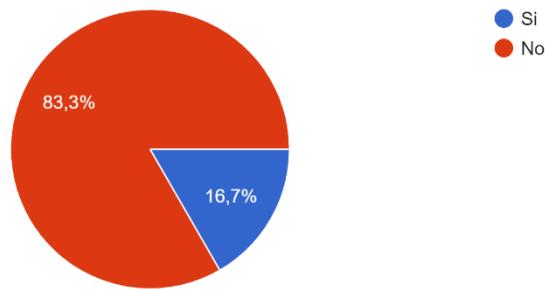


Figura 3. Encuesta - Resultados de la Pregunta

En esta pregunta (figura 3), se obtiene como resultado que el mayor porcentaje de pacientes encuestados no considera eficiente el proceso para agendar una cita médica.

¿Cómo usted realiza la reserva de una cita médica?

18 respuestas

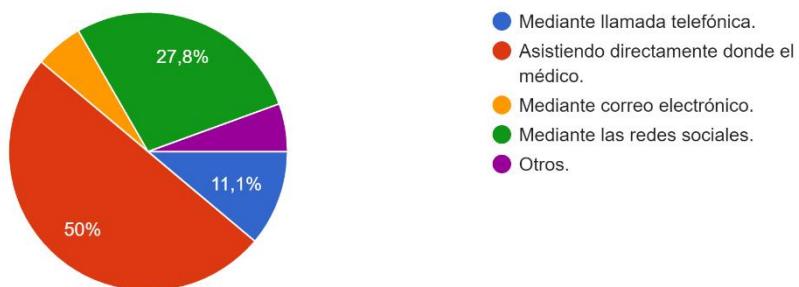


Figura 4. Encuesta - Resultados de la Pregunta

En la siguiente pregunta (figura 4), se obtuvo como resultado que la mayoría de los pacientes para poder agendar una cita médica, tienen que asistir directamente donde el médico, o en algunos de los casos utilizar las redes sociales.

¿Cuál es el tiempo promedio que espera para conseguir una cita médica con un especialista?

18 respuestas

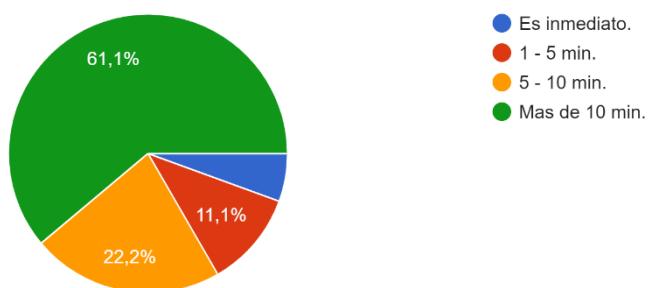


Figura 5. Encuesta – Resultado de la Pregunta

En esta pregunta (figura 5), se obtuvo que el 61,1% de los pacientes tienen que esperar un tiempo en promedio de 10 minutos o más, para poder conseguir una cita médica con su especialista.

¿Consideraría útil la implementación de una aplicación web que le permita agendar sus citas médicas desde cualquier parte de la ciudad por m...utador o smartphone que tenga acceso a internet?
18 respuestas

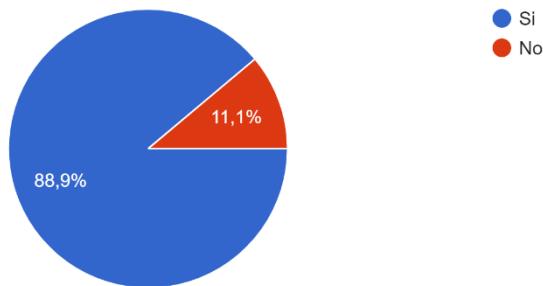


Figura 6. Encuesta – Resultado de la Pregunta

Como resultado a esta pregunta (figura 6), se obtuvo que el 88,9% de los pacientes encuestados considerarían útil un aplicativo web que les permita agendar una cita médica desde cualquier parte de la ciudad. En base a este análisis, se determina la necesidad de construir un aplicativo web que le permita tanto al paciente como al médico mejorar el proceso de agendar una cita médica.

6.1.3 Especificación de requerimientos

Dicho brevemente una vez que se recabó toda la información en base a las entrevistas y encuestas realizadas, se desarrolló el documento de especificación de requerimientos en base al estándar IEEE 830 (**Véase Anexo 3**), donde se obtuvo los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación informática.

6.1.3.1 Roles

En la siguiente tabla 3 se detalla el equipo encargado del desarrollo e implementación de la aplicación web.

Tabla 3. Equipo de Trabajo

Rol	Persona
Programador	Joel Gabriel Mite Yaguana
Cliente	Dra. Laura Yazmin Pineda Bermeo Pacientes o Usuarios
Encargado de Pruebas	Joel Gabriel Mite Yaguana
Entrenador	Ing. Roberto Gustavo Figueroa Díaz
Gestor	Joel Gabriel Mite Yaguana

En primer orden, se identificó a los usuarios que participan directamente con la aplicación informática, dentro de las cuales cada uno cumple con cierta funcionalidad en específico, todo esto se detalla a continuación en las siguientes tablas 4, 5 y 6.

Tabla 4. Usuario Médico

Tipos de Usuario	Médicos
Formación	Profesional en Medicina General.
Habilidades	Utilización de sistemas web.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Pacientes. • Gestión de Citas Médicas. • Gestión de la Consulta Médica. • Gestión del Historial Médico. • Gestión de Consultas Médicas. • Gestión de Prescripción Médica • Gestión de Pruebas de Laboratorio

Tabla 5. Usuario Paciente

Tipos de Usuario	Paciente
Formación	Persona con conocimientos básicos en la manipulación del sistema operativo Android.
Habilidades	Utilización de dispositivos móviles.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar Citas Médicas.

Tabla 6. Usuario Administrador

Tipos de Usuario	Administrador
Formación	Ingeniero en Sistemas o Médico Autorizado.
Habilidades	Administrar el sistema.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Usuarios. • Activar Médico. • Dar de Baja Médico.

Los requerimientos del sistema se basan en la comunicación existente entre el médico y el investigador principal del TT, los cuales fueron aprobados por el propietario y gerente general del consultorio médico San Benito.

A continuación, en la siguiente tabla, se detallan la lista de requerimientos funcionales (**Véase Anexo 3**).

Tabla 7. Requerimientos Funcionales.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
RF001	Autenticar Usuario.
RF002	Registrar Usuario.
RF003	Editar Usuario.
RF004	Visualizar Usuario.
RF005	Crear Paciente.
RF006	Editar Paciente.
RF007	Visualizar Paciente.

RF008	Gestionar Cuentas de Usuarios.
RF009	Gestionar Perfil de Usuario.
RF010	Gestionar Roles.
RF011	Gestionar Especialidades.
RF012	Registrar Horario de Trabajo.
RF013	Crear Historia Clínica.
RF014	Editar Historia Clínica.
RF015	Visualizar Historia Clínica.
RF016	Crear Consulta Médica.
RF017	Crear Prescripción Médica.
RF018	Crear Pruebas de Laboratorio.
RF019	Visualizar Consulta Médica
RF020	Crear Cita Médica.
RF021	Confirmar Cita Médica.
RF022	Cancelar Cita Médica.
RF023	Visualizar Cita Médica.

En la tabla 8, se detalla los requerimientos no funcionales los cuales se encuentran descritos en el documento de especificación de requerimientos (**Véase Anexo 3**).

Tabla 8. Requerimientos No Funcionales.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	
Requerimiento	Descripción
Requisitos de Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación web será de rápido acceso y no debe sobrepasar los 3 segundos de respuesta. • Garantizar que las consultas o peticiones realizadas al servicio web, no afecte de forma considerable el desempeño del sistema.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Las contraseñas estarán cifradas bajo el método de encriptación bcrypt. • Se garantizará el acceso al sistema en función del rol de cada usuario, utilizando gates y polices proporcionados por el framework de Laravel. • La aplicación web funcionará bajo el protocolo HTTPS
Fiabilidad	El sistema debe tener una interfaz sencilla y amigable al usuario.
Disponibilidad	La disponibilidad del aplicativo web debe ser continua para los usuarios los 365 días del año.

	año
Portabilidad	La aplicación web se podrá utilizar en navegadores como Chrome, Mozilla o Microsoft Edge

6.2 Segunda Fase: Diseño

Como señala la metodología XP, que, para poder alcanzar con el análisis y diseño del software, es necesario que el desarrollador pueda entender con precisión lo que el cliente necesita, y para ello se utilizan artefactos tales como historias de usuario y tarjetas CRC que describen la funcionalidad que debería tener el sistema.

6.2.1 Historias de Usuario

En la metodología XP, las historias de usuarios son artefactos utilizados para administrar rápidamente los requisitos de los usuarios. Para redactar una historia de usuario, esta metodología sugiere seguir el formato propuesto en la tabla 9.

Tabla 9. Formato Historia de Usuario.

Historia de Usuario	
Número:	Nombre de Historia de Usuario:
Usuario:	Interacción Asignada:
Prioridad:	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja):	Programador Responsable:
Descripción:	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	

Descripción de los campos de la Historia de Usuario:

- **Número:** Identificación para cada Historia de Usuario.
- **Nombre de la Historia de Usuario:** Nombre descriptivo corto de la HU.
- **Usuario:** Nombre del responsable en la actividad descrita de la HU.
- **Interacción Asignada:** Número de interacción asignada a la actividad.
- **Prioridad:** Se asigna acorde a la importancia que tiene la actividad, este puede ser Alta, Media o Baja.
- **Riesgo en el Desarrollo:** Complejidad de desarrollo de la actividad.
- **Programador Responsable:** Persona responsable de llevar a cabo la codificación de la actividad.
- **Descripción:** Detalle de las actividades en las Historias de Usuario.
- **Observaciones:** Aspectos importantes en cada Historia de Usuario.

- **Criterios de aceptación:** Criterios que el desarrollo debe cumplir para que la historia de usuario pueda ser aceptada.

A continuación, se describen las siguientes historias de usuarios correspondientes a la aplicación web.

Tabla 10. Autenticar Usuario.

Historia de Usuario	
Número: 001	Nombre de Historia de Usuario: Autenticar Usuario.
Usuario: Administrador/Médico/Paciente	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Baja	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: Los usuarios se identificarán a través de un formulario en donde se le solicitará que ingrese su correo electrónico y su contraseña.	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mostrar un formulario de inicio de sesión. 2. Autenticar que el correo y contraseña ingresados sean válidos. 3. Mostrar un mensaje de usuario o contraseña incorrectos cuando no existan en la base de datos. 4. Mostrar una opción al usuario para restablecer su contraseña.

Tabla 11. Gestionar Usuarios.

Historia de Usuario	
Número: 002	Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Usuarios.
Usuario: Administrador	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Media	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El usuario administrador podrá gestionar sus usuarios (crear, editar y visualizar).	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción usuarios del menú del usuario administrador.

2. Visualizar los usuarios creados en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del número de cédula o apellido.
3. Registrar si el usuario no se encuentra almacenado en el sistema mediante la opción nuevo usuario y validar los siguientes campos ingresados al formulario: nombres, apellidos, cédula, correo, contraseña, especialidad, teléfono, dirección, ciudad, etnia, fecha de nacimiento, género y rol.
4. Editar un usuario y validar los siguientes campos para su actualización: nombres, apellidos, cédula, correo, contraseña, especialidad, teléfono, dirección, ciudad, etnia, fecha de nacimiento, género y rol.

Tabla 12. Gestionar Pacientes.

Historia de Usuario	
Número: 003	Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Pacientes.
Usuario: Médico	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Media	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El médico podrá gestionar sus pacientes (crear, editar y visualizar).	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción mis pacientes del menú del usuario médico. 2. Visualizar los pacientes creados en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del número de cédula o apellido. 3. Registrar si el paciente no se encuentra almacenado en el sistema mediante la opción nuevo usuario y validar los siguientes campos ingresados al formulario: nombres, apellidos, cédula, correo, contraseña, especialidad, teléfono, dirección, ciudad, etnia, fecha de nacimiento, género. 4. Editar un paciente y validar los siguientes campos para su actualización: nombres, apellidos, cédula, correo, contraseña, teléfono, dirección, ciudad, etnia, fecha de nacimiento, género. 	

Tabla 13. Gestionar Cuentas de Usuarios.

Historia de Usuario	
Número: 004	Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Cuentas de Usuarios.
Usuario: Administrador/Médico	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja):	Programador Responsable: Joel Mite

Media	
Descripción: Los usuarios podrán gestionar las cuentas de sus usuarios (activar y banear).	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción usuarios si es administrador o mis pacientes si es médico. 2. Visualizar todos los usuarios o pacientes en donde cada ítem se tendrá la opción de activar o banear un usuario. 3. Al dar clic en la opción banear, el usuario no podrá acceder al sistema la próxima vez que inicie sesión. 4. Al dar clic en la opción activar, el usuario podrá acceder al sistema y hacer uso de los módulos correspondientes a su rol. 	

Tabla 14. Gestionar Perfil de Usuario.

Historia de Usuario	
Número: 005	Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Perfil de Usuario.
Usuario: Administrador/Médico/Paciente	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Media	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: Los usuarios autenticados en el sistema podrán visualizar y editar la información personal de su perfil de usuario.	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizar perfil de usuario a través de la opción mi perfil desde la barra de navegación del usuario autenticado. 2. Visualizar información personal como nombres, apellidos, cédula, correo, teléfono, dirección, ciudad, etnia, fecha de nacimiento y género. 3. Editar y validar los siguientes campos: nombres, apellidos, cédula, correo, teléfono, dirección, ciudad, etnia, fecha de nacimiento y género. 4. Al completar todos los campos y darle clic en la opción actualizar, se mostrará un mensaje exitoso en pantalla, si los campos no han sido los correctos mostrará un mensaje de error en pantalla indicando cuales fueron los campos inválidos. 	

Tabla 15. Gestionar Roles.

Historia de Usuario	
Número: 006	Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Roles.

Usuario: Administrador	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Alta	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El usuario administrador podrá gestionar sus roles (crear, editar y visualizar).	
Observaciones:	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción roles del menú del usuario administrador. 2. Visualizar los roles creados en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del nombre o descripción del rol. 3. Registrar si el rol no se encuentra almacenado en el sistema mediante la opción nuevo rol y validar los siguientes campos ingresados al formulario: nombre, descripción y permisos. 4. Editar un rol y validar los siguientes campos para su actualización: nombre, descripción y permisos. 5. Cada rol debe de tener como mínimo un permiso para que sea válido. 	

Tabla 16. Gestionar Especialidades.

Historia de Usuario	
Número: 007	Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Especialidades.
Usuario: Administrador	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Baja	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El usuario administrador podrá gestionar sus especialidades (crear, editar y visualizar).	
Observaciones:	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción especialidades del menú del usuario administrador. 2. Visualizar las especialidades creadas en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del nombre o descripción de la especialidad. 3. Registrar si la especialidad no se encuentra almacenado en el sistema mediante la opción nueva especialidad y validar los siguientes campos ingresados al formulario: nombre, descripción. 4. Editar una especialidad y validar los siguientes campos para su actualización: nombre, descripción. 	

Tabla 17. Registrar Horario de Trabajo.

Historia de Usuario	
Número: 008	Nombre de Historia de Usuario: Registrar Horario de Trabajo
Usuario: Médico	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Media	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El médico podrá guardar su horario de atención (crear, editar).	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	
1. Acceder a la opción gestionar horario del menú del médico. 2. Visualizar en una tabla las horas y días que el médico atiende en el consultorio. 3. Validar que el horario tenga congruencia en los horarios de la mañana y tarde, caso contrario se presentará en pantalla un mensaje de error indicando que los valores seleccionados para su horario son incorrectos 4. Guardar cambios en el horario si los valores ingresados son correctos, presentando en pantalla un mensaje exitoso indicando que el horario se actualizó correctamente.	

Tabla 18. Gestionar Historial Clínico.

Historia de Usuario	
Número: 009	Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Historial Clínico.
Usuario: Médico	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Media	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El médico podrá gestionar el historial clínico de sus pacientes (crear, editar y visualizar).	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	
1. Acceder a la opción historial clínico del menú del médico. 2. Visualizar las historias clínicas creadas en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del número de cédula o apellido. 3. Registrar si la historia clínica no se encuentra almacenado en el sistema mediante la opción nueva historia clínica y validar los siguientes campos ingresados al formulario: Antecedentes Personales, Antecedentes Familiares, Enfermedad Actual y Hábitos. 4. La historia clínica es única, y su registro estará vinculado a una sola persona, tan	

- solo una vez.
5. Editar una historia clínica y validar los siguientes campos para su actualización: Antecedentes Personales, Antecedentes Familiares, Enfermedad Actual y Hábitos.

Tabla 19. Crear Consulta Médica.

Historia de Usuario	
Número: 010	Nombre de Historia de Usuario: Crear Consulta Médica.
Usuario: Médico	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Alta	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El médico podrá crear una consulta médica para su paciente.	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción consulta médica del menú del médico. 2. Visualizar las consultas médicas creadas en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del número de cédula o apellido. 3. Registrar si la consulta médica no se encuentra almacenado en el sistema mediante la opción crear consulta médica en el ítem del paciente y validar los siguientes campos ingresados al formulario: Motivo, Diagnóstico, Observaciones, Presión Arterial, Frecuencia Cardiaca, Frecuencia Respiratoria, Peso, Estatura, Perímetro Abdominal, Glucemia Capilar y Temperatura. 	

Tabla 20. Crear Prescripción Médica.

Historia de Usuario	
Número: 011	Nombre de Historia de Usuario: Crear Prescripción Médica.
Usuario: Médico	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Alta	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El médico podrá crear una prescripción médica para su paciente.	
Observaciones:	
Criterios de aceptación:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción consulta médica del menú del médico. 2. Visualizar las consultas médicas creadas en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del número de cédula o apellido. 3. Registrar si la prescripción médica no se encuentra almacenado en el sistema mediante la opción crear consulta médica en el ítem del paciente y validar los 	

siguientes campos ingresados al formulario: Descripción, Posología y Observaciones.

Tabla 21. Crear Pruebas de Laboratorio.

Historia de Usuario	
Número: 012	Nombre de Historia de Usuario: Crear Pruebas de Laboratorio.
Usuario: Médico	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Alta	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El médico podrá crear las pruebas de laboratorio para su paciente.	
Observaciones:	
Criterios de aceptación: <ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción consulta médica del menú del médico. 2. Visualizar las consultas médicas creadas en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del número de cédula o apellido. 3. Registrar si la prueba de laboratorio no se encuentra almacenado en el sistema mediante la opción crear consulta médica en el ítem del paciente y validar los siguientes campos ingresados al formulario: Tipo de Examen, Cantidad, Valoración y Observaciones. 	

Tabla 22. Visualizar Consulta Médica.

Historia de Usuario	
Número: 013	Nombre de Historia de Usuario: Visualizar Consulta Médica
Usuario: Médico	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Alta	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: El médico podrá visualizar las consultas médicas asignadas al paciente.	
Observaciones:	
Criterios de aceptación: <ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción consulta médica del menú del médico. 2. Visualizar las consultas médicas creadas en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del número de cédula o apellido. 3. Seleccionar la opción ver consulta médica o exportar consulta médica en PDF. 	

Tabla 23. Registrar Citas Médicas.

Historia de Usuario	
Número: 014	Nombre de Historia de Usuario: Registrar Citas Médicas.
Usuario: Médico/Paciente	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Alta	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: Los usuarios podrán crear sus citas médicas.	
Observaciones:	
Criterios de aceptación: <ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción reservar cita del menú (habilitada para el médico y paciente). 2. Registrar si la cita médica no se encuentra almacenado en el sistema y validar los siguientes campos ingresados al formulario: Descripción, Especialidad, Médico, Fecha de la Reservación, Hora de la Reservación y Tipo de Consulta. 3. Al completar todos los campos y darle clic en la opción guardar, se mostrará un mensaje exitoso en pantalla, si los campos no han sido los correctos mostrará un mensaje de error en pantalla indicando cuales fueron los campos inválidos. 	

Tabla 24. Gestionar Citas Médicas.

Historia de Usuario	
Número: 015	Nombre de Historia de Usuario: Gestionar Citas Médicas.
Usuario: Médico/Paciente	Interacción Asignada: 1
Prioridad: Alta	
Riesgo en el desarrollo (Alta/Media/Baja): Alta	Programador Responsable: Joel Mite
Descripción: Los usuarios podrán gestionar sus citas médicas (confirmar, cancelar, visualizar).	
Observaciones:	
Criterios de aceptación: <ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la opción mis citas doctor si es médico o mis citas pacientes si es un paciente en el menú principal. 2. Visualizar las citas médicas creadas en la tabla o realizar el proceso de búsqueda manualmente a través del número de cédula o apellido, en donde cada ítem tendrá opciones para confirmar, cancelar o visualizar una cita médica. 3. El paciente tiene la opción de cancelar una cita médica después de que la haya creado. 4. El médico podrá confirmar una cita médica, cuando esta haya sido reservada. 5. Una vez que la cita ha sido confirmada, tanto el médico como el paciente la pueden 	

- cancelar especificando el motivo por el cual está cancelando su cita.
6. Una vez que el paciente haya sido atendido, el médico puede especificar que su cita ha sido atendida.
 7. Al darle clic en cualquiera de las opciones, se mostrará un mensaje exitoso en pantalla, caso contrario mostrará un mensaje de error en pantalla indicando cual fue el error producido.

6.2.1.1 Estimación de Historias de Usuario

La tabla 25 presenta el tiempo estimado por cada historia de usuario y al módulo que pertenece considerando una semana ideal de trabajo (cinco días, 8 horas por día).

Tabla 25. Estimación de Historias de Usuario.

Prioridad	Módulo	Nro.	Nombre de Historia de Usuario	Tiempo Estimado		
				Semanas	Días	Horas
1	Gestionar Usuarios	1	Registrar Usuario	0.8	4	32
		2	Editar Usuario	0.8	4	32
		3	Visualizar Usuario	0.8	4	32
		4	Activar Usuario	0.4	2	16
		5	Banear Usuario	0.4	2	16
2	Gestionar Pacientes	6	Registrar Paciente	0.8	4	32
		7	Editar Paciente	0.8	4	32
		8	Visualizar Paciente	0.8	4	32
3	Gestionar Roles	9	Registrar Roles	1.2	6	48
		10	Editar Roles	1.2	6	48
		11	Visualizar Roles	1.2	6	48
4	Gestionar Especialidades	12	Registrar Especialidad	0.8	4	32
		13	Editar Especialidad	0.8	4	32
		14	Visualizar Especialidad	0.8	4	32
5	Gestionar Horario	15	Registrar Horario	1.4	7	56
6	Gestionar Historia Clínica	16	Registrar Historia Clínica	0.6	3	24
		17	Editar Historia Clínica	0.6	3	24
		18	Visualizar Historia Clínica	0.6	3	24
7	Gestionar Consulta Médica	19	Registrar Consulta Médica	1.6	8	64
		20	Registrar Prescripción Médica	2	10	80
		21	Registrar Pruebas de Laboratorio	1.4	7	56
		22	Visualizar Consulta Médica	1	5	40
8	Gestionar Citas Médicas	23	Registrar Cita Médica	2	10	80
		24	Confirmar Cita Médica	1.6	8	64
		25	Cancelar Cita Médica	1.8	9	72
		26	Visualizar Cita Médica	0.8	4	32
Tiempo estimado total				26	135	1080

6.2.2 Tarjetas CRC

La tarjeta CRC (Class Responsibility Collaborator) se la utiliza como una herramienta de trabajo colaborativo durante el proceso de diseño y ayuda a los miembros del equipo a comprender mejor la estructura y el comportamiento del sistema en desarrollo. Cada tarjeta representa una clase de objetos y se divide en tres secciones: Clase, Responsabilidades y Colaboradores.

A continuación, se detallan las siguientes tarjetas que intervienen en el sistema web.

Tabla 26. Tarjeta CRC - Autenticación.

Autenticación	
Descripción: Permite el ingreso de los usuarios al sistema, ingresando su correo y contraseña.	
Iniciar sesión	Usuario
Cerrar sesión	Administrador Médico Secretario Paciente

Tabla 27. Tarjeta CRC - Roles.

Roles	
Descripción: Permite el registro, edición y visualización de roles y permisos para acceder a los diferentes módulos del sistema.	
Crear rol	Usuario
Crear permisos	Administrador
Editar rol	Secretario
Editar permisos	
Ver rol	
Ver permisos	

Tabla 28. Tarjeta CRC - Especialidades.

Especialidades	
Descripción: Permite el registro, edición y visualización de especialidades asociadas principalmente a un médico en el sistema.	
Crear especialidad	Usuario
Editar especialidad	Administrador
Ver especialidad	Secretario

Tabla 29. Tarjeta CRC - Usuarios.

Usuarios	
Descripción: Permite el registro, edición, visualización, activación y desactivación de los usuarios que acceden al sistema.	
Crear usuario	Usuario
Editar usuario	Administrador
Ver usuario	Secretario
Activar usuario	
Banear usuario	

Tabla 30. Tarjeta CRC - Historia Clínica.

Historia Clínica	
Descripción: Permite el registro, edición y visualización de las historias clínicas asociadas a un paciente.	
Crear historia clínica	Usuario
Editar historia clínica	Médico
Ver historia clínica	Secretario

Tabla 31. Tarjeta CRC - Consulta Médica.

Consulta Médica	
Descripción: Permite el registro, edición y visualización de las consultas médicas realizadas a un paciente.	
Crear consulta médica	Usuario
Registrar mediciones físicas	Médico
Registrar prescripción médica	
Registrar pruebas de laboratorio	
Ver consulta médica	
Exporta consulta médica en PDF	

Tabla 32. Tarjeta CRC - Horario.

Horario	
Descripción: Permite el registro, edición y visualización del horario disponible del médico para agendar sus citas médicas.	
Ingresar días de trabajo	Usuario
Ingresar rango horario de trabajo	Médico
Actualizar horario de trabajo	

Tabla 33. Tarjeta CRC - Citas Médicas.

Citas Médicas	
Descripción: Permite el registro, confirmación, anulación y visualización de una cita médica.	
Reservar cita médica	Usuario
Confirmar cita médica	Médico
Anular cita médica	Paciente
Visualizar cita médica	

Tabla 34. Tarjeta CRC - Pacientes.

Pacientes	
Descripción: Permite el registro, edición, visualización, activación y desactivación de los pacientes que acceden al sistema.	
Crear paciente	Usuario
Editar paciente	Médico
Ver paciente	Secretario
Activar paciente	
Banear paciente	

6.2.3 Arquitectura del Software

En esta fase se utilizó el modelo arquitectónico 4+1 de Philippe Kruchten, para la elaboración del documento de la arquitectura del software.

6.2.4 Vista General del Sistema

En la figura 7, se presenta una vista global del sistema web San Benito, la misma que se encuentra desarrollada mediante el framework Laravel utilizando el patrón de diseño Modelo, Vista, Controlador (MVC), así mismo para la parte del front-end se utilizaron tecnologías de desarrollo como Bootstrap, Blade y esencialmente Vuejs para la reactividad y funcionalidad en la reserva de una cita médica. Y, por último, para la gestión de base de datos se utilizó MySQL, en conjunto con ORM Eloquent para el mapeado de la información.

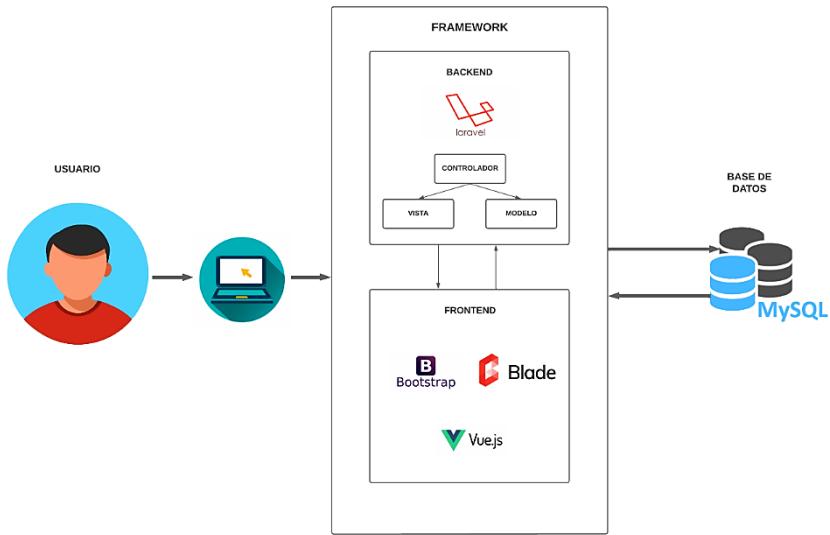


Figura 7. Modelo Vista Controlador

En la tabla 35, se detalla cómo se encuentra definida la arquitectura de software. El documento completo de la arquitectura se encuentra en el **Anexo 4**.

Tabla 35. Vista del Modelo 4+1.

Vista	Elemento Modelado	Descripción
Vista de Escenarios	Casos de Uso	Contiene una descripción textual de todas las maneras que los actores previstos podrían trabajar con el software o el sistema.
Vista Lógica	Diagramas de Clases Modelo Relacional Modelo Conceptual	Representa las funcionalidades y el servicio que proporciona a los usuarios.
Vista Físico	Diagrama de Despliegue	Muestra los componentes físicos del sistema.
Vista de Despliegue	Diagrama de Componentes	Muestra detalladamente la organización de los componentes del sistema.
Vista de Procesos	Diagrama de Actividad	Describe una representación gráfica de los principales procesos que se llevan a cabo en el software.

6.2.4.1 Vista de Escenarios

Esta vista va a ser representada por los casos de uso y va a tener la función de relacionar que existe entre el usuario y el sistema.

El diagrama de casos de uso que se presenta en la figura 8, se compone de tres actores: Administrador, Médico y Paciente, cada actor debe estar autenticado al sistema para que pueda realizar las siguientes actividades:

- **Administrador:** Gestionar Usuarios, Activar Usuario, Banear Usuario,

Gestionar Roles, Gestionar Especialidades.

- **Médico:** Gestionar Historia Clínica, Gestionar Consulta Médica, Gestionar Horario, Gestionar Citas Médicas, Gestionar Pacientes.
- **Paciente:** Gestionar Citas Médicas.

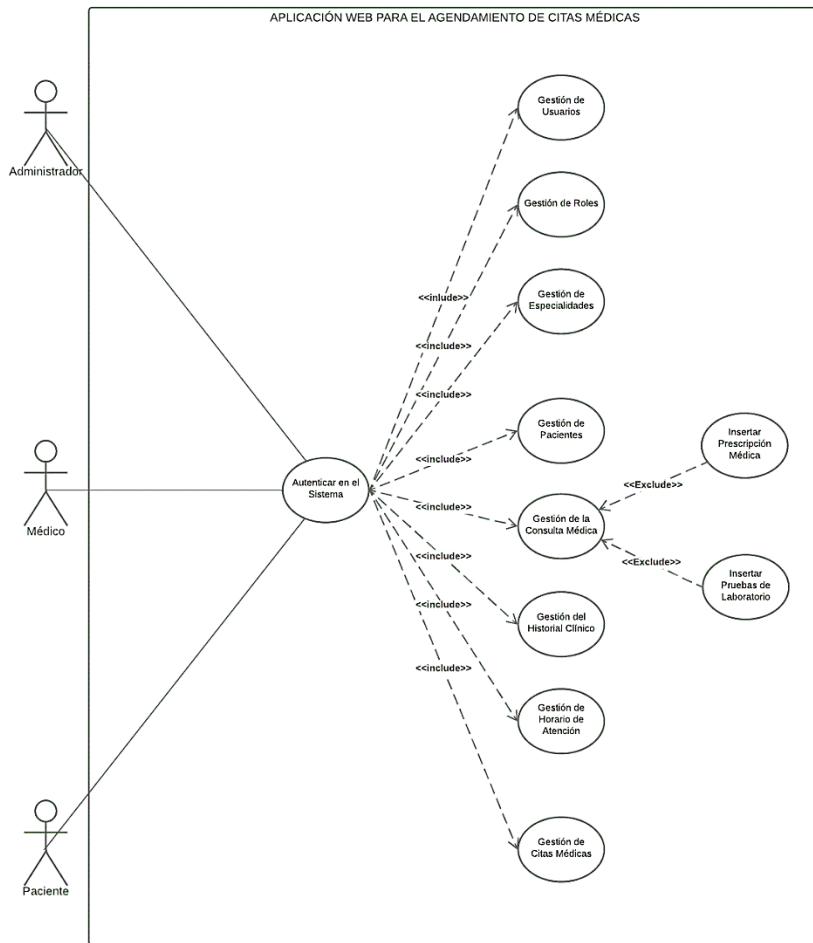


Figura 8. Diagrama de Caso de Uso.

6.2.4.2 Vista Lógica

La vista lógica representa los requerimientos funcionales del sistema San Benito (Modelo Conceptual y Diagrama de Clases).

6.2.4.2.1 Modelo Conceptual

En la figura 9, se representa el modelo conceptual para el apoyo y entendimiento para las personas que van a utilizar el sistema, en este caso el médico y el paciente.

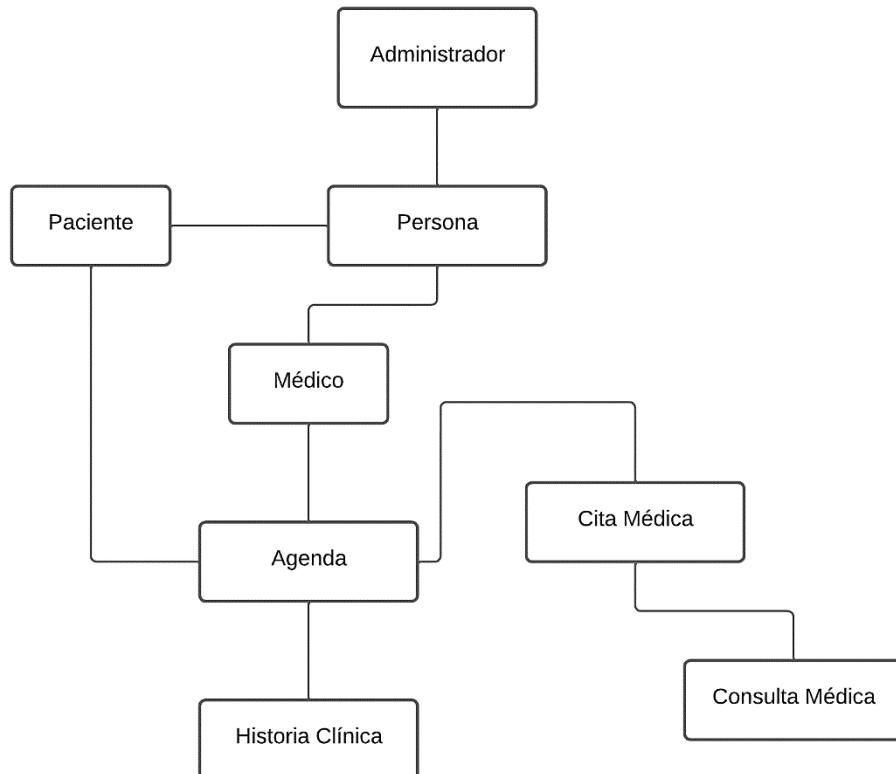


Figura 9. Modelo Conceptual.

6.2.4.2.2 Diagrama de Clases

El diagrama de clases representa una mejor compresión de los esquemas de una aplicación, utilizando UML para su interpretación.

En la figura 10, se puede denotar las principales relaciones que existen entre sus clases, atributos y operaciones.

Las principales clases del diagrama de clases son las siguientes:

- La clase **usuario** es la clase principal por el cual se determina si el usuario está relacionado a una especialidad, así mismo la clase **rol** determina si la clase **usuario** puede tener desde uno hasta muchos roles y viceversa.
- La clase **citas médicas** especifica que solo puede tener relación a una **historia clínica**, mientras que la clase **historia clínica** puede estar asociada a muchas citas médicas.

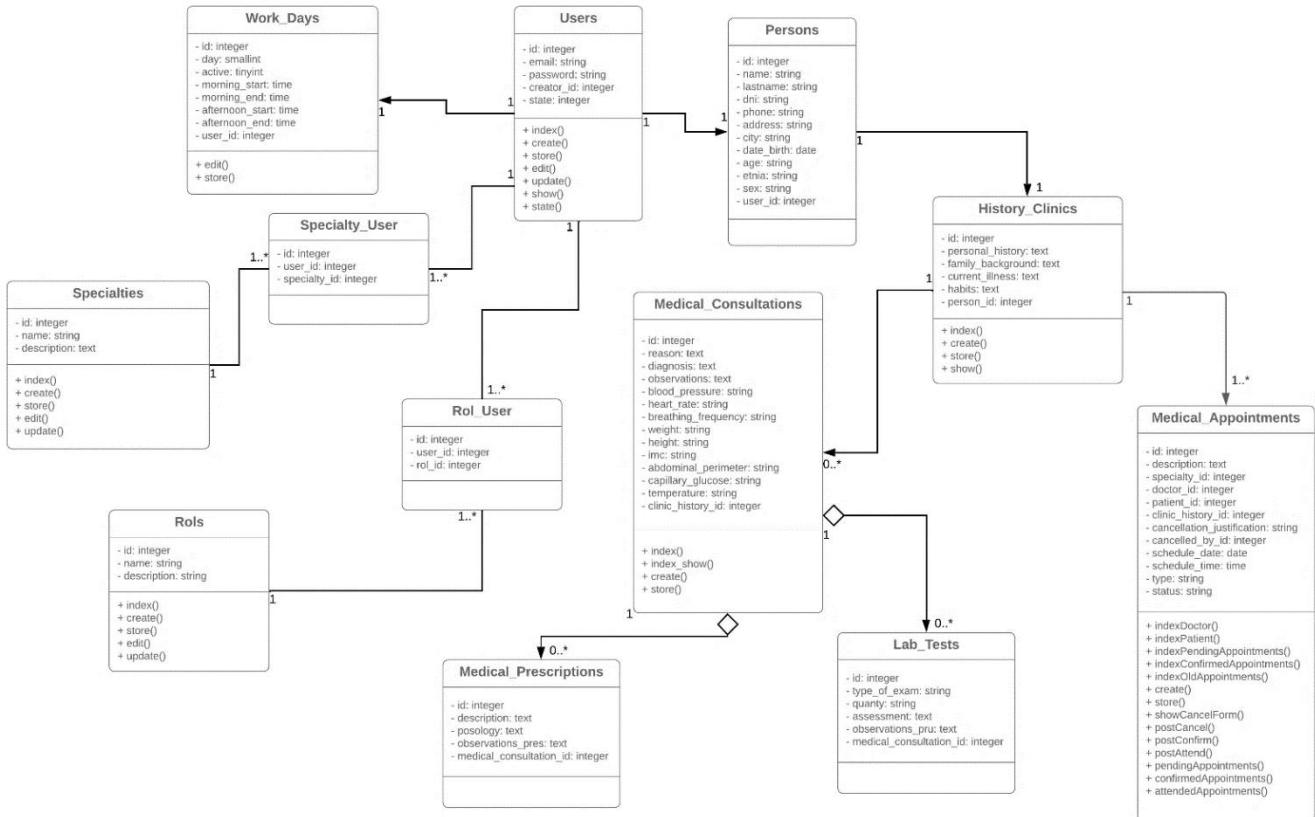


Figura 10. Diagrama de Clases.

6.2.4.3 Vista de Procesos

En esta vista se realizó los diagramas de actividad que demuestra la secuencia que tiene el usuario con el sistema, en la figura 11, se detalla el diagrama de actividad para reservar una cita médica, parametrizando paso a paso su comportamiento.

En el **Anexo 4**, se representa todos los diagramas de actividades de la aplicación web San Benito.

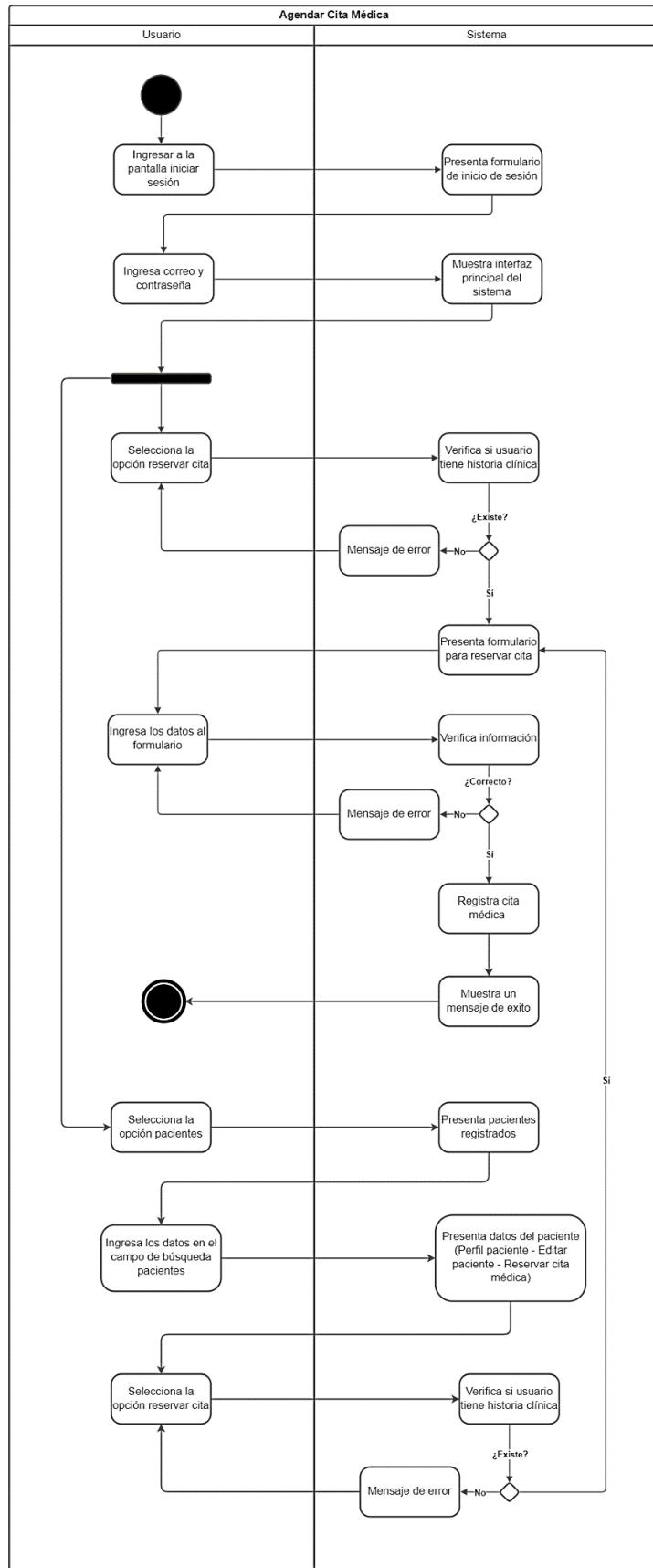


Figura 11. Diagrama de Actividad Agendar Cita Médica.

6.2.4.4 Vista de Despliegue

Se define la organización de los diferentes componentes del sistema médico, la estructura del sistema se detalla a continuación:

Servidor Aplicaciones: en esta parte está desarrollado el back-end donde se define la lógica del negocio, el cual tiene definidas rutas y métodos que interactúan con la base de datos MySQL. Cada ruta esta enlazado a un controlador y responde a las peticiones que son realizadas por los clientes (Navegador Web) mediante el protocolo HTTP

Cliente:

- Navegador Web: en esta parte se mostrará la aplicación web que será desarrollado con el framework Laravel, donde se ejecutarán peticiones por medio del protocolo HTTP. La aplicación web está orientado a la parte del sistema médico para la administración de usuarios, roles, especialidades, pacientes, consulta médica, historial clínico, horario de atención, citas médicas.

Base de Datos: Se realizan las consultas a la base de datos a través del ORM de Laravel conocido como Eloquent

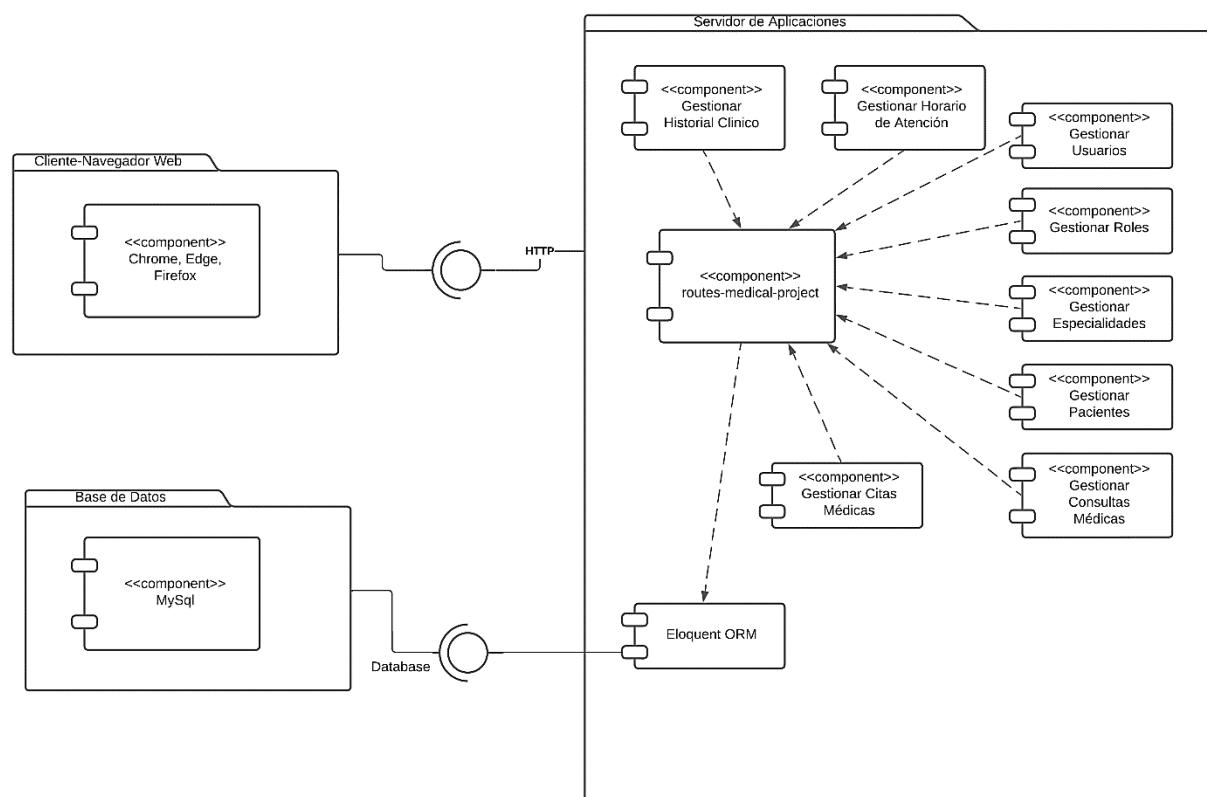


Figura 12. Diagrama de Componentes.

6.2.4.5 Vista Física

En la figura 13, se define el diagrama de despliegue, donde se indica la arquitectura Cliente/Servidor. El navegador web son los clientes que se comunican con el servidor, donde se encuentra almacenado el servicio web, el cual interactúa con la base de datos, para el procesamiento de la información.

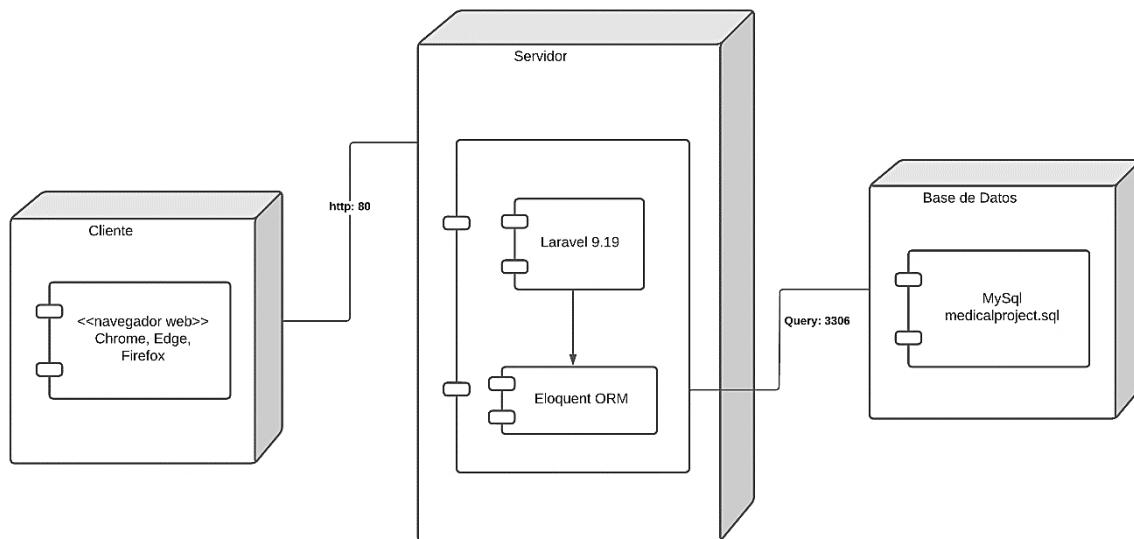


Figura 13. Diagrama de Despliegue.

6.3 Tercera Fase: Codificación

En esta sección se detalla la codificación de la aplicación web San Benito, utilizando como framework base Laravel versión 9.2 y el lenguaje de programación PHP versión 8.1 en conjunto con el motor de plantillas de Blade. En la figura 14, se presenta como está conformada la estructura del sistema.

6.3.1 Motor de Plantilla

Blade es el motor de plantillas por defecto de Laravel, este permite usar código PHP simple y el compilado del código se almacena en caché hasta que este se modifique, evitando de esta manera gastos de recursos innecesarios en la aplicación. En la figura 15 y 16, se muestra el uso del motor de plantillas Blade en el sistema San Benito.

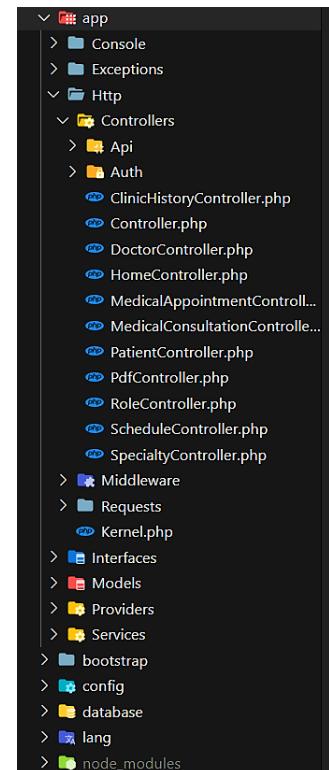


Figura 14. Estructura del Sistema.

```

@extends('layouts.panel')

@section('content')
{{-- Al definir una vista secundaria, use la
directiva @extends Blade para especificar qué
diseño debe "heredar" la vista secundaria.
--}}
@endsection

```

Figura 15. Directiva @section.

```

<div class="main-content">
{{-- La @sectiondirective, como su nombre lo indica,
define una sección de contenido, mientras que
la @yielddirective se usa para mostrar el
contenido de una sección determinada.
--}}
@yield('dashboard')
@yield('content')

```

Figura 16. Directiva @yield.

6.3.2 Desarrollo del Sistema Web en Laravel

Así mismo, se utilizó el patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC) para la arquitectura del software separando los datos, la interfaz del usuario, y la lógica de la aplicación web en tres componentes distintos.

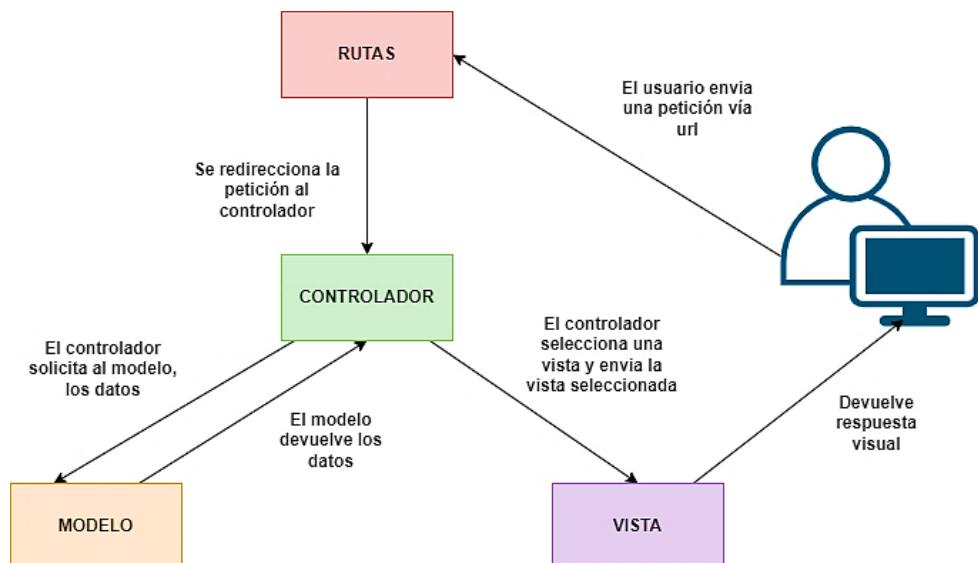


Figura 17. Modelo Vista Controlador.

6.3.2.1 Modelo

El modelo es el responsable de acceder a la capa de almacenamiento de datos, mediante el cual se puede alterar su información a través de las migraciones, y de esta forma interactuar con el controlador y las vistas siguiendo las convenciones que estipula Laravel en su documentación. El modelo que se distingue en la figura 18 pertenece al sistema y a su vez se representa por medio de una tabla llamada “medical_consultations”. Además, se puede observar que existe una propiedad llamada \$fillable, esta se utiliza para especificar principalmente los campos que se pueden asignar de forma masiva al crear o actualizar registros del modelo. En este caso, se permiten asignaciones masivas para los campos de una consulta médica. Cada modelo del sistema está conformada por muchos métodos y propiedades que especifican las relaciones que tienen con otro modelo.

```
class MedicalConsultation extends Model
{
    use HasFactory;

    public $table = "medical_consultations";

    protected $fillable = [
        'reason', 'diagnosis', 'observations', 'blood_pressure', 'heart_rate',
        'breathing_frequency', 'weight', 'height', 'imc', 'abdominal_perimeter',
        'capillary_glucose', 'temperature', 'clinic_history_id', 'created_at',
    ];
}
```

Figura 18. Modelo Consulta Médica

En la figura 19 se observa todos los modelos existentes en el sistema web San Benito.

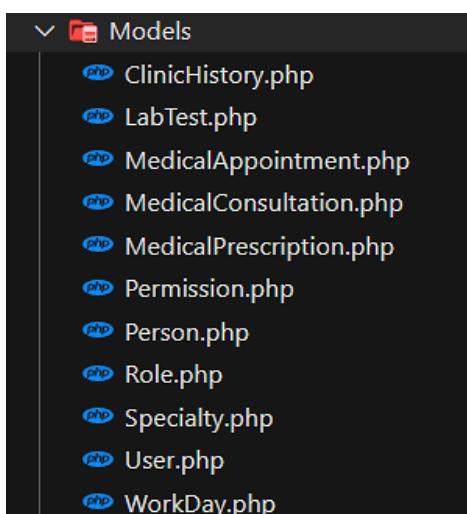


Figura 19. Modelos del Sistema.

6.3.2.2 Controlador

El controlador actúa como intermediario entre el modelo y la vista, de esta forma responde a las acciones que el usuario solicite (registrar paciente, actualizar especialidades, registrar citas, entre otros). En la figura 20, se observa que el método store permite la creación de un nuevo registro en la base de datos, en este caso una nueva especialidad. Pero antes de registrar un nuevo recurso, se debe validar que los datos proporcionados por el usuario sean correctos y cumplan con los requisitos necesarios. Para hacer esto, se utiliza el método validation del objeto Request que contiene los datos entrantes. Una vez que los datos han sido validados, se crea una instancia del modelo correspondiente. En este caso se tiene como ejemplo el controlador de "specialty". A continuación, se asignan los valores proporcionados por el usuario a los atributos de la instancia del modelo "specialty". Y Finalmente, se guarda el modelo en la base de datos utilizando el método save(). Después de haber creado el nuevo recurso exitosamente, se puede redireccionar al usuario a una página o ruta específica de la aplicación, en este caso se redirecciona a la ruta "/specialties" con un mensaje de éxito.

```
public function store(Request $request)
{
    // Valida que la información obtenida se encuentre correcta.
    $this->validation($request);

    // Inserta nueva Especialidad.
    $specialty = new Specialty();
    $specialty->name = $request->input('name');
    $specialty->description = $request->input('description');
    $specialty->save(); // Insertar

    $success = "La especialidad se ha registrado correctamente.";
    return redirect('/specialties')->with(compact('success'));
}
```

Figura 20. Controlador Especialidad.

En la figura 19 se observa todos los controladores existentes en el sistema web San Benito.

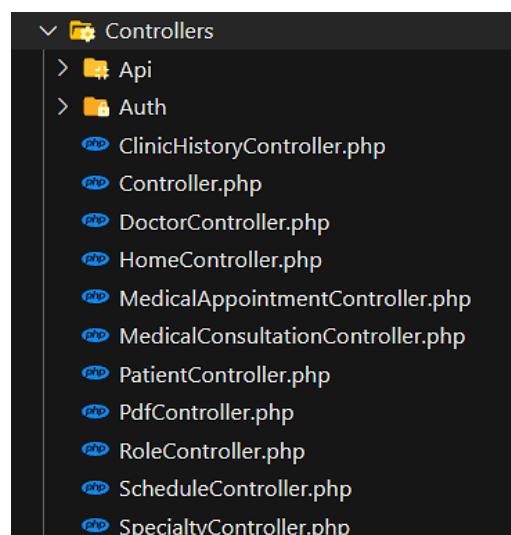


Figura 21. Controladores del Sistema.

6.3.2.3 Vista

Para la construcción de las vistas, se utilizó el motor de plantillas Blade, principalmente porque su sintaxis es muy simple y práctica. Para la reservación de citas médicas, se optó por Vuejs con el objetivo de actualizar únicamente el componente específico donde se muestran los datos de la reserva, en lugar de recargar toda la página. De esta manera, se logró ofrecer una mejor experiencia de usuario. Por último, se implementó la biblioteca de Bootstrap para conseguir un diseño más limpio y adaptable a diferentes dispositivos. En la figura 22, se muestra la vista para crear una historia clínica en donde se observa que se utiliza la directiva @extends para indicar que la vista index.blade.php extiende la vista panel.blade.php. Luego, se definen las secciones @section de “content” utilizando la sintaxis @section('content') y se define el contenido de cada sección utilizando la sintaxis @endsection. Finalmente, para mostrar la vista desde la ruta /clinic_histories.

```
@extends('layouts.panel')

@section('content')

<section class="section">
    <div class="section-body">
        <div class="row">
            <div class="col-12">
                <div class="card">
                    <div class="card-header">
                        <h4>Nueva Historia Clínica</h4>
                        <div class="card-header-action">
                            <a href="{{url('clinic_histories' . '/' . $id . '/create')}}" class="fas fa-reply"></i>
                        </div>
                    </div>

                    <div class="card-body">
                        <form action="{{url('clinic_histories' . '/' . $id . '/store')}}" method="post" @csrf>

                            <div class="form-group">
                                <label class="form-control-label">Sexo </label>
                                <div class="input-group">
                                    <div class="input-group-prepend">
                                        <span class="input-group-prefix"><i class="fas fa-male"></i></span>
                                    </div>
                                    <textarea name="personal_sexo" value="{{ old('personal_sexo') }}"></textarea>
                                </div>
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</section>
```

Figura 22. Vista Nueva Historia Clínica.

En la figura 23, se detalla todas las vistas que se encuentran en el sistema web San Benito.

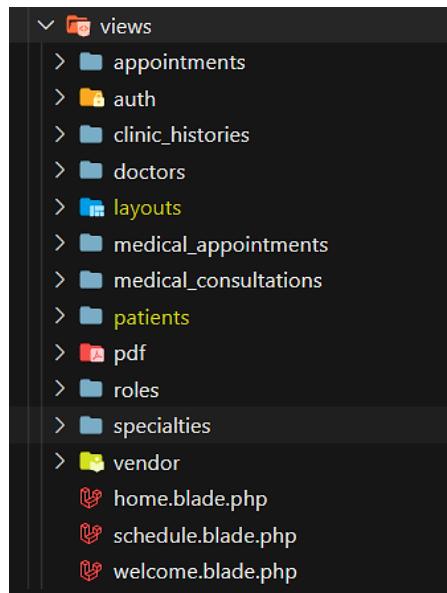


Figura 23. Vistas del Sistema.

6.3.3 Diseño de Interfaces de Usuario de la Aplicación Web

En este apartado se detalla las vistas principales que han sido desarrolladas en base a la arquitectura planteada anteriormente, las mismas que fueron validadas por los usuarios finales mediante las pruebas de aceptación (**Véase Anexo 6**).

6.3.3.1 Diseño de la Pantalla de Inicio de Sesión

La pantalla de inicio de sesión incluye un formulario en el que se deben introducir el correo electrónico y la contraseña, junto con un botón de "Ingresar" para acceder al sistema. Además, se proporciona un botón de "Olvidé mi contraseña" para solicitar la recuperación de la clave.

A screenshot of a login form titled 'Login'. It contains the following fields:

- Email: A text input field with a placeholder 'Email'.
- Contraseña: A password input field with a placeholder 'Contraseña'.
- Recuérdame: A checkbox labeled 'Recuérdame'.
- Ingresar: A large blue button labeled 'Ingresar'.
- Forgot Password: A link labeled 'Olvidaste tu contraseña?'.

Figura 24. Login - Inicio de Sesión.

6.3.3.2 Diseño de Pantalla Principal

Después de validar los datos de inicio de sesión, se presentará un menú a la izquierda de la pantalla que especifica los módulos a los que el usuario tiene acceso. También habrá una opción para acceder al perfil del usuario, donde se mostrará su nombre y una opción para cerrar sesión. Además, en la vista principal, se incluirá información sobre los pacientes y médicos registrados, así como las citas reservadas, confirmadas y atendidas por el usuario correspondiente.

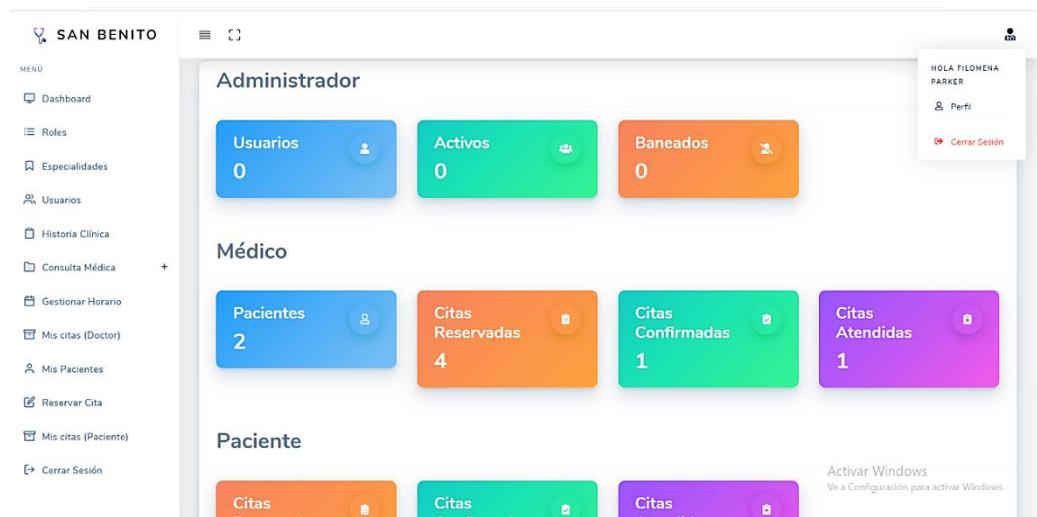


Figura 25. Pantalla Principal del Sistema.

6.3.3.3 Diseño de Reservación de Citas Médicas

El objetivo del módulo de reservar citas médicas es facilitar a los pacientes la programación de citas con sus médicos de manera sencilla y ágil. A través de este módulo, los pacientes tienen la opción de buscar la disponibilidad de citas en el horario del médico y elegir la fecha y hora que mejor se ajuste a su agenda, para posteriormente confirmar la cita. Asimismo, los pacientes pueden cancelar sus citas médicas en línea, siempre y cuando estas no hayan sido previamente confirmadas, lo que ayuda a evitar errores y retrasos en la atención médica.

La imagen muestra la interfaz de usuario para reservar una cita médica. En la parte superior izquierda, hay un logo de "SAN BENITO". A la derecha del logo, se muestra el nombre del usuario "HOLA FILOMENA PARKER" y opciones para "Perfil" y "Cerrar Sesión". En la parte superior central, se encuentra un cuadro titulado "Nueva Cita Médica" que contiene campos para "Descripción" (Tengo dolor lumbar), "Especialidad" (Traumatología), "Médico" (Filomena Parker) y "Fecha" (2023-03-16). Debajo de estos campos, se encuentran secciones para "Hora de Atención" y "Tipo de Consulta". La sección "Hora de Atención" muestra una lista de horarios disponibles: Turno-Tarde (3:00 PM - 3:30 PM, 3:30 PM - 4:00 PM, 4:00 PM - 4:30 PM, 4:30 PM - 5:00 PM, 5:00 PM - 5:30 PM, 5:30 PM - 6:00 PM) y Turno-Mañana (6:00 AM - 6:30 AM, 6:30 AM - 7:00 AM, 7:00 AM - 7:30 AM, 7:30 AM - 8:00 AM, 8:00 AM - 8:30 AM, 8:30 AM - 9:00 AM). La sección "Tipo de Consulta" muestra dos opciones: "Consulta médica" (selecciónada) y "Revisión de exámenes clínicos". A la derecha de la interfaz, se incluye un botón "Guardar" y un mensaje para activar Windows.

Figura 26. Pantalla Reservar Cita Médica.

6.4 Cuarta Fase: Pruebas

En esta fase se realizaron las pruebas correspondientes para validar la funcionalidad del aplicativo web, los cuales fueron verificados y validados cumpliendo con todos los requerimientos determinados.

6.4.1 Pruebas de Aceptación de Usuarios

Las pruebas de aceptación se las realizó con la Dra. Laura Yazmin Pineda Bermeo, propietaria del consultorio médico San Benito, mediante el cual verificó el funcionamiento y cumplimiento de los requisitos del sistema San Benito (**Véase Anexo 6**).

6.4.2 Pruebas de Carga y Stress

En esta sección se describe la realización de las pruebas de carga y stress del aplicativo web San Benito por medio de la herramienta de Apache Jmeter, el sistema San Benito se encuentra alojado en un servidor DigitalOcean, soporta un espacio de almacenamiento de hasta 25GB y su ancho de banda es de hasta 1 TB, además de contar con el lenguaje de programación PHP y la base de datos de PostgreSQL, de esta forma se permitió el alojamiento del aplicativo web al servidor de forma correcta. En la figura 27, se muestra que se realizó 400 peticiones por un periodo de un segundo que se ejecutaran de manera concurrente hasta que el test termine.

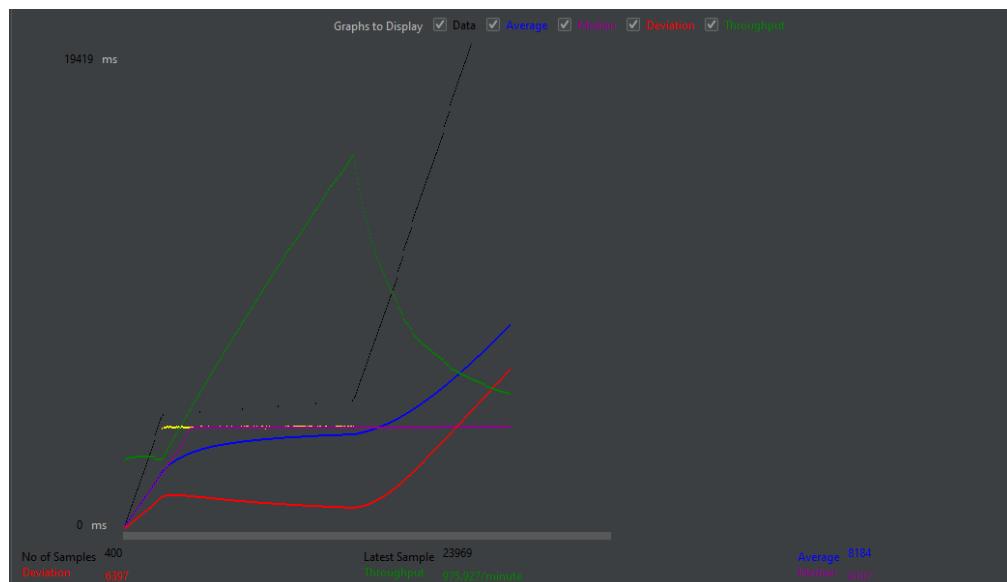


Figura 27. Prueba de Carga y Stress – Jmeter Apache.

El resultado de las pruebas se muestra en la siguiente figura 28:

Interpretación Obtenida JMeter		
Campo	Valor	Interpretación
Samples (Muestras)	400	Cantidad de peticiones enviadas al servidor
Average (Media)	8184	Tiempo promedio en milisegundos para el conjunto de resultados
Min	120	Tiempo mínimo que tarda un hilo en realizar la petición
Max	23969	Tiempo máximo que tarda un hilo en realizar la petición
Std. Dev. (Desviación Estándar)	6397.66	Tiempo promedio transcurrido de la muestra
Error % (Porcentaje de Error)	48.25%	Porcentaje de error presentado por el sistema una vez finalizaron las peticiones
Throughput (Rendimiento)	16.3%	Tiempo determinado en el cual el sistema realizó las 400 peticiones
Recibido KB/sec	72.04	El rendimiento medido en kilobytes por segundo de la muestra

Figura 28. Interpretación de la Información Jmeter

El aplicativo web San Benito soportó un total de 400 peticiones enviadas de forma simultánea al servidor, presentando un porcentaje de error en las peticiones del 48.25%, sin embargo, el sistema no presento caídas graves y funcionó de forma continua sin perder la operatividad del sistema, comprobando que el sistema funciona de forma correcta al número de peticiones enviadas en las pruebas de carga y stress.

7. Discusión

7.1 Desarrollo de la propuesta alternativa

El desarrollo del presente Trabajo de Titulación titulado “Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo”, se lo realizó en tres fases con la finalidad de cumplir con cada uno de los objetivos planteados, a continuación, se describe cada uno de ellos para corroborar su cumplimiento.

Objetivo 1: Determinar los requerimientos de software aplicando ingeniería de requisitos.

Para el cumplimiento del presente objetivo, se realizó en primera instancia la extracción de la información que implica principalmente en comprender las necesidades que tiene el consultorio médico San Benito, en primer lugar se estableció la entrevista con la Dra. Laura Pineda (**Véase Anexo 2**), con el fin de conocer más a fondo el proceso de agendamiento de una cita médica, luego de esto se procedió a encuestar a los pacientes que asisten regularmente al consultorio, a través de la herramienta Google Forms se logró encuestar a 18 pacientes (**Véase Anexo 1**), dando por culminado nuestro proceso de recolección de la información. Seguidamente se procede a organizar y validar estos resultados, con el fin de obtener los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación web siguiendo como estándar la norma IEEE 830, documento por el cual es de suma importancia para el diseño y construcción del software.

Objetivo 2: Implementar la aplicación web para el agendamiento de citas médicas utilizando la metodología XP.

Para la culminación de este objetivo se llevó a cabo la metodología XP, en donde su principal objetivo es crear sistemas de alta calidad, basándose en la estrecha comunicación con el cliente, permitiendo entregar el sistema en un corto plazo de tiempo. Para ello esta metodología propone cuatro fases: Planificación, Diseño, Codificación y Pruebas. La fase de Pruebas se detalla en el objetivo siguiente.

Para la fase de planificación se estableció la creación de historias de usuario y tarjetas CRC, herramientas que permitieron mejorar la comunicación entre los miembros del equipo de trabajo y la definición de los requerimientos y funcionalidades del sistema. Seguido a la fase de diseño se utilizó el modelo arquitectónico 4+1 de Philippe Krutchen (**Véase Anexo 4**), en donde se especifica que este modelo está basado en el uso de múltiples vistas, dentro de las cuales existen los siguientes: diagramas de caso

de uso, los cuales especifican el comportamiento que va a tener el usuario con la aplicación, seguido del diagrama de actividades que detallan la secuencia que tiene el usuario con cada módulo del sistema, por otra parte los diagramas de clases son fundamentales porque determinan el esquema global de la aplicación y posteriormente su construcción, y para finalizar los diagramas de componente y despliegue, en donde se indica la comunicación entre cliente/servidor, con este concepto en mente se pudo obtener una visión más clara del aplicativo web referente a los procesos para agendar una cita médica.

Posteriormente en la fase de codificación del aplicativo web se lo realizó utilizando el framework Laravel 9.2 con el lenguaje de programación PHP versión 8.1, conjuntamente con el patrón de diseño modelo, vista y controlador (MVC), y Eloquent ORM para la gestión de los datos del sistema.

Objetivo 3: Evaluar el sistema informático en un entorno real o controlado mediante un plan de pruebas.

El tercer y último objetivo fue evaluado en un entorno real, en el cual se constató que el sistema cumplió con éxito los parámetros y requisitos definidos para el agendamiento de citas médicas, como se pudo comprobar en las pruebas de caja negra realizadas con el apoyo de la Dra. Laura Pineda (**Véase Anexo 7**). Asimismo, en la última fase de la metodología XP, las pruebas de carga y stress aplicadas al aplicativo web con la herramienta JMeter demostraron un buen desempeño, al realizar un total de 400 peticiones simultáneas.

7.2 Valoración Técnica Económica Ambiental

Este trabajo de titulación se llevó a cabo teniendo en cuenta los recursos técnicos, económicos y ambientales disponibles.

Los recursos técnicos, como frameworks y lenguajes de programación, permitieron la culminación exitosa de la aplicación web. El uso de herramientas de código abierto y servicios gratuitos minimizó los costos y aseguró un desarrollo óptimo de la aplicación. En el ámbito ambiental se contribuye de forma positiva en reducir el uso de papel y disminuir las emisiones de CO₂ asociadas con la impresión y el transporte de documentos como historias clínicas, consultas y prescripciones médicas.

A continuación, se detallan los recursos utilizados:

La información económica referente al talento humano, servicios, y recursos de hardware y software, se presenta en las Tablas 36, 37 y 38 respectivamente. Es importante destacar que los gastos del director y tutor del trabajo de titulación están a cargo de la Universidad Nacional de Loja y no se incluyen de forma directa en la tabla.

Tabla 36. Valoración Económica - Talento Humano.

Nombre	Cargo	Nº de Horas	Precio/Hora	Valor Total
Joel Gabriel Mite Yaguana	Tesista	400	\$10.00	\$4000
Roberth Gustavo Figueroa Díaz	Tutor y director de TT	484	\$0.00	\$0.00
Subtotal				\$4000

Tabla 37. Valoración Económica - Servicios.

Servicio	Descripción	Precio Unitario	Valor Total
Internet	6 meses	\$25.00	\$150.00
Transporte	200 horas	\$1.25	\$250.00
Digital Ocean	6 meses	\$20.00	\$20.00
Firma Electrónica	12 meses	\$22.40	\$22.40
Subtotal			\$442.40

Tabla 38. Valoración Económica – Recursos de Hardware y Software.

Recursos de Hardware			
Nombre	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
Portátil Asus	1	\$1500	\$1500.00
Subtotal			\$1500.00
Recursos de Software			
Nombre	Descripción	Valor Total	
Framework	Laravel/Vuejs	\$0.00	
Editor de Código	VsCode	\$0.00	
Entorno de Desarrollo	Laragon	\$0.00	

Gestor de BD	MySQL	\$0.00
Lenguaje de Programación	PHP, JAVASCRIPT, HTML	\$0.00
Repositorio	Github	\$0.00
Subtotal		\$0.00

Finalmente, en la Tabla 39 se muestra el costo total del desarrollo del proyecto.

Tabla 39. Costo Total del Proyecto.

Nombre	Cantidad
Talento Humano	\$4000.00
Servicios	\$442.40
Recursos de Hardware	\$1500.00
Recursos de Software	\$0.00
Subtotal	\$5942.40
Imprevistos	\$200.00
Total	\$6142.40

8. Conclusiones

- Se logró implementar un sistema en el marco del presente TT que permite a los pacientes reservar citas médicas de forma rápida y segura, al tiempo que permite a los médicos administrar su agenda y planificar su consulta con anticipación, mejorando así la calidad de la atención que se ofrece a los usuarios durante el proceso de programación de citas médicas en el consultorio médico San Benito de la ciudad de Catamayo.
- La implementación de la metodología XP permitió que el desarrollo de la aplicación web se centrara en la entrega temprana al usuario final. Como resultado, fue posible completar con el desarrollo completo de todos los requisitos funcionales y ejecutar pruebas finales del software. Esta metodología también ayudó a asegurar que el software fuera eficiente y de alta calidad.
- La utilización de los artefactos de la metodología XP y la consideración de los requerimientos permitió una identificación y comprensión más efectiva del análisis, diseño y construcción del sistema, proporcionando herramientas claras y concretas para cada etapa del proceso, incluyendo las pruebas del sistema correspondientes. Siendo esta información útil en el futuro para una posible actualización.
- La prueba de carga y estrés realizada a la aplicación web San Benito permitió verificar su correcto funcionamiento al procesar 400 solicitudes simultáneas. Durante la prueba, se observó que el sistema respondió de manera oportuna y mostró un porcentaje de errores justificable debido al plan básico utilizado para la implementación del sistema.
- A través de las pruebas de aceptación realizadas en el consultorio médico San Benito, se pudo comprobar que el sistema cumple con los requisitos necesarios para agilizar el proceso de programación de citas médicas. La validación del aplicativo web se llevó a cabo mediante una encuesta de satisfacción, la cual fue respondida por la Dra. Laura Pineda, quien es la encargada del consultorio médico, en donde se pudo constatar que el sistema ha sido aprobado satisfactoriamente.

9. Recomendaciones

Una vez finalizado el Trabajo de Titulación se puede presentar las siguientes recomendaciones:

1. Para el desarrollo del FRONT-END, se recomienda el uso de tecnologías como Blade y Vue.js debido a su flexibilidad y eficiencia en el manejo de componentes y en la creación de interfaces de usuario interactivas. Ambas tecnologías están integradas en el framework Laravel, lo que permite una mejor integración y desarrollo de aplicaciones web.
2. Se sugiere utilizar el estándar IEEE 830 para la especificación de requerimientos y el modelo 4+1 para la arquitectura de software en el trabajo de titulación. Estos dos documentos brindan una perspectiva más completa y precisa del proceso de desarrollo de software.
3. Se recomienda priorizar la seguridad y privacidad de la información de los pacientes a través de la implementación de medidas de seguridad adecuadas, como autenticación y autorización de usuarios, cifrado de datos y protección contra ataques de seguridad informática, dado que la información manejada en el sistema es altamente delicada. A futuro estas medidas garantizarán que la información de los pacientes esté protegida y segura en todo momento.
4. Antes de desplegar la aplicación web a la nube, se deben realizar pruebas de carga, pruebas de rendimiento, pruebas de aceptación, para asegurarse de que la aplicación web funciona correctamente y cumple con todos los requisitos.

9.1 Trabajos Futuros

- Se recomienda para trabajos futuros, un módulo de facturación que le permita al paciente realizar sus pagos una vez reservada su cita médica.
- Se recomienda para trabajos futuros, que el sistema San Benito envíe a sus pacientes automáticamente un recordatorio de sus citas próximas ya sea por correo o mensaje de texto.
- Se recomienda en un futuro que el sistema se pueda integrar más módulos correspondientes a otras especialidades médicas, y pueda este dar cobertura a más pacientes a nivel provincial.

10. Bibliografía

- [1] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), "Ministerio de Salud Pública", 05 01 2015. [En línea]. Available: https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_seguimiento/433/TDR%20FINALES.pdf. [Último acceso: 26 10 2022].
- [2] Diario El Correo, "Limitación de citas médicas caotiza condiciones en iess," p. 1, 2017.
- [3] Organización Internacional del Trabajo (OIT), "Encuesta de percepción de usuarios y beneficiarios del iess sobre el desempeño del instituto en términos de gobernanza, cobertura, calidad y sostenibilidad," *OIT para los Países Andinos*, vol. 5, pp. 54-55, 2020.
- [4] C. Halabe y S. Hamui, "The medical consultation for whatsapp: A deterioration in the doctor-patient relationship.,," vol. 8, pp. 1-3, 2018.
- [5] J. Bellón Saameño, J. Sánchez Ruiz y L. Ortiz González, "Gestión del tiempo en la consulta," pp. 1-9, 2008.
- [6] A. Rodríguez Torres, E. Jarillo Soto y D. Casas Patiño, "La consulta médica, su tiempo y duración," *Medwave*, pp. 1-1, 2018.
- [7] F. Chero, O. Cabanillas y M. Fernández, "Historia clínica como herramienta para mejora del proceso de atención," *Revista de Calidad Asistencial*, vol. 32, nº 2, pp. 115-116, 2017.
- [8] R. Inga , "Crecimiento de las tecnologías en la Atención Primaria de Salud (APS) en el sistema público de Chile," *Gestión de las Personas y Tecnología,,* vol. 9, nº 26, pp. 26-36, 2016.
- [9] B. Bladimir, "Satisfacción de usuarios en consulta externa de hospitales públicos de la región Ica, 2018.," *Revista Médica Panacea*, vol. 7, nº 3, pp. 28-40, 2018.
- [10] Hospital General Dr. Napoleón Dávila Córdova, "Consulta Externa," Ministerio de Salud Pública, 03 09 2014. [En línea]. Available: <https://hospitalgeneralchone.gob.ec/consulta-externa/>. [Último acceso: 2022 10 20].
- [11] I. Arandojo Morales, "Nuevas Tecnologías y nuevos retos para el profesional de enfermería," *Scielo*, vol. 25, nº 1-2, pp. 38-41, 2016.
- [12] C. Wanden-Berghe, L. Sabucedo y I. Martínez de Victoria, "Investigación virtual en salud: las tecnologías de la," *Salud Colectiva*, vol. 7, nº 1, pp. 29-38, 2011.
- [13] A. Sabah, "Developing Web Applications," *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, vol. 5, nº 2, pp. 1-12, 2021.
- [14] J. Camarena Sagredo, A. Trueba Espinosa, M. Martínez Reyes y M. López García, "Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (mvc) en proyectos orientados a la Web," *Ciencia Ergo Sum*, vol. 19, nº 3, pp. 239-250, 2012.
- [15] Oracle México, "Oracle Cloud Infrastructure (OCI)," Oracle, [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>. [Último acceso: 23 01 2023].
- [16] P. Zea Ordoñez, J. Molina Ríos y F. Redrován Castillo, "Administración de Base

de Datos con PostgreSQL,” *3Ciencias*, pp. 1-82, 2017.

- [17] B. Ma, D. Hermitha Curie, J. Yadav y J. Jaison, “Analysis on Web Frameworks,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2, nº 1, pp. 12-14, 2019.
- [18] M. Stauffer, “Laravel: Up and Running: A Framework for Building Modern PHP Apps,” pp. 1-9, 2017.
- [19] J. Nahuel, “Introducción a Laravel: Aplicaciones robustas y a gran escala,” 2018.
- [20] T. Otwell, “Laravel Blade,” Laravel, 2023. [En línea]. Available: <https://laravel.com/docs/9.x/blade>. [Último acceso: 04 01 2023].
- [21] O. Filipova, Learning Vue.js 2, Packt Publishing, 2016.
- [22] Y. Evan, Introduction | vue.js, Jersey , 2022.
- [23] E. Budiman, M. Jamil, U. Hairah y H. Jati, “Eloquent object relational mapping models for biodiversity information system,” *Proceedings of the 2017 4th International Conference on Computer Applications and Information Processing Technology, CAIPT 2017*, vol. 4, pp. 1-5, 2017.
- [24] A. Oiver, “Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM,” *INVENTUM*, vol. 6, nº 10, pp. 64-78, 2011.
- [25] P. Kruchten, “Planos Arquitectónicos: El Modelo de “4+1” Vistas de la Arquitectura de Software”.
- [26] C. Castillo Yagual y J. De La Cruz Rocafuerte, “Desarrollo de una aplicación web para la gestión de reservas de citas online y control de consultas médicas en el consultorio Servi Natal,” *Universidad Estatal Península de Santa Elena*, 2022.
- [27] F. Cacao Ortiz y E. Sagñay Tenelema, “Desarrollo de un sistema web para agendamiento de citas médicas y manejo de historial clínico para consultorios en la Nube,” *Universidad de Guayaquil*, 2017.
- [28] A. Intriago Bayas y A. Valenzuela Franco, “Implementación de aplicación web para el agendamiento de citas médicas, fichas ocupacionales y facturación electrónica para el centro médico Guayas de la ciudad de Guayaquil.,” *Universidad Politécnica Salesiana*, 2019.
- [29] F. Muñoz Guarquila y F. Pillajo Paullan, “Implementación de una aplicación Ehealth para la gestión de citas médicas en la clínica “Harvey centro de electrodiagnóstico, medicina física y rehabilitación “, utilizando el Framework Laravel y React Native.,” *Universidad Nacional de Chimborazo*, 2022.
- [30] A. Carvajal Nagua y C. Solano Cedeño, “Desarrollo de una Aplicación Web para el Control de citas y manejo de historial médico en la Unidad Médica Family care de la ciudad de Guayaquil.,” *Universidad Politécnica Salesiana*, 2021.

11. Anexos

Anexo 1. Resultados obtenidos de la encuesta.

Se presentan a continuación los datos obtenidos de las encuestas realizadas a 18 pacientes que asisten al consultorio médico San Benito, con la finalidad de determinar la existencia del problema central de la investigación, orientado al agendamiento de citas médicas en el consultorio médico San Benito de la ciudad de Catamayo.

1. Resultados de la primera pregunta

¿En la actualidad cree usted que el proceso para agendar una cita con el médico es perfecto?
18 respuestas

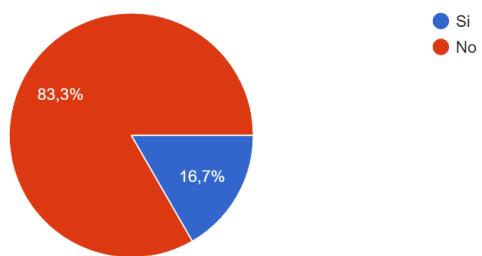


Figura 29. Encuesta: Resultado pregunta una.

La mayoría de los pacientes creen que el proceso actual para poder agendar una cita médica no es el adecuado.

2. Resultados de la segunda pregunta

¿Cómo usted realiza la reserva de una cita médica?
18 respuestas

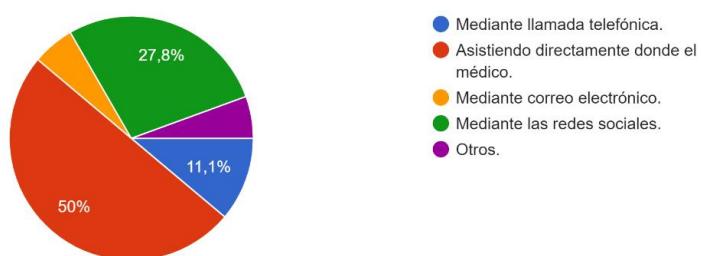


Figura 30. Encuesta: Resultado pregunta dos.

Gran parte de los usuarios realizan la reservación de una cita médica asistiendo directamente donde el médico.

3. Resultados de la tercera pregunta

¿Cual es el tiempo promedio que espera para conseguir una cita medica con un especialista?
18 respuestas

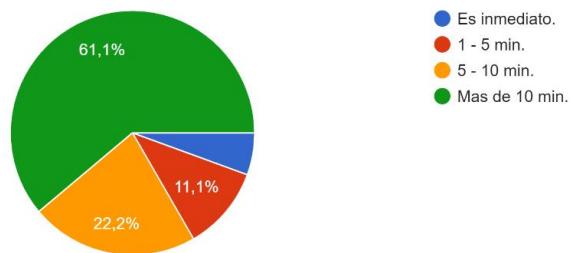


Figura 31. Encuesta: Resultado pregunta tres.

La mayor parte de los pacientes esperan conseguir una cita médica con un especialista en un lapso de tiempo de más de 10 minutos.

4. Resultados de la cuarta pregunta

¿El tiempo que tiene que esperar para poder agendar una cita médica es el adecuado?
17 respuestas

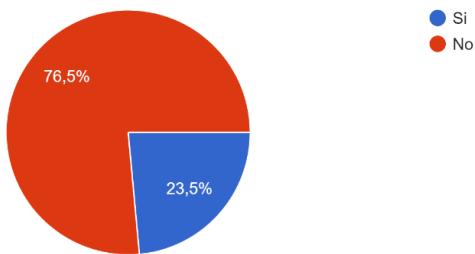


Figura 32. Encuesta: Resultado pregunta cuatro.

La mayoría de los usuarios consideran que el tiempo para agendar una cita con el médico no es el adecuado.

5. Resultados de la quinta pregunta

¿Cada que tiempo usted se realiza un control médico en el consultorio?
18 respuestas

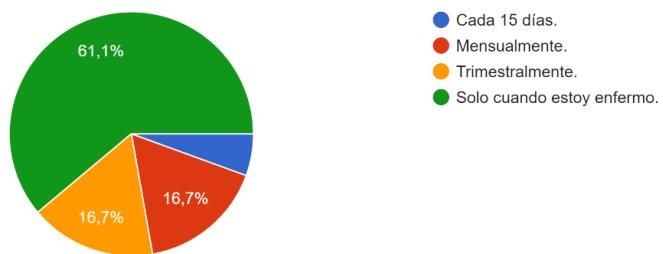


Figura 33. Encuesta: Resultado pregunta cinco.

La mayor parte de los usuarios asisten a un control médico solo cuando están enfermos.

6. Resultados de la sexta pregunta

¿Cuales son los beneficios que le otorgarían poder agendar citas médicas desde cualquier lugar con acceso internet? (Seleccione 2 opciones)
18 respuestas

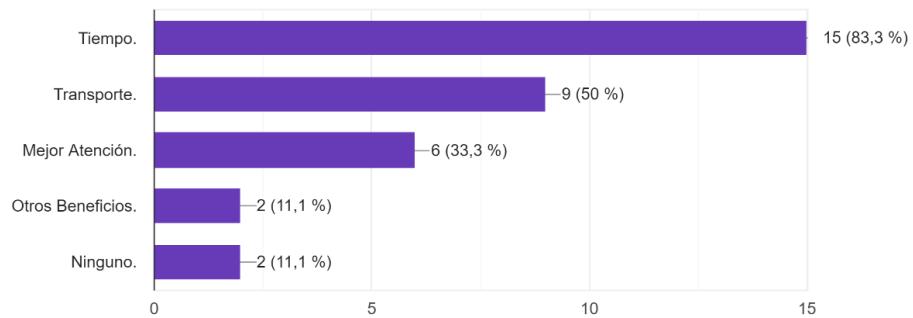


Figura 34. Encuesta: Resultado pregunta seis.

Gran parte de los usuarios consideran que los beneficios que le otorgarían poder agendar una cita médica desde cualquier lugar con acceso a internet son el tiempo y el transporte.

7. Resultados de la séptima pregunta

¿Cuál es el motivo por el cual usted asiste a una consulta médica?
18 respuestas

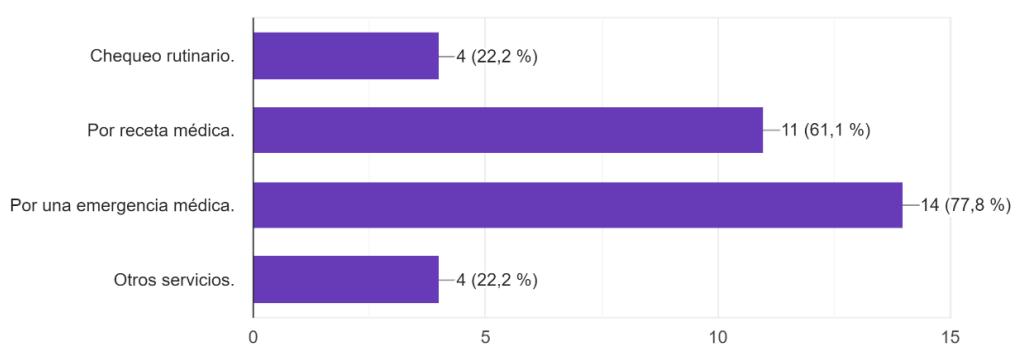


Figura 35. Encuesta: Resultado pregunta siete.

La gran mayoría de los pacientes que asisten a consulta médica es por una emergencia médica. Esta pregunta se complementa muy bien con la pregunta 5, en donde manifiesta que solo asisten cuando el malestar es grave.

8. Resultados de la octava pregunta

¿Cual sería el medio por el cual le gustaría recibir notificaciones acerca de su cita medica?
18 respuestas

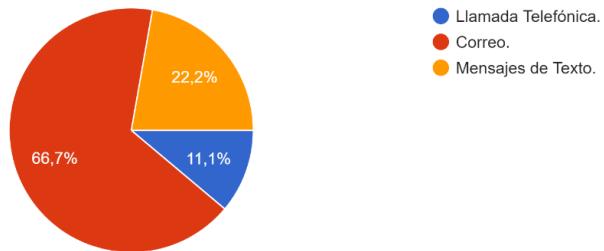


Figura 36. Encuesta: Resultado pregunta ocho.

La gran mayoría de usuarios eligió que le gustaría recibir notificaciones de su cita por medio del correo electrónico.

9. Resultados de la novena pregunta

¿Consideraría útil la implementación de una aplicación web que le permita agendar sus citas medicas desde cualquier parte de la ciudad por m...utador o smartphone que tenga acceso a internet?
18 respuestas

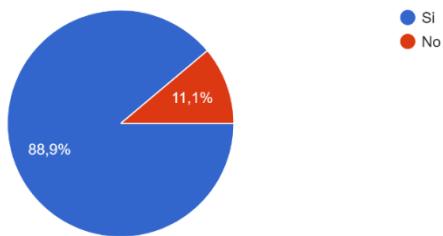


Figura 37. Encuesta: Resultado pregunta nueve.

En la última pregunta de la encuesta se dedujo que la mayoría de usuarios consideran útil la implementación de una aplicación web que le permita agendar sus citas médicas desde cualquier parte de la ciudad por medio de un computador o smartphone que cuente con acceso a internet.

Anexo 2. Entrevista realizada al gerente del consultorio médico San Benito.



Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

Entrevista al gerente del proyecto de investigación

“Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo”

Proyecto de Investigación	Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo
Nombres del Entrevistado	Dra. Laura Yazmin Pineda Bermeo
Cargo	Gerente General del Consultorio Médico San Benito
Fecha	Miércoles 16 de Noviembre de 2022 (10am – 12am)
Objetivo	Comprender los requerimientos de la aplicación web.
Entrevistador	Joel Gabriel Mite Yaguana
Firma del Entrevistado	 Md. Laura Y. Pineda B. MÉDICO C.I. 1105149502
Firma del Investigador	

Entrevista

¿Cómo está conformada la estructura organizacional de su consultorio médico?

En la actualidad, el consultorio está conformado por un asistente (secretario) y un médico. Se está trabajando en una alianza con otros profesionales de la salud para ampliar la oferta de servicios para la comunidad de Catamayo. En este momento, se cuenta con el apoyo de tres médicos especializados en diferentes áreas de la salud.

¿Cuántos especialistas existen en su consultorio?

En el establecimiento, la atención integral de la salud a niños, jóvenes y adultos está a cargo de un especialista (mi persona). Además, el consultorio cuenta con el apoyo de tres médicos asociados que cubren las siguientes especialidades: Medicina Estética y Regenerativa, Traumatología y Nutrición.

¿A cuántos pacientes atiende mensualmente?

En general, cuando la pandemia se presentó, el establecimiento atendía alrededor de 50 pacientes al mes. Sin embargo, en la actualidad, se atiende a una media de 40 pacientes mensuales.

¿Qué medios de comunicación utilizan sus pacientes para solicitar una cita médica?

Nuestros pacientes generalmente para solicitar una cita médica, utilizan la aplicación del WhatsApp, en otros casos utilizan el Facebook, o si no asisten directamente al consultorio.

¿Cómo se notifican a los pacientes sobre cambios en su horario de cita?

Una vez que la cita ha sido cancelada o confirmada para una fecha y hora específica, se notifica al paciente sobre su asistencia o inasistencia mediante un mensaje de WhatsApp, ya que este es el único medio de comunicación que se utiliza para contactar a los pacientes. En caso de que el paciente no visualice el mensaje enviado, se realiza una llamada telefónica.

¿Qué recursos utiliza durante una consulta médica con su paciente?

Por lo general yo utilizo mi libreta para apuntar y guardar aquella información que sea relevante de la consulta y utilizo los formularios físicos como las historias clínicas y las prescripciones médicas para anotar la evolución que el paciente tiene al tratamiento que está siguiendo.

¿Qué información relevante considera usted que es importante mantenerla permanentemente?

Considero que toda aquella información que el paciente provea es de suma importancia, ya que de esta manera se considera a futuro elegir cual será el tratamiento más adecuado para su enfermedad, por lo que considero que las historias clínicas, como las consultas, prescripciones y pruebas médicas realizadas al paciente se deben mantener permanentemente en el consultorio.

¿Existe un plan de contingencia que controle la demanda excesiva de pacientes en horas pico?

En la actualidad, el establecimiento carece de un plan que permita controlar la demanda excesiva de pacientes. En consecuencia, cuando se presentan estas situaciones, la atención de los pacientes suele ser postergada.

¿Actualmente cuenta con algún tipo de sistema que le permita agilizar el proceso de agendar una cita médica?

Actualmente no tengo un sistema que funcione esencialmente en el proceso de agendar una cita médica, lo que se suele utilizar más que todo en estos casos es la aplicación de notas de Windows porque es allí donde llevo toda la bitácora de mis citas que tengo pendientes en el transcurso del día.

¿Considera usted que sería de gran ayuda implementar un aplicativo web que le permita optimizar los procesos que se llevan a cabo para agendar una cita médica?

Por supuesto, la implementación de este proyecto beneficiaría en gran medida la atención al paciente, al mismo tiempo que permitiría a los médicos una mejor organización de su horario de trabajo, en relación a las citas médicas que se generen día a día.

Anexo 3. Especificación de Requisitos de Software IEEE 830.

Especificación de requisitos de software IEEE 830

Proyecto:

**Aplicación Web para el
Agendamiento de Citas Médicas en
el Consultorio Médico San Benito
de la Ciudad de Catamayo.**

1. Introducción

Este documento tiene como objetivo establecer los requisitos necesarios para el proyecto titulado "Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo". La información aquí proporcionada fue crucial para el desarrollo adecuado del trabajo de titulación.

1.1. Propósito

La realización del presente documento tiene como propósito definir los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para la elaboración del aplicativo web, cubriendo todas aquellas necesidades por el cual el sistema debe cumplir.

1.2. Alcance

El sistema informático tiene como finalidad ser un apoyo a profesionales de la salud, siendo el mismo un sistema que le permita al médico realizar una mejor planificación del seguimiento y control de cada uno de sus pacientes y de esta manera poder ayudar al paciente a mantener un registro histórico del progreso de su salud, para ello se propone desarrollar las siguientes funcionalidades:

- **Gestión de Usuarios.**
- **Gestión de Pacientes.**
- **Gestión de Horario de Trabajo.**
- **Gestión de Citas Médicas.**
- **Gestión del Historial Clínico.**
- **Gestión de Consultas Médicas.**
- **Gestión de Prescripción Médica.**
- **Gestión de Pruebas de Laboratorio.**

1.3. Personal Involucrado

Tabla 40. Responsable del Desarrollo del Proyecto.

Nombre	Joel Gabriel Mite Yaguana
Rol	Desarrollador de Software
Categoría Profesional	Estudiante de Ingeniería en Sistemas
Responsabilidad	Análisis, Diseño y Desarrollo del Sistema.
Información de Contacto	jgmitey@unl.edu.ec

Tabla 41. Propietaria del Consultorio Médico San Benito.

Nombre	Dra. Laura Yazmin Pineda Bermeo
Rol	Gerente del Consultorio Médico San Benito.

Responsabilidad	Apoyar y asesorar en el desarrollo del trabajo de titulación.
Información de Contacto	laurys_28@hotmail.com

Tabla 42. Director del Trabajo de Titulación.

Nombre	Ing. Roberth Gustavo Figueroa Díaz M.Sc.
Rol	Director de Trabajo de Titulación
Responsabilidad	Supervisar y asesorar en el desarrollo del Trabajo de Titulación.
Información de Contacto	roberth.figueroa@unl.edu.ec

1.4. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

- **ERS:** Especificación de Requerimientos de Software
- **RF:** Requerimientos Funcionales
- **RNF:** Requerimientos no Funcionales

1.5. Referencias

El presente documento tiene como referencia el estándar IEEE 830.

2. Descripción General

2.1. Perspectiva del Producto

El sistema informático tiene como objetivo ayudar al médico a registrar digitalmente el proceso que corresponde agendar una cita médica con un paciente.

2.2. Interfaces del Sistema

El sistema web estará desarrollado en el lenguaje de programación PHP usando como framework Laravel y su motor de plantillas Blade.

2.3. Funcionalidades del Producto

El sistema informático desarrollado deberá cumplir con las siguientes funcionalidades:

- **Gestión de Usuarios.**
- **Gestión de Pacientes.**
- **Gestión de Horario de Trabajo.**
- **Gestión de Citas Médicas.**
- **Gestión del Historial Clínico.**
- **Gestión de Consultas Médicas.**
- **Gestión de Prescripción Médica.**
- **Gestión de Pruebas de Laboratorio.**

2.4. Características de los Usuarios

Tabla 43. Característica del Usuario Médico.

Tipos de Usuario	Médicos.
Formación	Profesionales de la Salud.
Habilidades	Utilización de sistemas web.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Pacientes. • Gestión de Citas Médicas. • Gestión de Consultas Médicas. • Gestión del Historial Clínico. • Gestión de Consultas Médicas. • Gestión de Prescripción Médica • Gestión de Pruebas de Laboratorio • Gestionar Horario de Trabajo

Tabla 44. Característica del Usuario Paciente.

Tipos de Usuario	Paciente
Formación	Persona con conocimientos básicos en la manipulación del sistema operativo Android.
Habilidades	Utilización de dispositivos móviles.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar Citas Médicas.

Tabla 45. Característica del Usuario Administrador.

Tipos de Usuario	Administrador
Formación	Ingeniero en Sistemas o Médico Autorizado.
Habilidades	Administrar el sistema.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Usuarios. • Activar Usuario. • Banear Usuario.

2.5. Restricciones

En cuanto a la programación del Backend, se utilizará el framework Laravel, mientras que para el Frontend se empleará el motor de plantillas Blade. En el desarrollo del sistema informático se ha decidido aplicar la metodología XP, ya que esta metodología es ágil y flexible, permitiendo construir la aplicación en un menor tiempo de desarrollo.

2.6. Suposiciones y Dependencias

En el caso de no aprobar todas aquellas restricciones mencionadas anteriormente, el sistema no podrá funcionar adecuadamente.

2.7. Evolución Previsible del Sistema

Se podrá actualizar la aplicación web, en base a las nuevas versiones de software que vayan surgiendo en el futuro.

3. Requisitos Específicos

3.1. Requisitos Comunes de las Interfaces

3.1.1. Interfaces de Usuario

La interfaz del usuario constará con un conjunto de componentes que serán necesarios para que el usuario tenga todas las facilidades de uso al momento de utilizar el sistema.

3.1.2. Interfaces de Hardware

Los requerimientos mínimos para la ejecución de la aplicación móvil son:

- Velocidad CPU: 1.2 GHz
- Memoria RAM: 512 MB

3.1.3. Interfaces de Software

- Aplicación web: Sistema Operativo Multiplataforma (Navegador Web).

3.2. Requerimientos Funcionales

En el presente apartado se detalla los requisitos funcionales que será utilizados en el sistema:

Tabla 46. Requerimiento Funcional 1

Número de Requisito	RF001
Nombre de Requisito	Autenticar Usuario
Descripción del Requisito	El sistema debe verificar que las credenciales proporcionadas son válidas y corresponden a una cuenta de usuario activa y autorizada para acceder al sistema. Si las credenciales son correctas, el sistema debe permitir al usuario ingresar al sistema y utilizar las funcionalidades para las cuales está autorizado. Si las credenciales no son correctas o no corresponden a una cuenta activa y autorizada, el sistema debe negar el acceso y mostrar un mensaje de error al usuario.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 47. Requerimiento Funcional 2.

Número de Requisito	RF002
Nombre de Requisito	Registrar Usuario
Descripción del Requisito	El sistema debe proporcionar un formulario de registro de usuarios que solicite información básica del mismo, como sus Nombres, Apellidos, Fecha de Nacimiento, Género,

	Dirección, Ciudad, Etnia, Teléfono y Cédula. Además de solicitar el rol que el usuario va a cumplir en el sistema (Médico u otro rol existente en el sistema). Luego se debe validar la información del usuario y garantizar que la dirección de correo electrónico proporcionada sea única y no esté asociada con otra cuenta en el sistema. Una vez que el usuario ha proporcionado la información necesaria, el sistema debe crear una cuenta de usuario única y almacenar la información en una base de datos.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 48. Requerimiento Funcional 3.

Número de Requisito	RF003
Nombre de Requisito	Editar Usuario
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir modificar la información personal de un usuario, como sus Nombres, Apellidos, Fecha de Nacimiento, Género, Dirección, Ciudad, Etnia, Teléfono y Cédula. Una vez que el usuario ha realizado los cambios necesarios, el sistema debe validar la información actualizada y actualizar la información en la base de datos. El sistema debe notificar al usuario de que los cambios se han guardado con éxito.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 49. Requerimiento Funcional 4.

Número de Requisito	RF004
Nombre de Requisito	Visualizar Usuario
Descripción del Requisito	El sistema debe mostrar la información del perfil del usuario, como su nombre completo, dirección de correo electrónico, número de teléfono, dirección y cualquier otra información relevante almacenada en el sistema.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 50. Requerimiento Funcional 5.

Número de Requisito	RF005
Nombre de Requisito	Crear Paciente
Descripción del Requisito	El sistema debe proporcionar un formulario de registro que permita al usuario ingresar la información personal del

	<p>paciente, como sus Nombres, Apellidos, Fecha de Nacimiento, Género, Dirección, Ciudad, Etnia, Teléfono y Cédula. Además, el sistema debe permitir que el usuario ingrese una dirección de correo electrónico válida, y una contraseña segura.</p> <p>Una vez que se ha ingresado la información del paciente, el sistema debe validar la información y asegurarse de que los datos sean correctos y estén completos. El sistema debe almacenar la información del paciente en una base de datos segura y protegida.</p>
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 51. Requerimiento Funcional 6.

Número de Requisito	RF006
Nombre de Requisito	Editar Paciente
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir al usuario modificar la información personal del paciente, como sus Nombres, Apellidos, Fecha de Nacimiento, Género, Dirección, Ciudad, Etnia, Teléfono y Cédula. Una vez que el usuario ha realizado los cambios necesarios, el sistema debe validar la información actualizada y actualizar la información del paciente en la base de datos. El sistema debe notificar al usuario de que los cambios se han guardado con éxito.
Prioridad del Requisito	Media

Tabla 52. Requerimiento Funcional 7.

Número de Requisito	RF007
Nombre de Requisito	Visualizar Paciente
Descripción del Requisito	El sistema debe mostrar la información del perfil del paciente, como su nombre completo, dirección de correo electrónico, número de teléfono, dirección y cualquier otra información relevante almacenada en el sistema.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 53. Requerimiento Funcional 8.

Número de Requisito	RF008
Nombre de Requisito	Gestionar Cuentas de Usuarios
Descripción del Requisito	El sistema debe proporcionar una interfaz que permita a los

	usuarios autorizados con permisos de administrador acceder a las cuentas de usuario. Esto podría incluir funciones como la activación o desactivación de cuentas.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 54. Requerimiento Funcional 9.

Número de Requisito	RF009
Nombre de Requisito	Gestionar Perfil de Usuario
Descripción del Requisito	El sistema debe proporcionar a los usuarios la capacidad de editar y visualizar su perfil de usuario.
Prioridad del Requisito	Media

Tabla 55. Requerimiento Funcional 10.

Número de Requisito	RF010
Nombre de Requisito	Gestionar Roles
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir a los usuarios con permisos adecuados definir nuevos roles, modificar roles existentes, asignar y quitar permisos a los roles. Además, el sistema debe permitir la creación de jerarquías de roles, en las que los usuarios con roles superiores tienen acceso a más permisos y funcionalidades que los usuarios con roles inferiores.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 56. Requerimiento Funcional 11.

Número de Requisito	RF011
Nombre de Requisito	Gestionar Especialidades
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir a los usuarios con permisos adecuados definir nuevas especialidades, modificar especialidades existentes y asignar especialidades a usuarios.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 57. Requerimiento Funcional 12.

Número de Requisito	RF012
Nombre de Requisito	Registrar Horario de Trabajo
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir a los médicos guardar su horario de trabajo accediendo a una tabla de horas y días que

	atiende en el consultorio. Para luego validar que el horario ingresa tenga congruencia y proceder a registrar en la base de datos.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 58. Requerimiento Funcional 13.

Número de Requisito	RF013
Nombre de Requisito	Crear Historia Clínica
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir la creación de la historia clínica, siempre y cuando el paciente sea ingresado por primera vez al sistema, los datos que se necesitan para realizar este proceso son los siguientes: Antecedentes Personales, Antecedentes Familiares, Hábitos y Enfermedad Actual.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 59. Requerimiento Funcional 14.

Número de Requisito	RF014
Nombre de Requisito	Editar Historia Clínica
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir la modificación de la historia clínica, los datos que se necesitan para realizar este proceso son los siguientes: Antecedentes Personales, Antecedentes Familiares, Hábitos y Enfermedad Actual.
Prioridad del Requisito	Media

Tabla 60. Requerimiento Funcional 15.

Número de Requisito	RF015
Nombre de Requisito	Visualizar Historia Clínica
Descripción del Requisito	El sistema debe mostrar la información de la historia clínica del paciente, como sus Antecedentes Personales, Antecedentes Familiares, Hábitos y Enfermedad Actual.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 61. Requerimiento Funcional 16.

Número de Requisito	RF016
Nombre de Requisito	Crear Consulta Médica
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir registrar una consulta médica de un paciente, los datos que se necesitan para realizar este proceso son: Motivo de la Consulta, Fecha y Hora de la

	Consulta, Diagnóstico Observaciones, Presión Arterial, Frecuencia Cardíaca, Peso, Altura, Frecuencia Respiratoria, IMC, Temperatura, Perímetro Abdominal y Glucemia Capilar.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 62. Requerimiento Funcional 17.

Número de Requisito	RF017
Nombre de Requisito	Crear Prescripción Médica
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir registrar la prescripción médica que le realiza el médico al paciente, cada que viene a una consulta médica, los datos que se necesitan para realizar este proceso son los siguientes: Descripción, Posología, Observaciones.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 63. Requerimiento Funcional 18.

Número de Requisito	RF018
Nombre de Requisito	Crear Pruebas de Laboratorio
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir registrar las pruebas de laboratorio, el médico se encargará de registrar los siguientes datos: Tipo de Examen, Cantidad, Valoración, Observaciones.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 64. Requerimiento Funcional 19.

Número de Requisito	RF019
Nombre de Requisito	Visualizar Consulta Médica
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir la capacidad de ver la información de las consultas médicas registradas en formato de pantalla y PDF.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 65. Requerimiento Funcional 20.

Número de Requisito	RF020
Nombre de Requisito	Crear Cita Médica
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir el registro de citas médicas, este proceso se realiza a través de la búsqueda del paciente y el ingreso a "Agendar Cita Médica" o en la sección "Reservar"

	Cita Médica”, en donde se presenta un formulario con los siguientes datos a llenar: Descripción de la Cita, Fecha y Hora de la cita, Tipo de Cita (Chequeo Médico o Examen Clínico).
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 66. Requerimiento Funcional 21.

Número de Requisito	RF021
Nombre de Requisito	Confirmar Cita Médica
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir a los usuarios con permisos adecuados, confirmar una cita médica cuando haya sido reservada por el paciente, el médico u otro usuario. El sistema debe notificar al usuario de que la cita se ha confirmado exitosamente.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 67. Requerimiento Funcional 22.

Número de Requisito	RF022
Nombre de Requisito	Cancelar Cita Médica
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir a los usuarios con permisos adecuados, cancelar una cita médica cuando haya sido reservada o en algunos de los casos haya sido confirmada por el paciente, el médico u otro usuario. Si la cita ya ha sido confirmada y necesita cancelarla es necesario llenar un formulario explicando el motivo de su cancelación. El sistema debe notificar al usuario de que la cita se ha cancelado exitosamente.
Prioridad del Requisito	Alta

Tabla 68. Requerimiento Funcional 23.

Número de Requisito	RF022
Nombre de Requisito	Visualizar Cita Médica
Descripción del Requisito	El sistema debe permitir a los usuarios con permisos adecuados, visualizar en pantalla todas las citas que hayan sido reservadas, confirmadas o atendidas.
Prioridad del Requisito	Alta

3.3. Requisitos No Funcionales

3.3.1. Requisitos de Rendimiento

- La aplicación web será de rápido acceso.
- Garantizar que las consultas o peticiones realizadas al servicio web, no afecte de forma considerable el desempeño del sistema.

3.3.2. Seguridad

- Se proporcionará el acceso a la información de acuerdo al rol de cada usuario.
- El ingreso hacia las funcionalidades del sistema se lo controlará por medio de los middlewares, denegando cualquier servicio no autorizado.

3.3.3. Fiabilidad

- El sistema debe tener una interfaz sencilla y amigable al usuario.

3.3.4. Disponibilidad

- La disponibilidad del aplicativo web debe ser continua para los usuarios los 365 días del año.

3.3.5. Portabilidad

- La aplicación web se podrá utilizar en navegadores como Chrome, Mozilla o Microsoft Edge.

Anexo 4. Arquitectura de la Aplicación Web.

1. Introducción

La arquitectura de software se refiere a la construcción de todo un sistema, que comúnmente se crean al principio del desarrollo. Esta estructuración del sistema tiene como propósito satisfacer los atributos de calidad del software como el desempeño y la seguridad, además de servir como una guía en el proceso de desarrollo del software.

2. Propósito

El presente documento presenta la arquitectura en base al modelo de vistas 4+1, en donde se especificará diagramas y diseños detallados, brindando una perspectiva de las interacciones que tendrán los usuarios y el sistema.

3. Alcance

Este documento detalla la arquitectura de software que es utilizado para la aplicación web, mediante las vistas del modelo 4+1 como: la vista de escenarios, vista lógica, vista de procesos, vista física y vista de despliegue.

4. Referencias

El presente documento tiene como referencia la arquitectura de software 4+1 de Kruchten.

5. Representación del Modelo

Las cuatro vistas del modelo son:

- Vista de escenarios
- Vista lógica.
- Vista de despliegue.
- Vista de proceso.
- Vista física.

6. Vistas de Escenarios

En esta sección se identificarán los escenarios que detallarán la participación entre los actores y la aplicación web.

6.1. Diagrama de Caso de Uso

A continuación, se modelan tres actores: Médico, Paciente y Administrador. Cada actor cumplirá un rol diferente en el sistema y para poder hacer uso del mismo tendrá que estar registrado y autenticado.

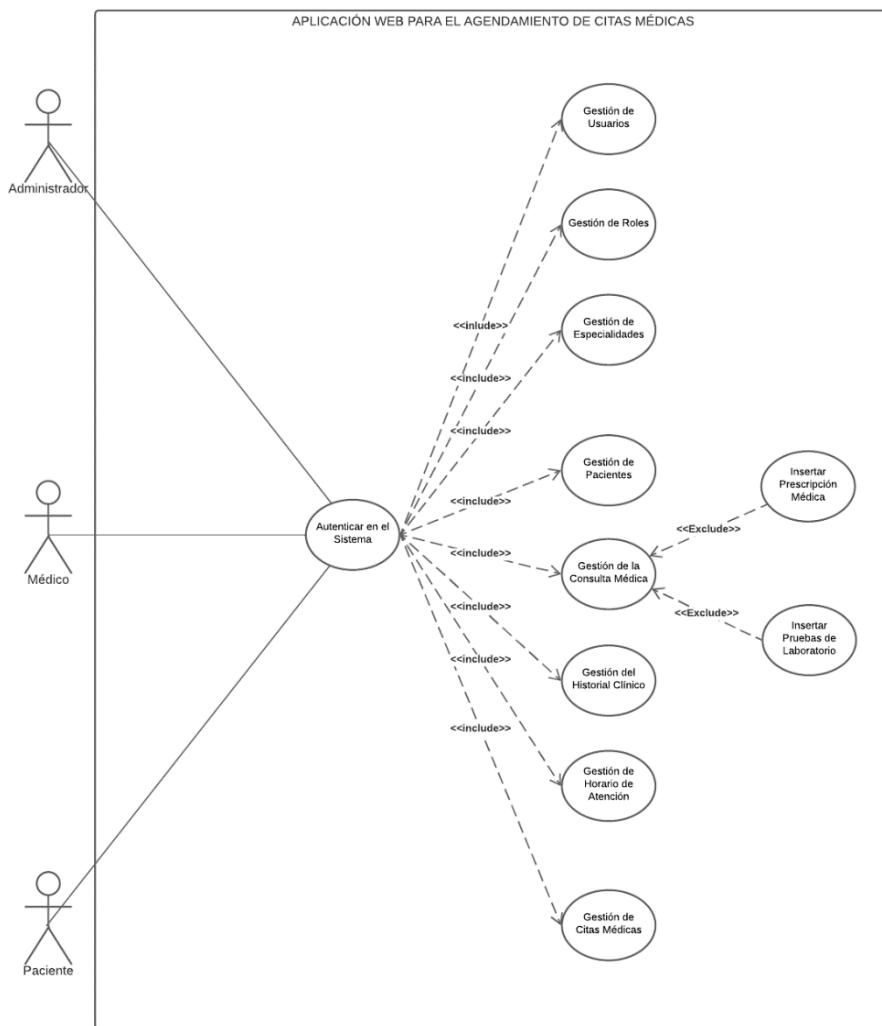


Figura 38. Diagrama de Caso de Uso.

Especificación de Casos de Uso

Tabla 69. Caso de Uso - Autenticarse

Caso de Uso	Autenticarse
Actores	Administrador, Médico, Paciente
Objetivos	Ingresar al sistema
Precondiciones	Debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Postcondiciones	Usuario Autenticado
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa el correo y la contraseña. - El usuario presiona el botón ingresar. - El sistema presenta la pantalla principal.

Flujo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema verifica si los datos ingresados son válidos. - Si los datos son incorrectos, el sistema se redirecciona a la pantalla del login, enviando un mensaje al usuario de que los datos son incorrectos. - Si el usuario ha sido baneado, el sistema se redirecciona a la pantalla del login, enviando un mensaje al usuario de que ha sido baneado.
--------------------------	---

Tabla 70. Caso de Uso - Gestión de Usuarios.

Caso de Uso	Gestión de Usuarios
Actores	Administrador
Objetivos	Buscar, Crear, Editar, Activar y Banear Usuarios en el Sistema
Precondiciones	Debe estar registrado y autenticado en el sistema como administrador.
Postcondiciones	Gestión de Usuarios
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Se presenta la pantalla principal del administrador. - El administrador debe seleccionar el botón de usuarios que se encuentra en el lateral izquierdo de la pantalla del sistema. - Se presenta todos los usuarios que están registrados en el sistema y un campo de texto en caso de que se requiera realizar la búsqueda de un usuario. <p>Buscar Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - El administrador ingresa el nombre, cédula o pasaporte del usuario en el cuadro de búsqueda y posteriormente dar clic. - Si el usuario se encuentra registrado, el sistema presenta la información más relevante en un recuadro, caso contrario el administrador puede crear un usuario presionando clic en el botón que se encuentra en la parte lateral superior derecha. <p>Crear Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - El administrador presiona clic en el botón nuevo usuario. - Se presenta un formulario para crear el nuevo usuario. - El administrador debe llenar de información todo el formulario y posteriormente presionar el botón de guardar. - El usuario se ha registrado con éxito en el sistema. <p>Editar Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se visualiza el usuario y se da clic en el botón editar. - Se presenta en un formulario toda la información registrada del usuario. - El administrador modifica la información que crea conveniente. - El administrador da clic en el botón guardar. - Se actualiza la información del usuario con éxito. <p>Activar Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se visualiza el usuario y se da clic en el botón ver. - El sistema mostrará la información del usuario. - El administrador presionará clic en activar usuario en la parte lateral derecha superior.

	<ul style="list-style-type: none"> - Se activa el usuario con éxito. <p>Banear Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se visualiza el usuario y se da clic en el botón ver. - El sistema mostrará la información del usuario. - El administrador presionará clic en banear usuario en la parte lateral derecha superior. - Se banea el usuario con éxito.
Flujo Alternativo	<p>Buscar Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realiza la búsqueda del usuario en el sistema, si no se encuentra se presenta un mensaje al administrador, indicando que no existe dicho usuario. <p>Crear Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para registrar un nuevo usuario, si no es así se presenta un mensaje al administrador indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se registrará dicho usuario. <p>Editar Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para actualizar un nuevo usuario, si no es así se presenta un mensaje al administrador indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se actualizará dicho usuario. <p>Activar Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que el usuario este baneado, caso contrario presenta un mensaje al administrador indicando que no se pudo realizar la operación. <p>Banear Usuario</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que el usuario este activo, caso contrario presenta un mensaje al administrador indicando que no se pudo realizar la operación.

Tabla 71. Caso de Uso - Gestión de Roles.

Caso de Uso	Gestión de Roles
Actores	Administrador
Objetivos	Crear y Editar Roles en el Sistema
Precondiciones	Debe estar registrado y autenticado en el sistema como administrador.
Postcondiciones	Gestión de Roles
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Se presenta la pantalla principal del administrador. - El administrador debe seleccionar el botón de roles que se encuentra en el lateral izquierdo de la pantalla del sistema. - Se presenta todos los roles que se han registrado en el sistema. <p>Crear Rol</p> <ul style="list-style-type: none"> - El administrador presiona clic en el botón nuevo rol. - Se presenta un formulario para crear el nuevo rol. - El administrador debe llenar de información todo el formulario y posteriormente presionar el botón de guardar.

	<ul style="list-style-type: none"> - El rol se ha registrado con éxito en el sistema. <p>Editar Rol</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se visualiza el rol y se da clic en el botón editar. - Se presenta en un formulario toda la información registrada del rol. - El administrador modifica la información que crea conveniente. - El administrador da clic en el botón guardar. - Se actualiza la información del rol con éxito.
Flujo Alternativo	<p>Crear Rol</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para registrar un nuevo rol, si no es así se presenta un mensaje al administrador indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se registrará dicho rol. <p>Editar Rol</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para actualizar un nuevo rol, si no es así se presenta un mensaje al administrador indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se actualizará dicho rol.

Tabla 72. Caso de Uso - Gestión de Especialidades.

Caso de Uso	Gestión de Especialidades
Actores	Administrador
Objetivos	Crear y Editar Especialidades en el Sistema
Precondiciones	Debe estar registrado y autenticado en el sistema como administrador.
Postcondiciones	Gestión de Especialidades
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Se presenta la pantalla principal del administrador. - El administrador debe seleccionar el botón de especialidades que se encuentra en el lateral izquierdo de la pantalla del sistema. - Se presenta todas las especialidades que se han registrado en el sistema. <p>Crear Especialidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - El administrador presiona clic en el botón nueva especialidad. - Se presenta un formulario para crear la nueva especialidad. - El administrador debe llenar de información todo el formulario y posteriormente presionar el botón de guardar. - La especialidad se ha registrado con éxito en el sistema. <p>Editar Especialidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se visualiza la especialidad y se da clic en el botón editar. - Se presenta en un formulario toda la información registrada de la especialidad. - El administrador modifica la información que crea conveniente. - El administrador da clic en el botón guardar. - Se actualiza la información de la especialidad con éxito.

Flujo Alternativo	Crear Especialidad
	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para registrar una nueva especialidad, si no es así se presenta un mensaje al administrador indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se registrará dicha especialidad.
Flujo Alternativo	Editar Especialidad
	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para actualizar una nueva especialidad, si no es así se presenta un mensaje al administrador indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se actualizará dicha especialidad.

Tabla 73. Caso de Uso - Gestión de Pacientes.

Caso de Uso	Gestión de Pacientes
Actores	Médico
Objetivos	Buscar, Crear y Editar Pacientes en el Sistema.
Precondiciones	Debe estar registrado y autenticado en el sistema como médico.
Postcondiciones	Gestión de Pacientes.
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Se presenta la pantalla principal del médico. - El médico debe seleccionar el botón de pacientes que se encuentra en el lateral izquierdo de la pantalla del sistema. - Se presenta todos los pacientes que están registrados y vinculados con el médico en el sistema y un campo de texto en caso de que se requiera realizar la búsqueda de un paciente. <p>Buscar Paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> - El médico ingresa el nombre, cédula o pasaporte del paciente en el cuadro de búsqueda y posteriormente dar clic. - Si el paciente se encuentra registrado, el sistema presenta la información más relevante en un recuadro, caso contrario el médico puede crear un paciente presionando clic en el botón que se encuentra en la parte lateral superior derecha. <p>Crear Paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> - El médico presiona clic en el botón nuevo paciente. - Se presenta un formulario para crear el nuevo paciente. - El médico debe llenar de información todo el formulario y posteriormente presionar el botón de guardar. - El paciente se ha registrado con éxito en el sistema. <p>Editar Paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se visualiza el paciente y se da clic en el botón editar. - Se presenta en un formulario toda la información registrada del paciente. - El médico modifica la información que crea conveniente. - El médico da clic en el botón guardar. - Se actualiza la información del paciente con éxito.

Flujo Alternativo	Buscar Paciente
	<ul style="list-style-type: none"> - Se realiza la búsqueda del paciente en el sistema, si no se encuentra se presenta un mensaje al médico, indicando que no existe dicho paciente.
	Crear Paciente
	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para registrar un nuevo paciente, si no es así se presenta un mensaje al médico indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se registrará dicho paciente.
	Editar Paciente
	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para actualizar un nuevo paciente, si no es así se presenta un mensaje al médico indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se actualizará dicho paciente.

Tabla 74. Caso de Uso - Gestión de la Consulta Médica.

Caso de Uso Gestión de Consulta Médica	
Actores	Médico
Objetivos	Crear y Editar Consulta Médica en el Sistema.
Precondiciones	Debe estar registrado y autenticado en el sistema como médico.
Postcondiciones	Gestión de Consulta Médica.
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Se presenta la pantalla principal del médico. - El médico debe seleccionar el botón de consulta médica que se encuentra en el lateral izquierdo de la pantalla del sistema. - Se presenta todos los pacientes que están registrados y vinculados con el médico en el sistema y un campo de texto en caso de que se requiera realizar la búsqueda de un paciente. <p>Crear Consulta Médica</p> <ul style="list-style-type: none"> - El médico visualiza el paciente y presiona clic en el botón nueva consulta médica. - Se presenta un formulario para crear la nueva consulta médica del paciente. - El médico debe llenar la información que cree conveniente en el formulario y posteriormente presionar el botón de guardar. - La consulta médica se ha registrado con éxito en el sistema. <p>Editar Consulta Médica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se visualiza el paciente y se da clic en el botón editar consulta médica. - Se presenta un formulario para actualizar la nueva consulta médica del paciente. - El médico modifica la información que crea conveniente. - El médico da clic en el botón guardar. - Se actualiza la información de la consulta médica con éxito.
Flujo Alternativo	<p>Crear Consulta Médica</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para registrar una nueva

	<p>consulta médica, si no es así se presenta un mensaje al médico indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se registrará dicha consulta médica.</p> <p>Editar Consulta Médica</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para actualizar una nueva consulta médica si no es así se presenta un mensaje al médico indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se actualizará dicha consulta médica.
--	--

Tabla 75. Caso de Uso - Historial Clínico.

Caso de Uso	Gestión de Historial Clínico
Actores	Médico
Objetivos	Crear y Ver Historial Clínico en el Sistema.
Precondiciones	Debe estar registrado y autenticado en el sistema como médico.
Postcondiciones	Gestión de Historial Clínico.
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Se presenta la pantalla principal del médico. - El médico debe seleccionar el botón de historial clínico que se encuentra en el lateral izquierdo de la pantalla del sistema. - Se presenta todos los pacientes que están registrados y vinculados con el médico en el sistema y un campo de texto en caso de que se requiera realizar la búsqueda de un paciente. <p>Crear Historial Clínico</p> <ul style="list-style-type: none"> - El médico visualiza el paciente y presiona clic en el botón nuevo historial clínico. - Se presenta un formulario para crear el historial clínico del paciente. - El médico debe llenar la información que cree conveniente en el formulario y posteriormente presionar el botón de guardar. - El historial clínico se ha registrado con éxito en el sistema. <p>Ver Historial Clínico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se visualiza el paciente y se da clic en el botón ver historial clínico. - Se presenta el historial clínico y un botón para exportar en PDF. - El médico imprimirá en PDF el historial clínico - Se genera el PDF del historial clínico con éxito.
Flujo Alternativo	<p>Crear Historial Clínico</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para registrar un nuevo historial clínico, si no es así se presenta un mensaje al médico indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se registrará dicho historial clínico. <p>Ver Historial Clínico</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que exista un historial clínico si no es así se presenta un mensaje al médico indicando que no existe dicho historial clínico.

Tabla 76. Caso de Uso - Gestión de Horario de Atención.

Caso de Uso	Gestión de Horario de Atención
Actores	Médico
Objetivos	Crear y Editar Horario de Atención en el Sistema.
Precondiciones	Debe estar registrado y autenticado en el sistema como médico.
Postcondiciones	Gestión de Horario de Atención.
Flujo Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Se presenta la pantalla principal del médico. - El médico debe seleccionar el botón de gestionar horario que se encuentra en el lateral izquierdo de la pantalla del sistema. - Se presenta todos los días y horas en el cual el médico puede atender. <p>Crear Horario de Atención</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presiona clic en el botón gestionar horario. - Se presenta un recuadro con todos los días y horas de atención. - El médico debe llenar los campos que cree conveniente en el recuadro del horario de atención y posteriormente presionar el botón de guardar. - El horario de atención se ha registrado con éxito en el sistema. <p>Editar Horario de Atención</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se presenta un recuadro con todos los días y horas de atención que el médico ha registrado anteriormente. - El médico modifica la información que crea conveniente. - El médico da clic en el botón guardar. - Se actualiza el horario de atención con éxito.
Flujo Alternativo	<p>Crear Horario de Atención</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para registrar un nuevo horario de atención, si no es así se presenta un mensaje al médico indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se registrará dicho horario de atención. <p>Editar Horario de Atención</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para actualizar un nuevo horario de atención médica, si no es así se presenta un mensaje al médico indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se actualizará dicho horario de atención.

Tabla 77. Caso de Uso - Gestión de Citas Médicas.

Caso de Uso	Gestión de Citas Médicas
Actores	Paciente
Objetivos	Crear y Ver Citas Médicas.
Precondiciones	Debe estar registrado y autenticado en el sistema como paciente.

Postcondiciones	Gestión de Citas Médicas.
Flujo Básico	<p>Crear Cita Médica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el botón reservar una cita médica. - Se mostrará un formulario donde podrá registrar la cita. - El paciente selecciona el botón “registrar cita” - El sistema registrará la cita. - La aplicación mostrará la reserva de la cita registrada. <p>Ver Cita Médica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el botón mis citas. - Se presenta un recuadro con todos las citas confirmadas o canceladas.
Flujo Alternativo	<p>Crear Cita Médica</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que la información sea válida para reservar una nueva cita médica, si no es así se presenta un mensaje al paciente indicando que los campos ingresados no son válidos y por lo tanto no se reservará dicha cita médica. <p>Editar Cita Médica</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema comprueba que exista al menos una cita médica registrada, de lo contrario no se visualizara ningún elemento en la web.

7. Vista Lógica

La vista lógica representa los requerimientos funcionales del sistema San Benito (Modelo Conceptual, Diagrama de Clases y Modelo Relacional).

7.1. Modelo Conceptual

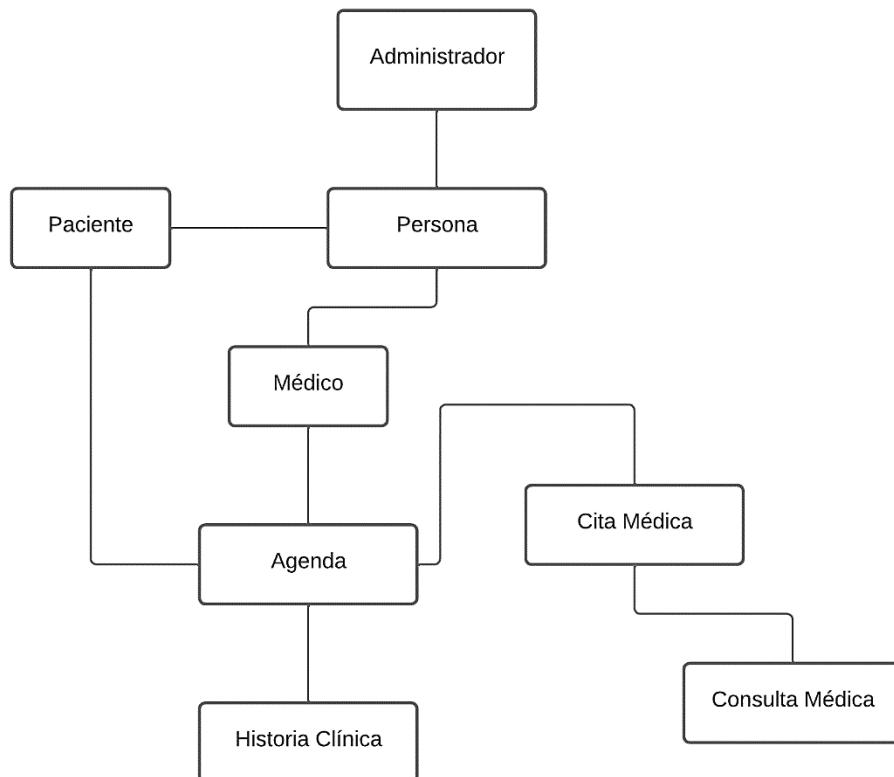


Figura 39. Modelo Conceptual.

7.2. Diagrama de Clases

El diagrama de clases permite una comprensión más clara de la estructura de una aplicación, utilizando UML como herramienta de interpretación. En la figura 40, se muestran las relaciones principales entre las clases, atributos y operaciones. Entre las principales clases del diagrama del sistema se encuentran las siguientes:

- La clase usuario es la clase principal que determina si un usuario está relacionado con una especialidad. La clase rol, por su parte, define si un usuario puede tener uno o varios roles, y viceversa.
- La clase citas médicas especifica que sólo puede estar relacionada con una historia clínica, mientras que la clase historia clínica puede estar asociada a varias citas médicas.

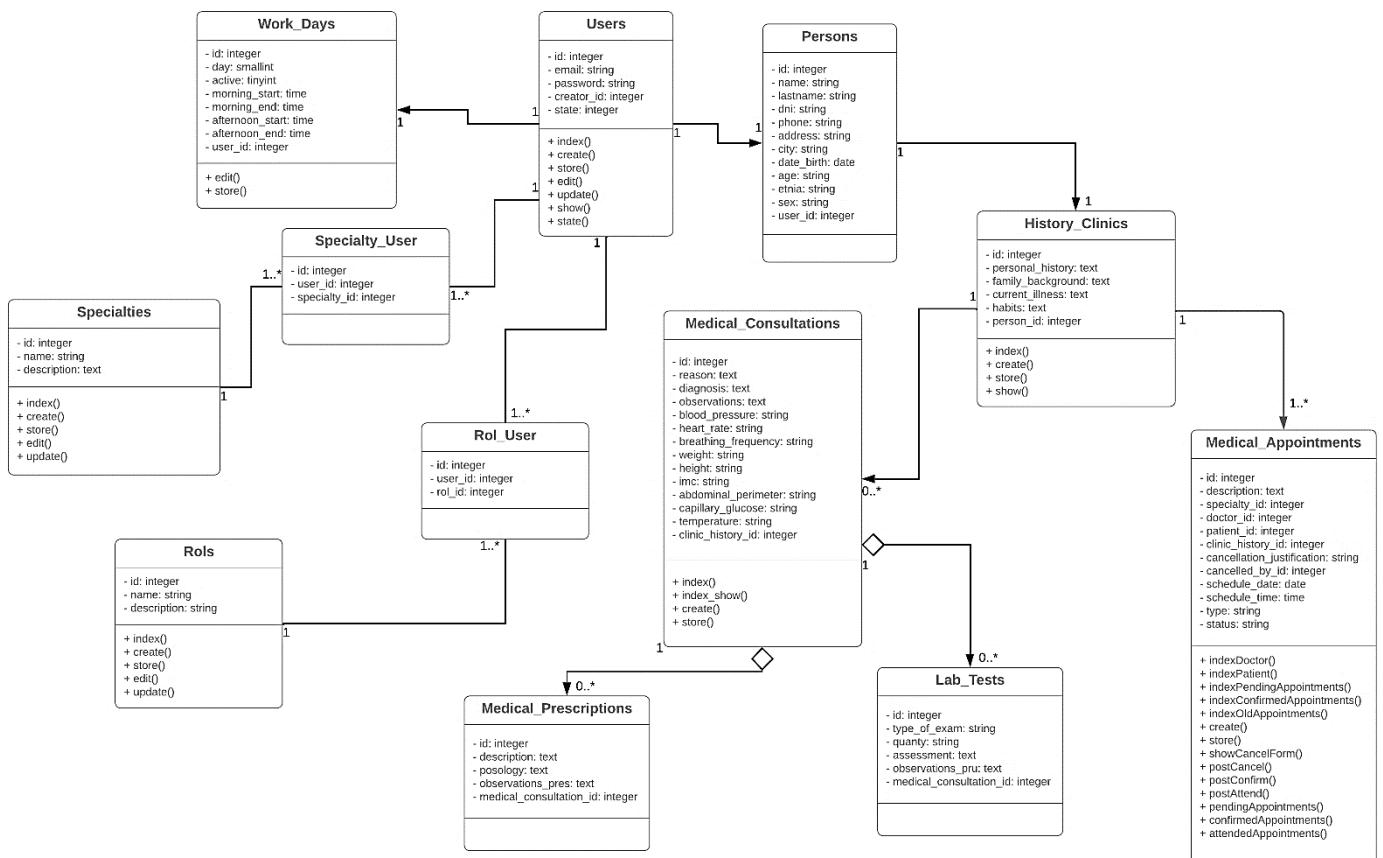


Figura 40. Diagrama de Clases.

7.3. Modelo Relacional

El modelo relacional fue desarrollado utilizando el ORM de Eloquent de Laravel, basándose en las relaciones definidas en el modelo de clases.

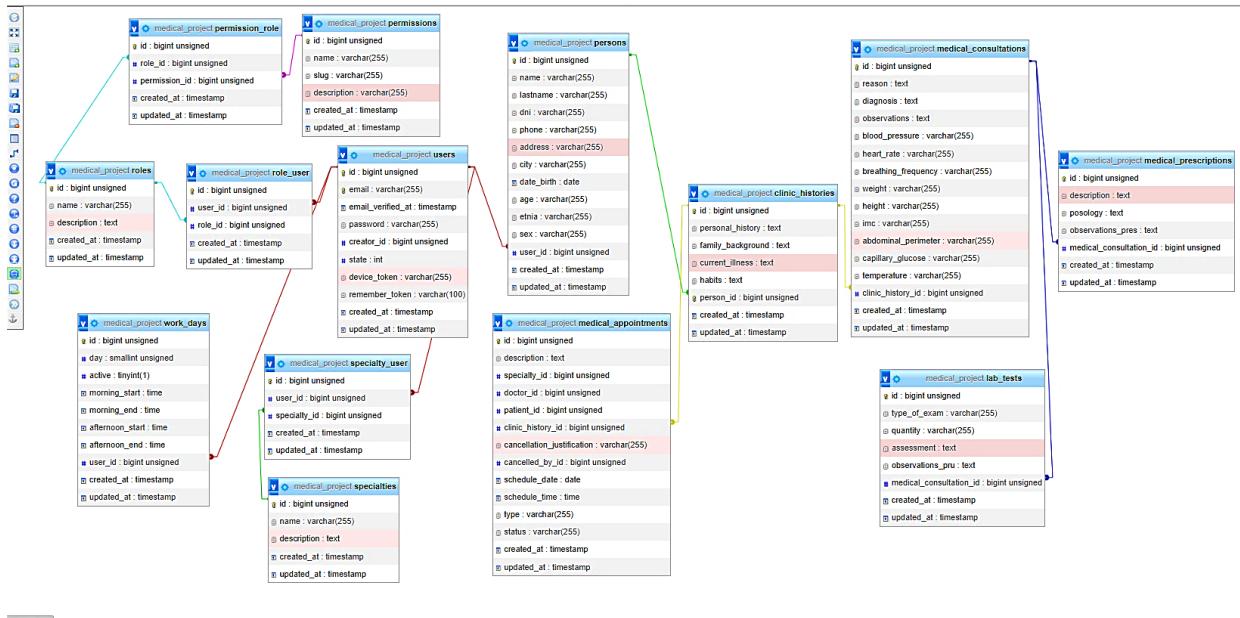


Figura 41. Modelo Relacional.

8. Vista de Procesos

En esta vista se realizó los diagramas de actividad que demuestra la secuencia que tiene el usuario con el sistema, parametrizando paso a paso su comportamiento.

8.1. Diagrama de Actividades

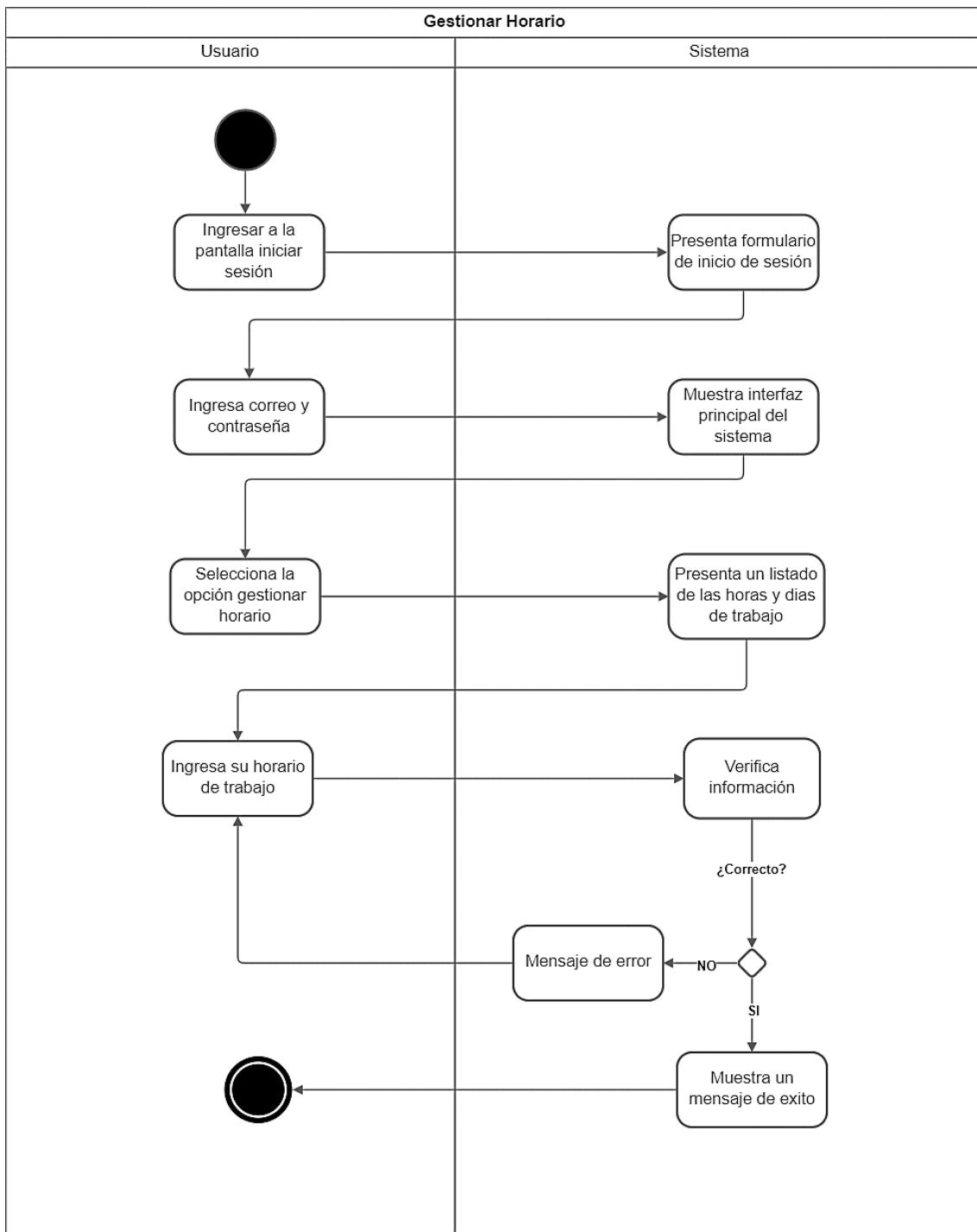


Figura 42. Diagrama de Actividad Gestionar Horario.

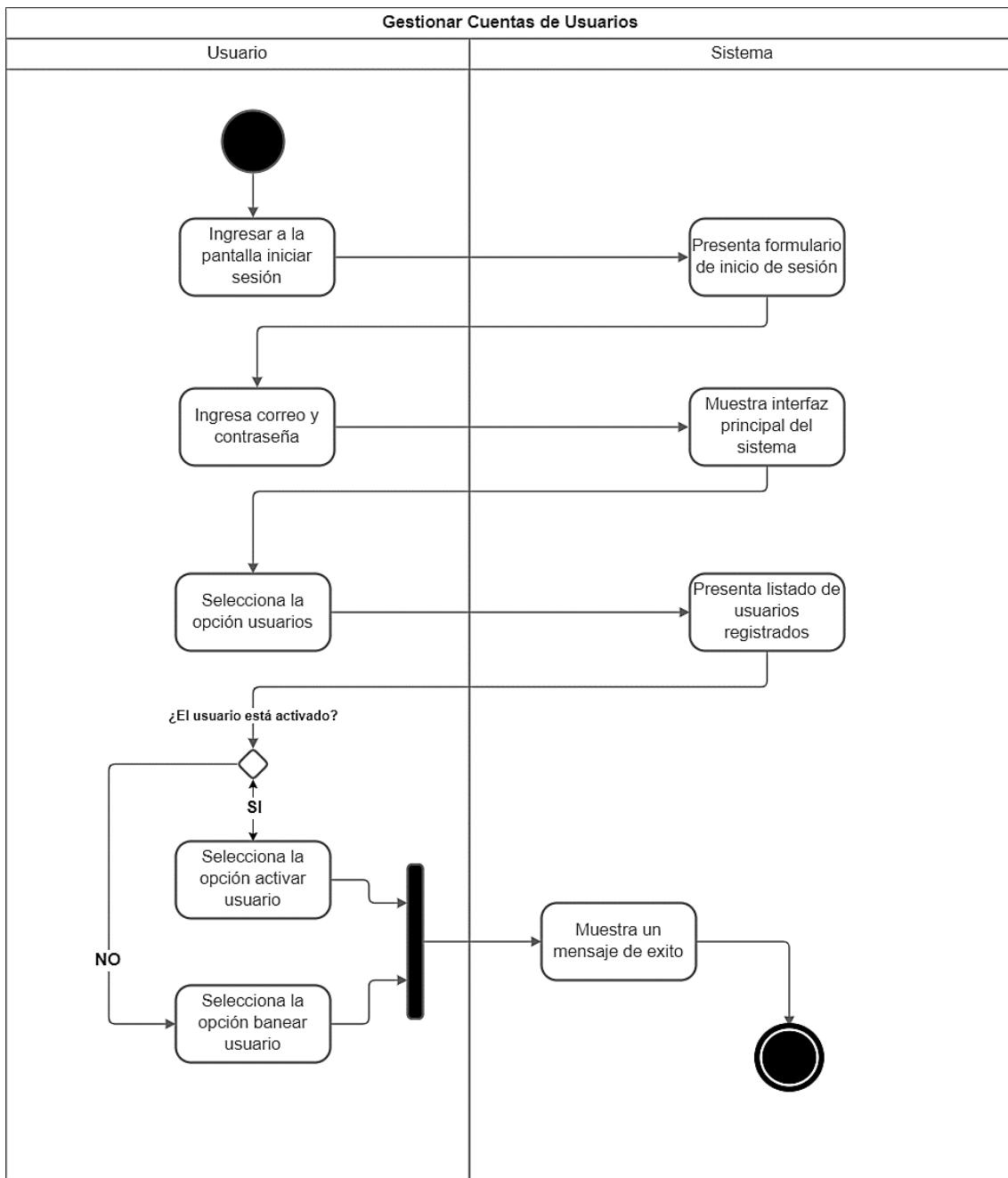


Figura 43. Diagrama de Actividad Gestionar Cuentas de Usuarios.

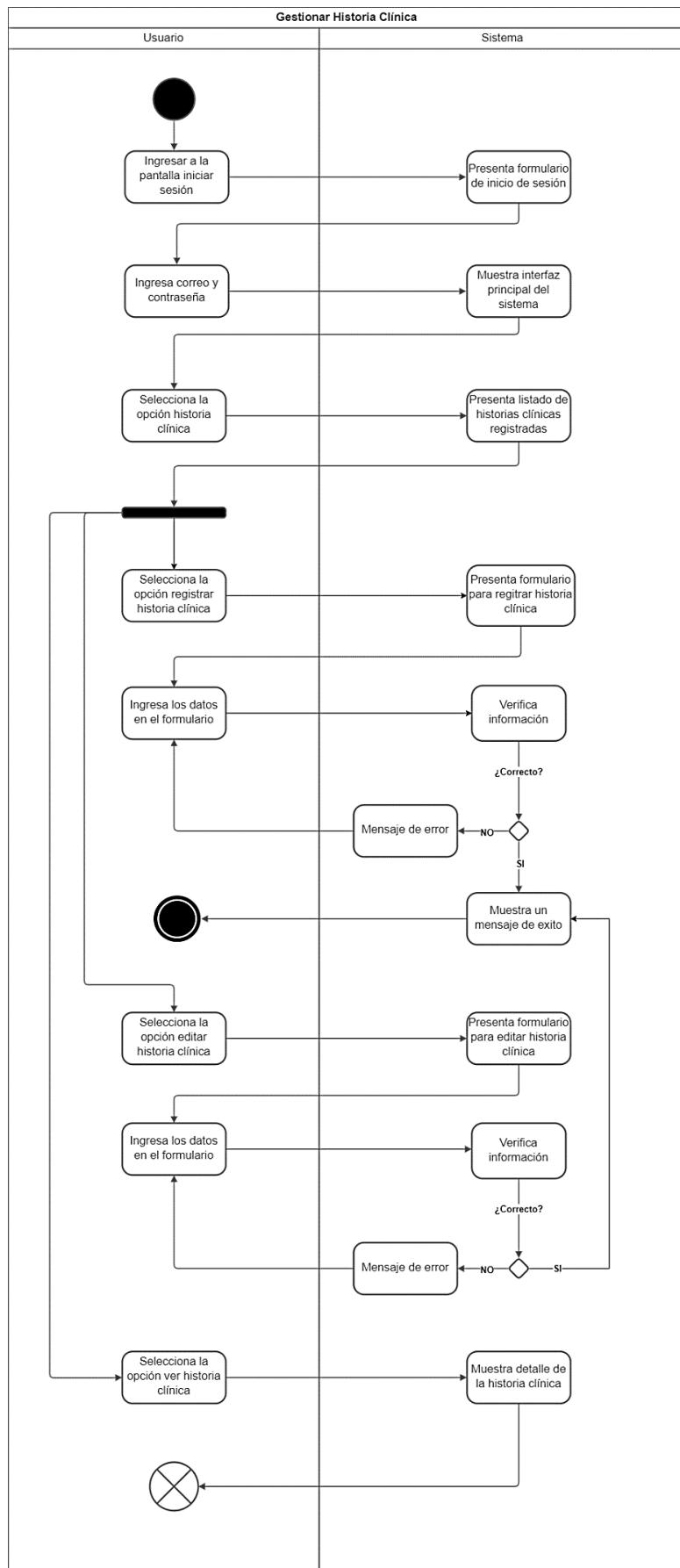


Figura 44. Diagrama de Actividad Gestionar Historia Clínica.

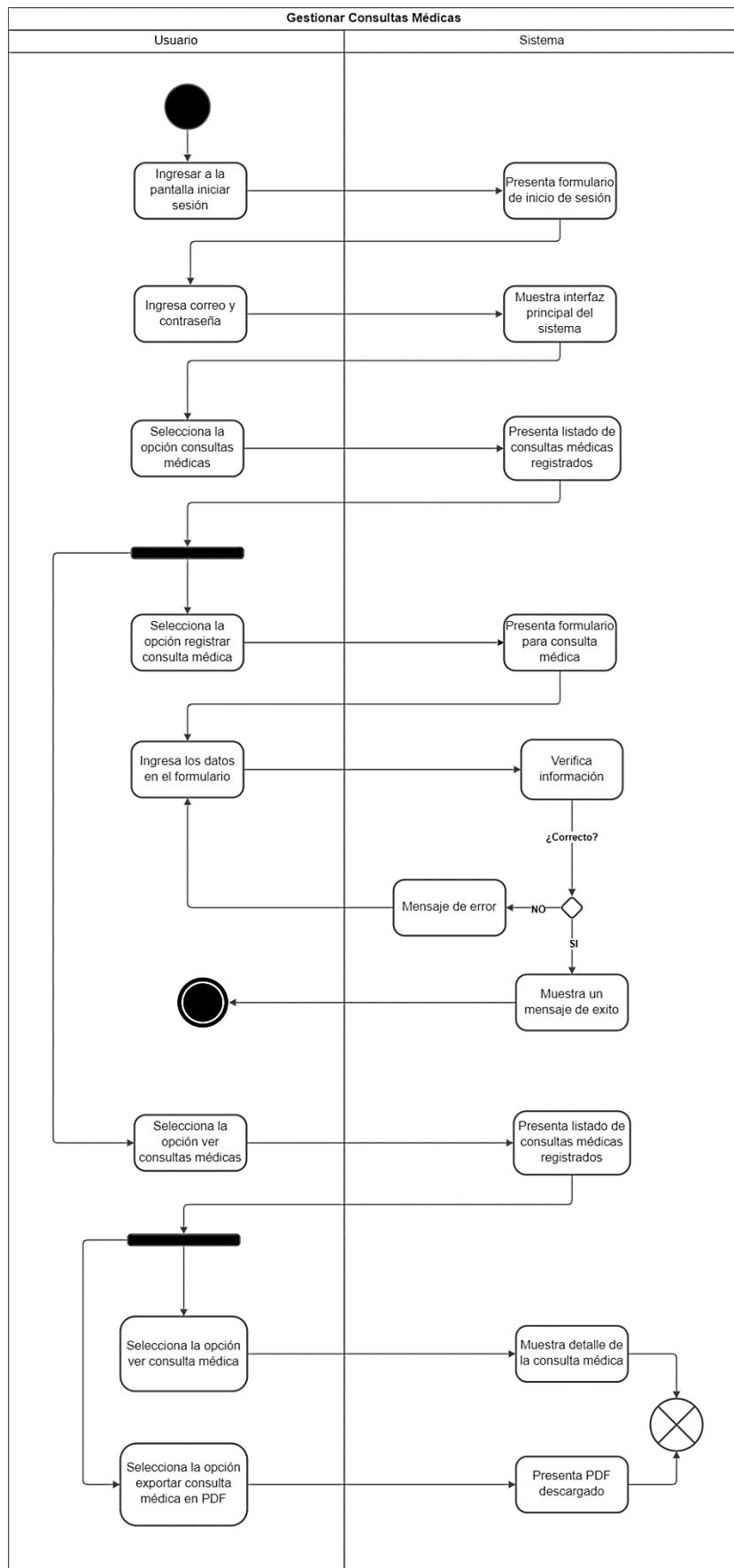


Figura 45. Diagrama de Actividad Gestionar Consultas Médicas

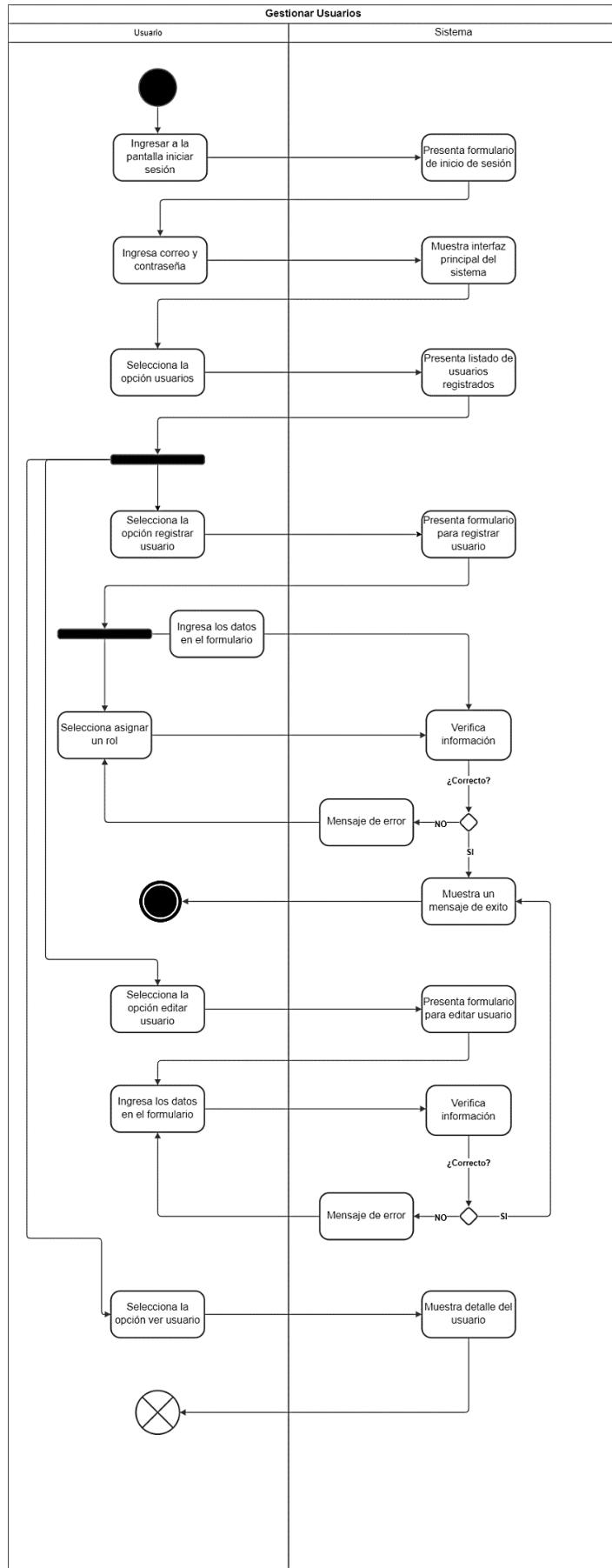


Figura 46. Diagrama de Actividad Gestionar Usuarios.

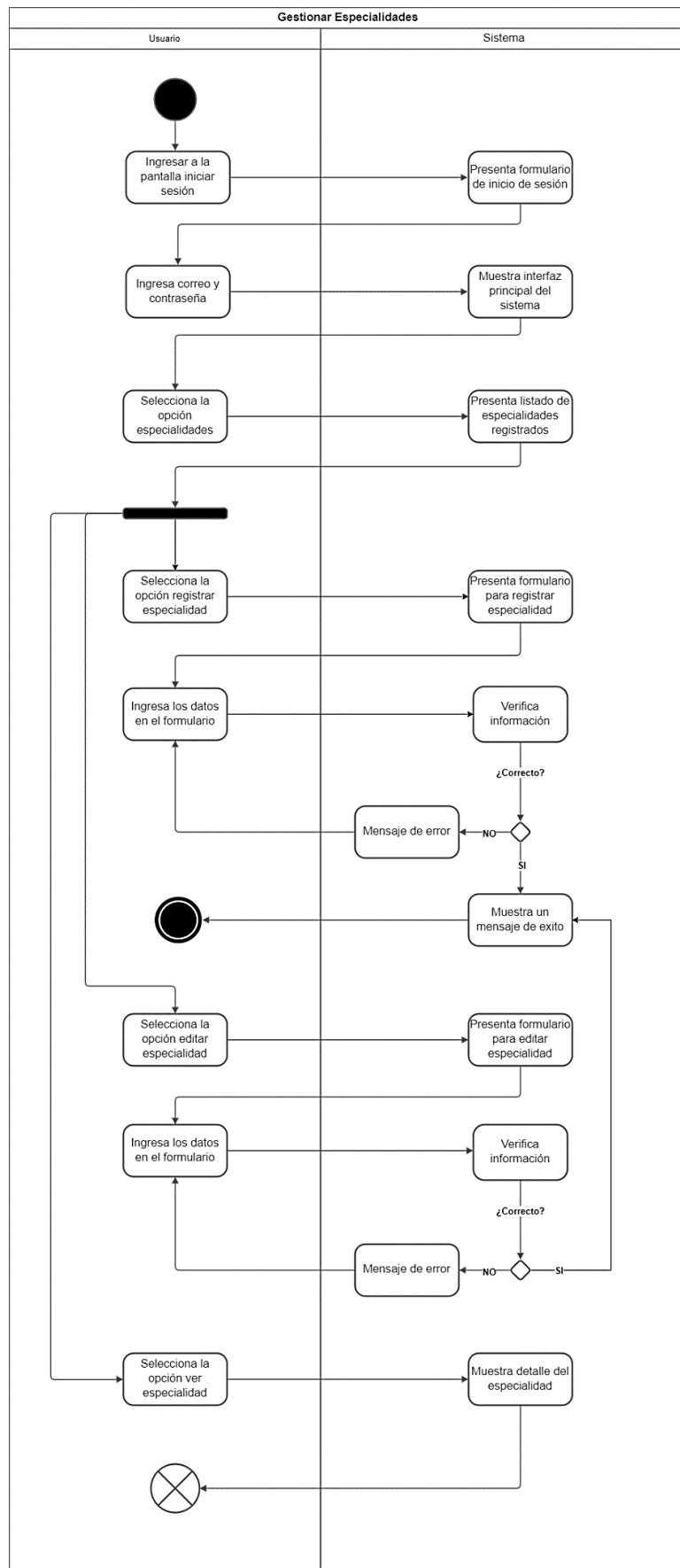


Figura 47. Diagrama de Actividad Gestionar Especialidades.

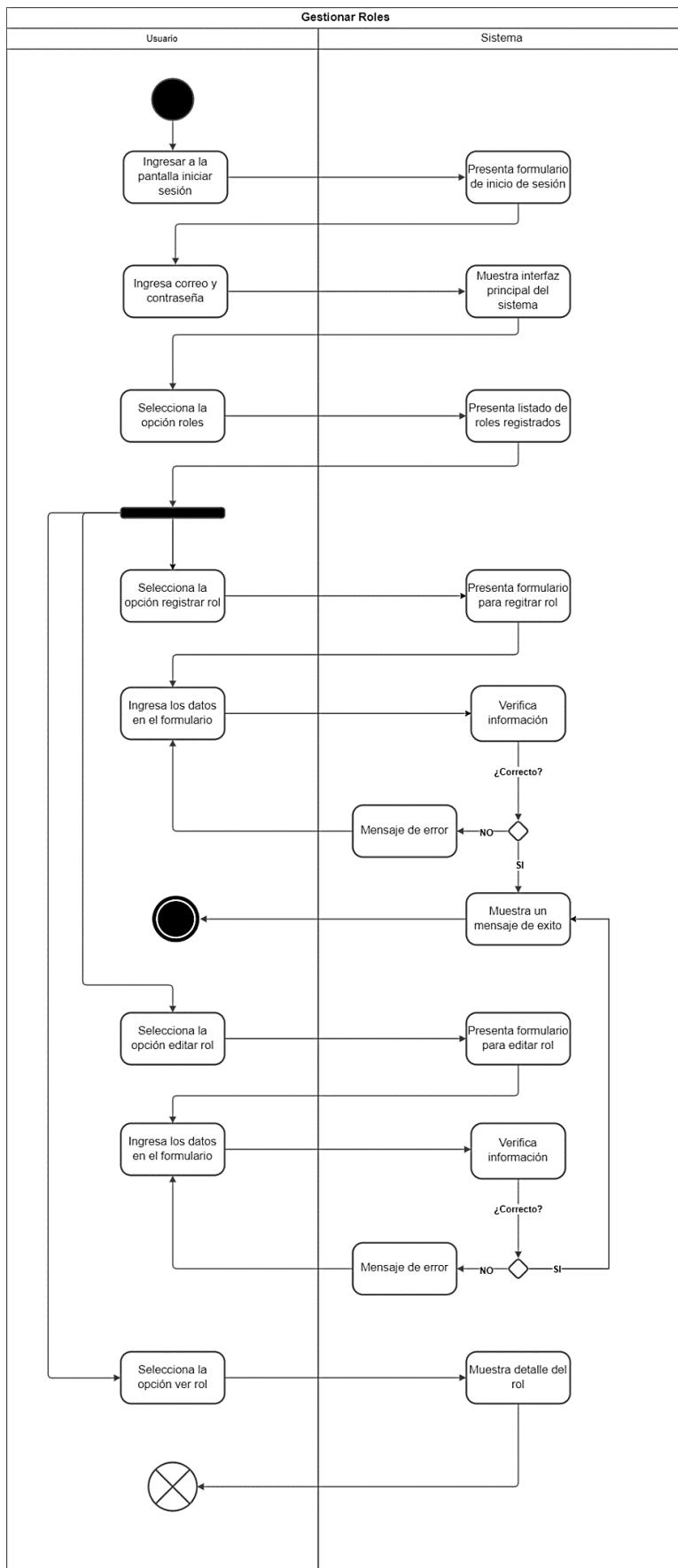


Figura 48. Diagrama de Actividad Gestionar Roles.

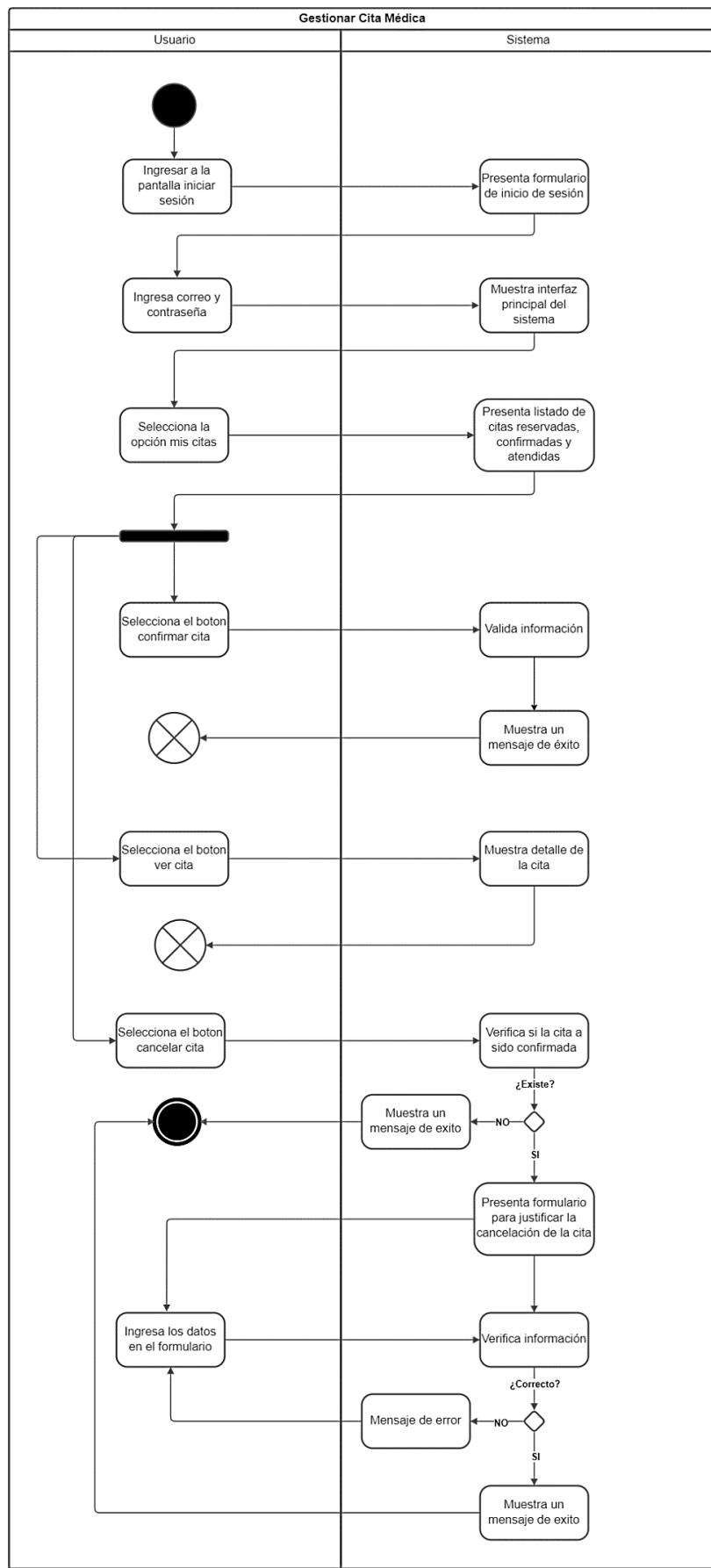


Figura 49. Diagrama de Actividad Gestionar Cita Médica.

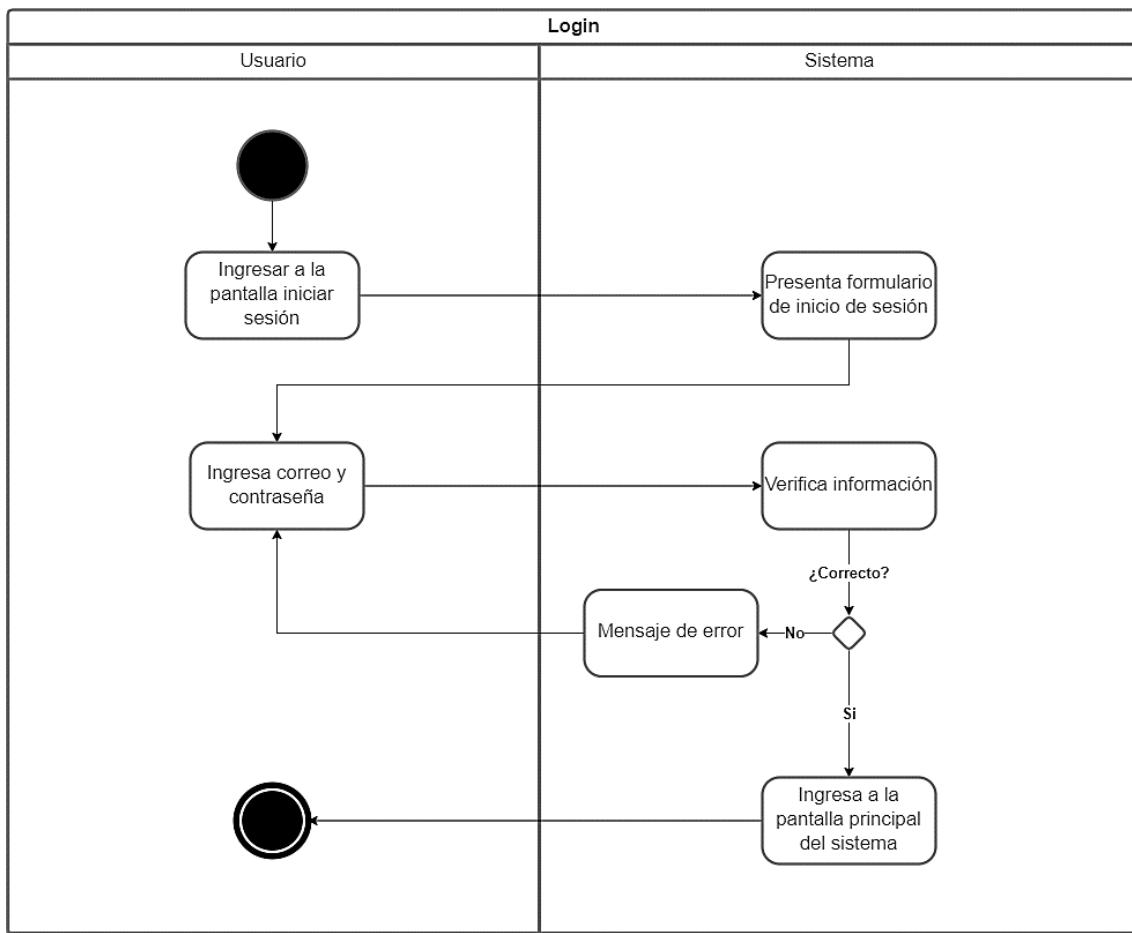


Figura 50. Diagrama de Actividad Autenticar.

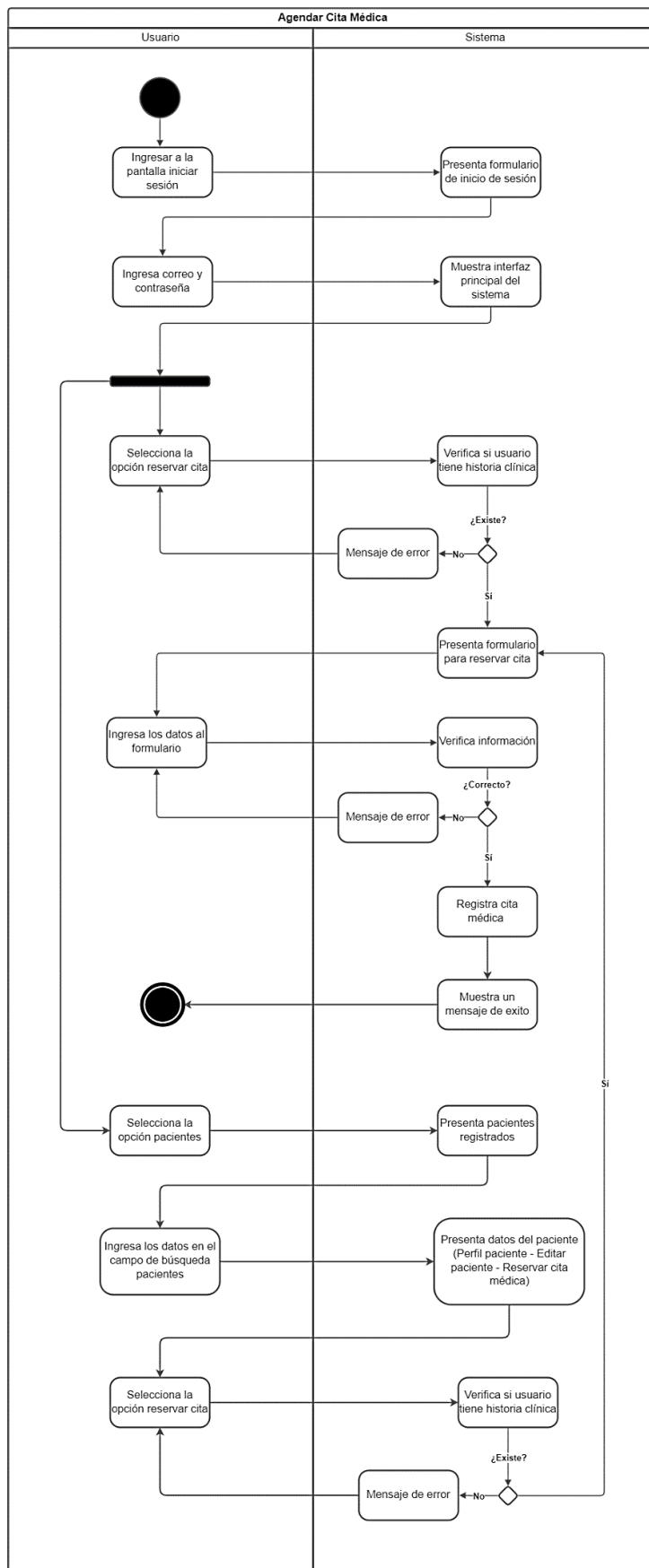


Figura 51. Diagrama de Actividad Agendar Cita Médica.

9. Vista de Despliegue

Se define la organización de los diferentes componentes del sistema médico, la estructura del sistema se detalla a continuación:

Servidor Aplicaciones: en esta parte está desarrollado el back-end donde se define la lógica del negocio, el cual tiene definido rutas y métodos que interactúan con la base de datos MySQL. Cada ruta está enlazado a un controlador y responde a las peticiones que son realizadas por los clientes (Navegador Web) mediante el protocolo HTTP

Cliente:

- Navegador Web: en esta parte se mostrará la aplicación web que será desarrollado con el framework Laravel, donde se ejecutarán peticiones por medio del protocolo HTTP. La aplicación web está orientado a la parte del sistema médico para la administración de usuarios, roles, especialidades, pacientes, consulta médica, historial clínico, horario de atención, citas médicas.

Base de Datos: Se realizan las consultas a la base de datos a través del ORM de Laravel conocido como Eloquent.

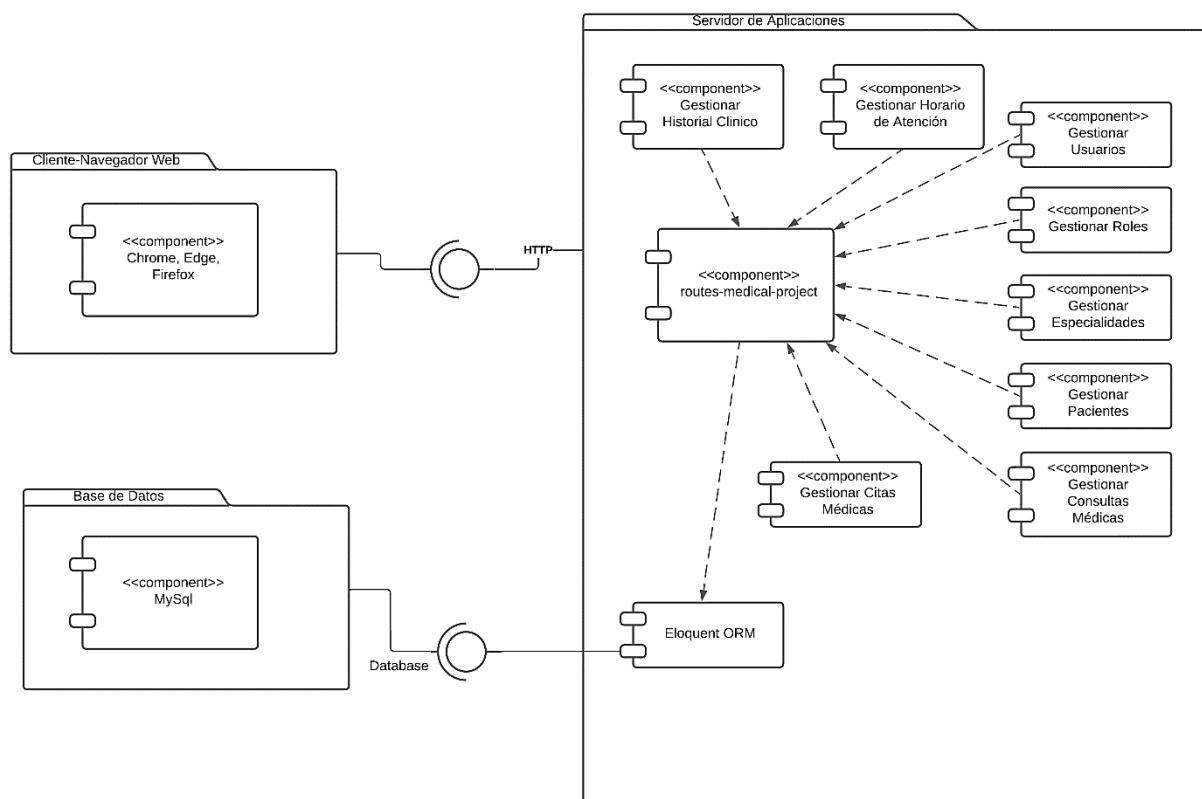


Figura 52. Diagrama de Componentes.

10. Vista Física

En esta vista se define el diagrama de despliegue, donde se indica la arquitectura Cliente/Servidor. El navegador web son los clientes que se comunican con el servidor, donde se encuentra almacenado el servicio web, el cual interactúa con la base de datos, para el procesamiento de la información.

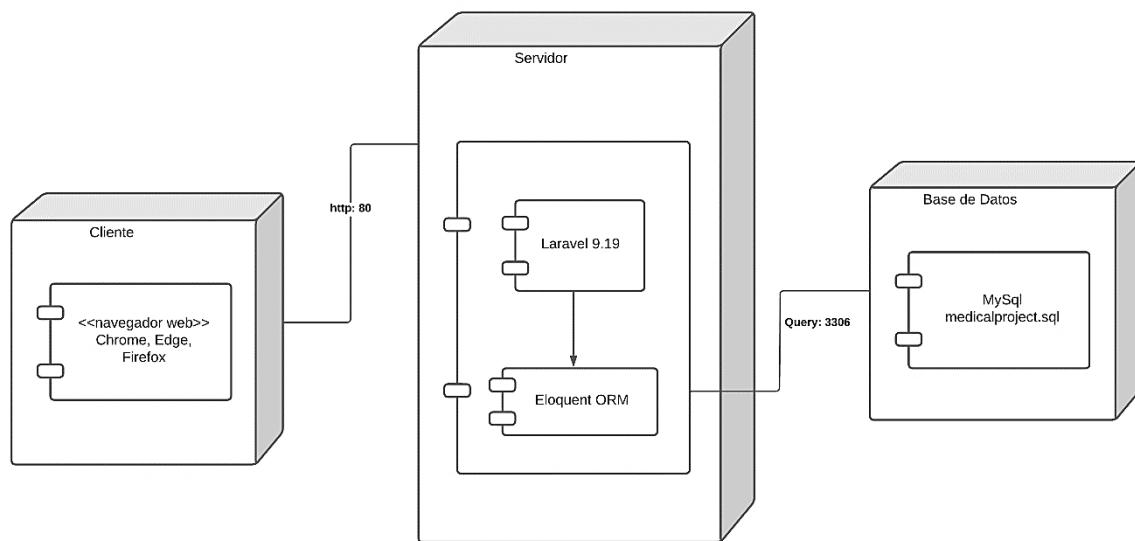


Figura 53. Diagrama de Despliegue.

Anexo 5. Certificado del Médico.

Catamayo, 03 de Febrero del 2023

Dra. Laura Yazmin Pineda Bermeo

Gerente General del Consultorio Médico San Benito

CERTIFICO:

Que el señor Egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja, **Joel Gabriel Mite Yaguana**, con cédula de identidad: **0704458231**, ha realizado las pruebas de aceptación del aplicativo web en el consultorio médico San Benito, con el proyecto denominado: **“Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo”**, comprobando que el sistema cumple con las necesidades y un correcto funcionamiento en el consultorio médico.

Es toda la información que puedo certificar en honor a la verdad, autorizo al señor egresado hacer uso del presente documento con fines que considere pertinente.

Atentamente,


Md. Laura Y. Pineda B.
MÉDICO
C.I. 1105149502

Dra. Laura Yazmin Pineda Bermeo

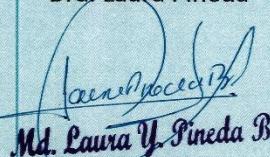
GERENTE GENERAL DEL CONSULTORIO MÉDICO SAN BENITO

Anexo 6. Pruebas de Aceptación.



Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

La presente encuesta tiene la finalidad de dar a conocer si el sistema desarrollado en el Trabajo de Titulación denominado “Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo”, cuenta con su aceptación en funcionamiento, requerimientos y funcionalidad.

Organismo	Universidad Nacional de Loja		
Proyecto	Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo		
Entregable	Plan de Pruebas de Aceptación		
Producto a Evaluar	Aplicación Web		
Autor	Consultorio Médico San Benito		
Aprobado por:	Dra. Laura Pineda  Md. Laura Y. Pineda B. MÉDICO C.I. 1105149502	Fecha de Aprobación:	03/02/2023

Autor del Proyecto

Nombres y Apellidos
Joel Gabriel Mite Yaguana



Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

La presente encuesta tiene la finalidad de conocer si el sistema desarrollado cumple con la aceptación en funcionamiento, requerimientos y funcionalidad por parte del médico del consultorio San Benito.

Nombre del Médico: Laura Yazmin Pineda Bermeo

Fecha: 03/02/2023

1. ¿El sistema San Benito es fácil de entender y utilizar?

SI () NO ()

2. ¿La interfaz del sistema San Benito es amigable?

SI () NO ()

3. ¿El sistema San Benito optimiza el tiempo de registro de las historias clínicas?

SI () NO ()

4. ¿El sistema San Benito le permite realizar el agendamiento de una cita médica de forma eficiente?

SI () NO ()

5. ¿El sistema San Benito tiene un tiempo de respuesta óptimo?

SI () NO ()

6. ¿Los módulos del sistema San Benito cumplen con los requerimientos establecidos?

SI () NO ()

7. ¿En una escala del 1 al 5 cómo calificaría al sistema San Benito?

Malo ()

Regular ()

Bueno ()

Muy Bueno ()

Excelente ()

Dra. Laura Yazmin Pineda Bermeo

GERENTE GENERAL DEL CONSULTORIO MÉDICO SAN BENITO

Anexo 7. Pruebas de Caja Negra.



Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables

Pruebas de Caja Negra del Proyecto de Investigación

“Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo”

Proyecto de Investigación	Aplicación Web para el Agendamiento de Citas Médicas en el Consultorio Médico San Benito de la Ciudad de Catamayo
Nombres del Revisor	Dra. Laura Yazmin Pineda Bermeo
Cargo	Gerente General del Consultorio Médico San Benito
Fecha	Miércoles 10 de Febrero de 2023
Objetivo	Verificar la funcionalidad del sistema utilizando las pruebas de caja negra.
Investigador	Joel Gabriel Mite Yaguana
Firma del Revisor	 Dr. Laura Y. Pineda B. MÉDICO C.I. 1105149502
Firma del Investigador	

Tabla 78. Casos de Prueba de Caja Negra 1 - Registrar Usuario.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 1	
PCN-01	Registrar Usuario
Descripción	Permite registrar un médico o usuario autorizado en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para agregar un nuevo usuario.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Usuarios” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de usuarios registrados, seguido de una opción “Nuevo Usuario” que se encuentra en la parte superior derecha de la tabla. - El usuario debe seleccionar la opción “Nuevo Usuario” y llenar el formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la información del nuevo usuario.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de usuarios en pantalla en el caso de que los datos ingresados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 79. Casos de Prueba de Caja Negra 2 - Editar Usuario.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 2	
PCN-02	Editar Usuario
Descripción	Permite editar la información de un médico o usuario autorizado en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para editar un usuario.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Usuarios” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de usuarios registrados, seguido de una opción “Editar Usuario” que se encuentra como una opción disponible para cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Editar Usuario” y cambiar los datos del formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la nueva información del usuario.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los nuevos datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de usuarios en pantalla en el caso de que los datos actualizados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 80. Casos de Prueba de Caja Negra 3 – Visualizar Usuario

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 3	
PCN-03	Visualizar Usuario
Descripción	Permite visualizar la información de un médico o usuario autorizado en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para visualizar un usuario.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Usuarios” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de usuarios registrados, seguido de una opción “Ver Usuario” que se encuentra como una opción disponible para cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Ver Usuario”.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema mostrará toda la información correspondiente al usuario seleccionado.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 81. Casos de Prueba de Caja Negra 4 -Activar Usuario.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 4	
PCN-04	Activar Usuario
Descripción	Permite activar un médico o usuario autorizado que se encuentre laborando en la empresa, en este caso el administrador del sistema deberá verificar que el perfil del usuario corresponda a la profesión de médico u otra especialidad a través de la página del Senescyt mediante su número de cédula para su correspondiente activación.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para activar un usuario.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Usuarios” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de usuarios registrados, seguido de una opción “Activar Usuario” que se encuentra como una opción disponible para cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Activar Usuario”.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de usuarios en pantalla con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 82. Casos de Prueba de Caja Negra 5 - Banear Usuario.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 5	
PCN-05	Banear Usuario
Descripción	Permite banear un médico o usuario autorizado que se encuentre laborando en la empresa, en este caso el administrador del sistema podrá restringir el acceso al mismo mediante la opción “Banear Usuario” que se encuentra disponible en cada usuario registrado en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para

	activar un usuario.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Usuarios” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de usuarios registrados, seguido de una opción “Banear Usuario” que se encuentra como una opción disponible para cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Banear Usuario”.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de usuarios en pantalla con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 83. Casos de Prueba de Caja Negra 6 - Registrar Paciente.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 6	
PCN-06	Registrar Paciente
Descripción	Permite registrar un paciente en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para agregar un nuevo usuario.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Mis Pacientes” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de pacientes registrados, seguido de una opción “Nuevo Paciente” que se encuentra en la parte superior derecha de la tabla. - El usuario debe seleccionar la opción “Nuevo Paciente” y llenar el formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la información del nuevo paciente.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de mis pacientes en pantalla en el caso de que los datos ingresados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 84. Casos de Prueba de Caja Negra 7 - Editar Paciente.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 7	
PCN-07	Editar Paciente
Descripción	Permite editar la información de un paciente en el sistema.
Prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para editar un usuario. - Haber realizado la búsqueda del paciente en el sistema
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Mis Pacientes” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de pacientes registrados, seguido de una opción “Editar Paciente” que se encuentra como una opción

	<p>disponible para cada paciente registrado en el sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Editar Paciente” y cambiar los datos del formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la nueva información del paciente.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los nuevos datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de mis pacientes en pantalla en el caso de que los datos actualizados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 85. Casos de Prueba de Caja Negra 8 - Visualizar Paciente.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 8	
PCN-08	Visualizar Paciente
Descripción	Permite visualizar la información de un paciente en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para visualizar un paciente.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Mis Pacientes” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de pacientes registrados, seguido de una opción “Ver Paciente” que se encuentra como una opción disponible para cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Ver Paciente”.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema mostrará toda la información correspondiente al paciente seleccionado.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 86. Casos de Prueba de Caja Negra 9 - Registrar Rol.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 9	
PCN-09	Registrar Rol
Descripción	Permite registrar un rol en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para agregar un nuevo rol.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Roles” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de roles registrados, seguido de una opción “Nuevo Rol” que se encuentra en la parte superior derecha de la tabla. - El usuario debe seleccionar la opción “Nuevo Rol” y llenar el formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe seleccionar los permisos correspondientes al nuevo rol. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar el nuevo

	rol y sus permisos.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de roles en pantalla en el caso de que los datos ingresados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 87. Casos de Prueba de Caja Negra 10 - Editar Rol.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 10	
PCN-010	Editar Rol
Descripción	Permite editar la información y permisos de un rol en el sistema.
Prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para editar un rol. - Haber realizado la búsqueda del rol en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Roles” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de roles registrados, seguido de una opción “Editar Rol” que se encuentra como una opción disponible para cada rol registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Editar Rol” y cambiar los datos del formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe seleccionar los nuevos permisos correspondientes al rol que está editando. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la nueva información del rol.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los nuevos datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de roles en pantalla en el caso de que los datos actualizados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 88. Casos de Prueba de Caja Negra 11 - Visualizar Rol.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 11	
PCN-11	Visualizar Rol
Descripción	Permite visualizar la información de un rol en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para visualizar un rol.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Roles” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de roles registrados, seguido de una opción “Ver Rol” que se encuentra como una opción disponible para

	cada rol registrado en el sistema. <ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Ver Rol”.
Resultado Esperado	- El sistema mostrará toda la información correspondiente al rol seleccionado.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 89. Casos de Prueba de Caja Negra 12 - Registrar Especialidad.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 12	
PCN-12	Registrar Especialidad
Descripción	Permite registrar una especialidad en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para agregar una nueva especialidad.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Especialidades” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de roles registrados, seguido de una opción “Nueva Especialidad” que se encuentra en la parte superior derecha de la tabla. - El usuario debe seleccionar la opción “Nueva Especialidad” y llenar el formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe seleccionar los permisos correspondientes a la nueva especialidad. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la nueva especialidad
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de especialidades en pantalla en el caso de que los datos ingresados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 90. Casos de Prueba de Caja Negra 13 - Editar Especialidad.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 13	
PCN-13	Editar Especialidad
Descripción	Permite editar la información de una especialidad en el sistema.
Prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para editar una especialidad. - Haber realizado la búsqueda de la especialidad en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Especialidades” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de especialidades registradas, seguido de una opción “Editar Especialidad” que se encuentra como una opción disponible para cada especialidad registrada en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Editar Especialidad” y cambiar los datos del formulario mostrado en pantalla.

	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la nueva información de la especialidad.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los nuevos datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de especialidades en pantalla en el caso de que los datos actualizados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 91. Casos de Prueba de Caja Negra 14 - Visualizar Especialidad.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 14	
PCN-14	Visualizar Especialidad
Descripción	Permite visualizar la información de una especialidad en el sistema.
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para visualizar una especialidad.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Especialidades” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de especialidades registradas, seguido de una opción “Ver Especialidad” que se encuentra como una opción disponible para cada especialidad registrada en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Ver Especialidad”.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema mostrará toda la información correspondiente a la especialidad seleccionada.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 92. Casos de Prueba de Caja Negra 15 - Registrar Horario.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 15	
PCN-15	Registrar Horario
Descripción	Permite registrar el horario de trabajo de un médico.
Prerrequisito	El médico debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para modificar su horario de trabajo.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Gestionar Horario” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará los días y horas a trabajar. - El usuario debe seleccionar los días y horas que va a trabajar marcando los días en una casilla y seleccionando el rango de horas entre la mañana y tarde. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la información de su horario de trabajo.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de gestionar horario en pantalla en el caso de que los datos ingresados

	sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 93. Casos de Prueba de Caja Negra 16 - Registrar Historia Clínica.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 16	
PCN-16	Registrar Historia Clínica
Descripción	Permite registrar una historia clínica en el sistema.
Prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para agregar una nueva historia clínica. - La historia clínica es única y al estar relacionada con un paciente, el mismo debe estar registrado en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Historia Clínica” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de pacientes registrados, seguido de una opción “Crear Historia Clínica” que se encuentra como una opción disponible por cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Crear Historia Clínica” y llenar el formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la información de la historia clínica.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de historia clínica en pantalla en el caso de que los datos ingresados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 94. Casos de Prueba de Caja Negra 17 - Editar Historia Clínica.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 17	
PCN-17	Editar Historia Clínica
Descripción	Permite editar la información de una historia clínica en el sistema.
Prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para editar una historia clínica. - La historia clínica es única y al estar relacionada con un paciente, el mismo debe estar registrado en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Historia Clínica” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de pacientes registrados, seguido de una opción “Editar Historia Clínica” que se encuentra como una opción disponible por cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Editar Historia Clínica” y llenar el formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para actualizar la información de la historia clínica.

Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de historia clínica en pantalla en el caso de que los datos ingresados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 95. Casos de Prueba de Caja Negra 18 - Visualizar Historia Clínica.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 18	
PCN-18	Visualizar Historia Clínica
Descripción	Permite visualizar la información de una historia clínica en el sistema.
Prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para ver una historia clínica. - La historia clínica es única y al estar relacionada con un paciente, el mismo debe estar registrado en el sistema.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Historia Clínica” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de pacientes registrados, seguido de una opción “Ver Historia Clínica” que se encuentra como una opción disponible por cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Ver Historia Clínica”.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema mostrará toda la información correspondiente a la historia clínica seleccionada.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 96. Casos de Prueba de Caja Negra 19 - Registrar Consulta Médica.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 19	
PCN-19	Registrar Consulta Médica
Descripción	Permite registrar una consulta médica a un paciente.
Prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para registrar una nueva consulta médica. - El paciente debe tener una historia clínica registrada.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Consulta Médica” que se encuentra en el panel lateral izquierdo, seguido del botón “Crear Consulta Médica”. - El sistema mostrará una tabla de pacientes registrados, seguido de una opción “Crear Consulta Médica” que se encuentra como una opción disponible por cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe seleccionar la opción “Crear Consulta Médica” y llenar el formulario mostrado en pantalla (Consulta Médica, Mediciones Físicas, Prescripción Médica, Pruebas de Laboratorio). - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para almacenar la información de la nueva consulta médica.
Resultado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que

Esperado	los datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de consulta médica en pantalla en el caso de que los datos ingresados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 97. Casos de Prueba de Caja Negra 20 - Visualizar Consulta Médica.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 20	
PCN-20	Visualizar Consulta Médica
Descripción	Permite visualizar una consulta médica de un paciente.
Prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para visualizar una consulta médica. - El paciente debe tener una historia clínica registrada.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Consulta Médica” que se encuentra en el panel lateral izquierdo, seguido del botón “Ver Consulta Médica”. - El sistema mostrará una tabla de pacientes registrados, seguido de dos opciones “Ver Consulta Médica” o “Exportar Consulta Médica en PDF” que se encuentran como una opción disponible por cada paciente registrado en el sistema. - El usuario debe dar clic en cualquier botón para observar la información de la consulta médica del paciente.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema mostrará toda la información en pantalla correspondiente a la consulta médica seleccionada si eligió la opción ver consulta médica. - El sistema exportará toda la información en formato PDF correspondiente a la consulta médica seleccionada si eligió la opción exportar consulta médica en PDF.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 98. Casos de Prueba de Caja Negra 21 - Registrar Cita Médica.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 21	
PCN-21	Registrar Cita Médica
Descripción	Permite registrar una cita médica a un paciente
Prerrequisito	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para registrar una cita médica. - El paciente debe tener una historia clínica registrada.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Reservar Cita” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará un formulario para agendar una nueva cita médica - El usuario debe seleccionar la especialidad y el médico para llenar el formulario mostrado en pantalla. - El usuario debe seleccionar la fecha y hora de atención de su cita médica y el tipo de consulta a realizar.

	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe dar clic en el botón “Guardar” para agendar su cita con el médico.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la vista del formulario en caso de que los datos ingresados sean incorrectos, con una alerta en la parte superior. - El sistema cargará la pantalla inicial del dashboard en el caso de que los datos ingresados sean correctos con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 99. Casos de Prueba de Caja Negra 22 - Confirmar Cita Médica.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 22	
PCN-22	Confirmar Cita Médica
Descripción	Permite confirmar una cita médica de un paciente
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para confirmar una cita médica.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Mis Citas” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de los pacientes que han reservado una cita médica en el panel “Citas Pendientes”, seguido de la opción “Confirmar Cita” que se encuentra como una opción disponible por cada registro en el sistema. - El usuario debe dar clic en el botón “Confirmar Cita” para infórmale al paciente de que su cita ha sido confirmada.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de mis citas en pantalla con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Correcto

Tabla 100. Casos de Prueba de Caja Negra 23 - Cancelar Cita Médica.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 23	
PCN-23	Cancelar Cita Médica
Descripción	Permite cancelar una cita médica de un paciente
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para anular una cita médica.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Mis Citas” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de los pacientes que han reservado una cita médica en el panel “Citas Confirmadas y Citas Pendientes”, seguido de la opción “Cancelar Cita” que se encuentra como una opción disponible por cada registro en el sistema. - El usuario debe dar clic en el botón “Cancelar Cita” para infórmale al paciente de que su cita ha sido cancelada.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargara un formulario para justificar la anulación de la cita en el caso de que la cita ya haya sido confirmada por parte del médico, seguido se procede a llenar el formulario y se da clic en el botón “Guardar” para anular la cita.

	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cargará nuevamente la pantalla inicial del módulo de mis citas en pantalla con un mensaje de éxito en la parte superior.
Resultado de la Prueba	Confirmar Cita Médica

Tabla 101. Casos de Prueba de Caja Negra 24 - Visualizar Cita Médica.

CASOS DE PRUEBA DE CAJA NEGRA 24	
PCN-24	Visualizar Cita Médica
Descripción	Permite visualizar una cita médica a un paciente
Prerrequisito	El usuario debe estar autenticado y tener los permisos en el sistema para visualizar una cita médica.
Pasos de Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe seleccionar la opción “Mis Citas” que se encuentra en el panel lateral izquierdo. - El sistema mostrará una tabla de los pacientes que han reservado una cita médica en el panel “Citaciones Confirmadas, Citaciones Pendientes e Historial de Citas”, seguido de la opción “Ver Cita” que se encuentra como una opción disponible por cada registro en el sistema. - El usuario debe dar clic en el botón “Ver Cita”.
Resultado Esperado	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema mostrará toda la información correspondiente a la cita médica seleccionada.
Resultado de la Prueba	Confirmar Cita Médica

Anexo 8. Carta de Compromiso con el Consultorio Médico San Benito.



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA**

FACULTAD DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y
LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES
Carrera de Ingeniería en Sistemas / Carrera Computación



CARTA COMPROMISO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO, Y LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS/COMPUTACIÓN DE LA CIS/C NACIONAL DE LOJA.

COMPARECIENTES:

Comparecen a la celebración de la presente Carta Compromiso, por una parte, el **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**, representada legalmente por **Laura Yazmin Pineda Bermeo**, que en adelante se denominará "**CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**"; y por otra, la CIS/C Nacional de Loja, a través del Ing. Pablo Fernando Ordoñez Ordoñez M.Sc. Director de la CIS/C en la Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables; que en adelante se denominará "**CIS/C**", quienes con la capacidad legal que en derecho se requiere para este tipo de actos acuerdan celebrar la presente carta compromiso.

Las dos partes representantes de las instituciones declaran su voluntad para suscribir el presente instrumento, cuyo objeto es concretar acciones específicas de cooperación interinstitucional para cumplir con los lineamientos de políticas institucionales y habilitar el Desarrollo de actividades de investigación en temas propuestos por ambas partes y aquellos orientados al esquema de proyectos, cuyo marco regulador se rige por las cláusulas que a continuación se detallan:

PRIMERA: ANTECEDENTES

CONSULTORIO SAN BENITO

La empresa se encuentra legalmente constituida, con Nro. **RUC: 1105149502001** con domicilio en la ciudad de **Catamayo** con dirección: **Alonso de Mercadillo y Primero de Mayo**, y cuyo representante legal es **Laura Yazmin Pineda Bermeo**; quien desempeña actividades y funciones de Representante legal y CEO de la misma.

LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

La Universidad Nacional de Loja es una Institución de Educación Superior, Laica, autónoma, de derecho público, con personería jurídica y sin fines de lucro, de alta calidad académica y humanística, que ofrece formación en los niveles: técnico y tecnológico superior; profesional o de tercer nivel; y, de postgrado o cuarto nivel; que realiza investigación científico-técnica sobre los problemas del entorno, con calidad, pertinencia y equidad, a fin de coadyuvar al desarrollo sustentable de la región y del país, interactuando con la comunidad, generando propuestas alternativas a los problemas nacionales, con responsabilidad social; reconociendo y promoviendo la diversidad cultural y étnica y la sabiduría popular, apoyándose en el avance científico y tecnológico, en procura de mejorar la calidad de vida del pueblo ecuatoriano. Se rige por la constitución política de la república del Ecuador, La ley de Educación Superior, y su Reglamento de Aplicación y las Leyes Conexas, los Reglamentos del Consejo de Educación Superior (CES) y sus Resoluciones, la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación (SENESCYT), el Estatuto Orgánico y Reglamento General de la Universidad, los Reglamentos, Normativos e Instructivos; y, las resoluciones que adopten sus



organismos de gobiernos y las autoridades universitarias en el ámbito de su competencia.

SEGUNDO: MARCO LEGAL

El presente Instrumento Legal se fundamenta en los artículos 87 de la Ley Orgánica de Educación Superior en sus artículos 89, 90, 91, 94 y de la graduación y titulación del Reglamento de Régimen Académico.

TERCERA: OBJETO

En base a los preceptos antes indicados y a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, la CIS/C de la Universidad Nacional de Loja y el **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**, a través de ésta Carta Compromiso establecen vínculos de cooperación interinstitucional que permitan a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación de la Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables de la Universidad Nacional de Loja, desarrollar acciones conjuntas que permitan el correcto desarrollo de actividades de investigación en temas propuestos por el “**CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**” o por la “CIS/C” y aquellos orientados al esquema de proyectos.

CUARTA: COMPROMISO DE LAS PARTES

DE CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO

1. La Empresa no cobrará ningún monto por conceptos derivados del proyecto y productos.
2. Asimismo, la Empresa se compromete a impartir los conocimientos y habilidades del oficio de **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO** y, a su vez, el estudiante, cumplirá estrictamente los Programas planificados en la empresa y las tareas asignadas a él. Los proyectos durarán el tiempo establecido en los cronogramas de investigación acordados.
3. Para estos efectos, el Gerente designa como **TUTOR DE LA EMPRESA**, en carácter de GUÍA en este proceso a el empleado(a) **Laura Yazmin Pineda Bermeo**.
4. Los proyectos y sus derivados se registran como propiedad intelectual de la Universidad Nacional de Loja, Carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación la misma que, con fines académicos, pueda mostrar al mundo dicha producción intelectual a través de las memorias resultantes de dichos proyectos que se publicarán en el Repositorio Digital Institucional.
5. El contenido de dichas memorias se podrá consultar en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.
6. La/s base/es de datos vinculadas a los productos del proyecto no tendrán restricción alguna cuyo fin serán las investigaciones futuras en la Universidad Nacional de Loja.
7. Los logos de la Universidad y Carrera serán siempre visibles en los productos resultantes
8. Colaborar como patrocinador en los eventos académicos generados por la Carrera CIS/C de la Universidad Nacional de Loja.
9. Financiar los presupuestos que impliquen materiales y otros a excepción del Talento Humano



SÉXTA. - RELACIÓN LABORAL:

Las partes están exentas de asumir responsabilidad laboral o de cualquier otra naturaleza jurídica con terceros, tales como reclamos, juicios, recursos, indemnizaciones o cualquier acción legal que pueda surgir o derivarse de las acciones ejecutadas por una de las partes signatarias en la ejecución del presente instrumento.

SEPTIMA. - ACTA DE CONFIDENCIALIDAD.

- La firma de este documento es con la finalidad de garantizar la confidencialidad en la entrega de la información, documentos por parte de la empresa **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**, a los estudiantes; por esta razón se firmará un acta de Confidencialidad y buen uso de la información; en caso de incumplimiento, serán sancionados de acuerdo con la Ley y a las normas internas del **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**.

OCTAVA. - DURACIÓN:

La duración del compromiso asumido por las partes están contados a partir de la fecha de su suscripción por 3 años, pudiendo ser renovada por el mismo plazo, en tal razón, cualquiera de las partes podrán solicitar con 30 días de anticipación la renovación de la presente, de hallarse interés en la renovación por cualquiera de las dos partes, solo será necesario adjuntar dichas comunicaciones al presente instrumento en calidad de documento habilitantes, sin embargo, de existir cambios sustanciales al contenido, se deberá suscribir una nueva Carta Compromiso adjuntando el respectivo informe técnico que recomienda dichos cambios.

Los Compromisos del **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO** de número 1 y del 4 al 8 no fenecen.

NOVENA. - CONTROVERSIAS:

Cualquier controversia que surja de la aplicación de estos compromisos, respecto de la interpretación, cumplimiento o ejecución del compromiso adquirido por las partes, será sometida a un arreglo en forma directa, mediante procedimientos de amigable composición, a través de los representantes de las instituciones para este instrumento, en un lapso no mayor a treinta días calendario, contados a partir de la notificación de cualquiera de ellas, señalando la divergencia o controversia surgida.

Si se susciten divergencias o controversias en la interpretación o ejecución del presente instrumento, cuando las partes no llegaren a un acuerdo directo, podrán utilizar los métodos alternativos para la solución de controversias en el Centro de Mediación de la Función Judicial de Loja.



10. Becas económicas para los estudiantes en caso de movilidad al lugar de desarrollo del proyecto.
11. Otros acuerdos que previamente se establezcan en beneficio de la Carrera CISC de la Universidad Nacional de Loja.

DE LA CIS/C DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

1. Designar el/los docentes/s necesario/s, que serán responsables de planificar, organizar y evaluar la participación de las y los estudiantes de la Carrera Ingeniería en Sistemas / Computación de la Facultad de la Energía las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, en la realización de los proyectos establecidos.
2. Vigilar permanentemente que las y los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas / Computación de la Facultad de la Energía, Las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, cumplan con los objetivos y metas de trabajo acordados por las partes en los proyectos que se generen a partir de la presente carta de compromiso;
3. Asignará el número de horas para el desarrollo del proyecto de acuerdo a los requerimientos de su formación académica y respectiva especialidad y a la planificación curricular de la Carrera de Ingeniería en Sistemas / Computación.
4. Definir las actividades en las que participen la o los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas / Computación en el **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**.
5. Para la evaluación, monitoreo y control del cumplimiento de los proyectos el docente encargado realizará llamadas o visitas al **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**.
6. Otorgar el aval académico para que las y los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas / Computación de la Facultad de la Energía las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, así como funcionarios, del **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**, que participan en las actividades previstas en la presente carta de compromiso; cuenten con las certificaciones que acrediten su participación.

QUINTA: PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de la presente carta de compromiso, en cuanto sea posible y conveniente, las partes observarán los siguientes lineamientos.

- El **CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO** enviará a través de oficio las necesidades de estudiantes en modalidad de proyectos y/o trabajos de titulación.
- La CIS/C Nacional de Loja a través de la Carrera de Ingeniería en Sistemas / Computación canalizará el recurso solicitado de acuerdo con su disponibilidad, observando las capacidades de los estudiantes de acuerdo con su formación académica y especialidad.
- La ejecución de acciones se regirá por medio de acuerdos establecidos exclusivamente a las actividades que cumplirá el estudiante durante el tiempo (octubre 2022-febrero 2023)



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA**

FACULTAD DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y
LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES
Carrera de Ingeniería en Sistemas / Carrera Computación



DÉCIMA. - COMUNICACIONES Y NOTIFICACIONES:

Todas las comunicaciones citaciones y/o notificaciones entre las partes, se realizarán por escrito a las siguientes direcciones en la ciudad de Loja:

CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO

Alonso de Mercadillo y Primero de Mayo (Diagonal a la Extensión Universitaria), Catamayo, Ecuador

Telf. 099 614 4526
e-mail: laurys_28@hotmail.com

Carrera de Ingeniería en Sistemas/Computación :

Ciudad Universitaria Guillermo Falconí Espinosa La Argelia Casilla Letra S, Av Pío Jaramillo Alvarado,
Loja EC110111, Facultad de la Energía, Las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables,
Carrera de Ingeniería en Sistemas / Computación.

Telf. 2545689 ext 110 o 109

Para constancia de lo actuado y de las responsabilidades que origina la presente carta de compromiso,
firman en unidad de acto los representantes legales de las instituciones participantes, a **los 24 días
del mes de noviembre del dos mil veintidós.**

Ing. Pablo Fernando Ordoñez Ordoñez M.Sc.
DIRECTOR DE CARRERA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y
LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERIA EN
SISTEMAS - COMPUTACION
DIRECCION DE CARRERA

Md. Laura Y. Pineda B.
TITULADA
MÉDICO
C.I. 1105149502

Dr. Laura Yazmín Pineda Bermeo
**GERENTE GENERAL DE
CONSULTORIO MEDICO SAN BENITO**

Anexo 9. Manual del Programador.

1. Introducción

En el presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer toda la documentación técnica de la programación, además de la instalación y posteriormente compilación del sistema. Este manual estará orientado principalmente a aquellas personas con conocimientos en sistemas y programadores.

2. Entorno de Desarrollo

Para trabajar con el proyecto se necesita tener instalados los siguientes programas y dependencias:

- **Composer.**
- **Git.**
- **Laragon.**
- **Visual Code.**
- **PostMan**

A continuación, se indica como instalar y configurar correctamente cada uno de ellos.

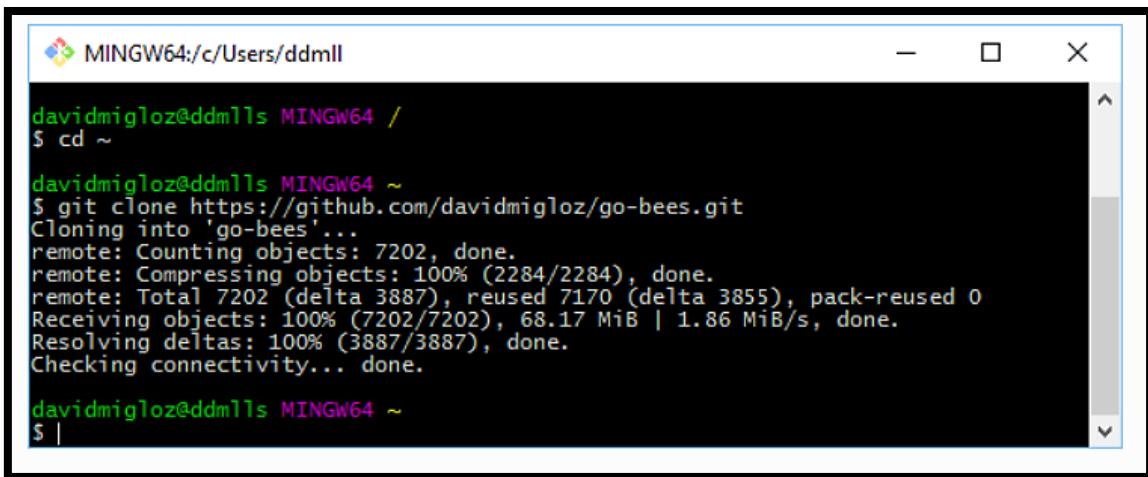
Composer

Composer es un manejador de paquetes para PHP que sigue un estándar para administrar, descargar e instalar dependencias y librerías. Al igual que NPM en Node.js y Bundler en Ruby, Composer se presenta como una solución ideal para proyectos complejos que dependen de múltiples fuentes de instalación. En lugar de descargar cada dependencia manualmente, Composer realiza esta tarea automáticamente.

El instalador para Windows se lo puede encontrar en su página oficial <https://getcomposer.org/download/> o si desea instalarlo por líneas de comando, también se lo puede hacer. Para obtener mayor información visite la página oficial de composer.

Git

Para hacer uso del repositorio se necesita tener instalado el gestor de versiones Git. Con este programa es posible clonar el repositorio, navegar por sus diversas ramas, etiquetas, entre otras funcionalidades. Para descargarlo, se puede acceder al siguiente enlace: <https://git-scm.com/downloads>. Una vez instalado, el trabajo con Git Bash estará disponible.



```
MINGW64:/c/Users/ddmll
davidmigloz@ddmlls MINGW64 /
$ cd ~
davidmigloz@ddmlls MINGW64 ~
$ git clone https://github.com/davidmigloz/go-bees.git
Cloning into 'go-bees'...
remote: Counting objects: 7202, done.
remote: Compressing objects: 100% (2284/2284), done.
remote: Total 7202 (delta 3887), reused 7170 (delta 3855), pack-reused 0
Receiving objects: 100% (7202/7202), 68.17 MiB | 1.86 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (3887/3887), done.
Checking connectivity... done.
davidmigloz@ddmlls MINGW64 ~
$ |
```

Figura 54. Git Bash.

Laragon

Laragon es una suite de desarrollo para PHP que funciona sobre Windows diseñado especialmente para trabajar con Laravel. Similar a otras herramientas como Xampp o Wampp. La instalación es super sencilla, solo descargas el instalador <https://laragon.org/download/>. y lo ejecutas. Una vez que lo tengas instalado puedes crear un nuevo proyecto haciendo clic en Menú > Laravel > Create project > Laravel (puedes escoger la versión de Laravel o lumen que quieras instalar).

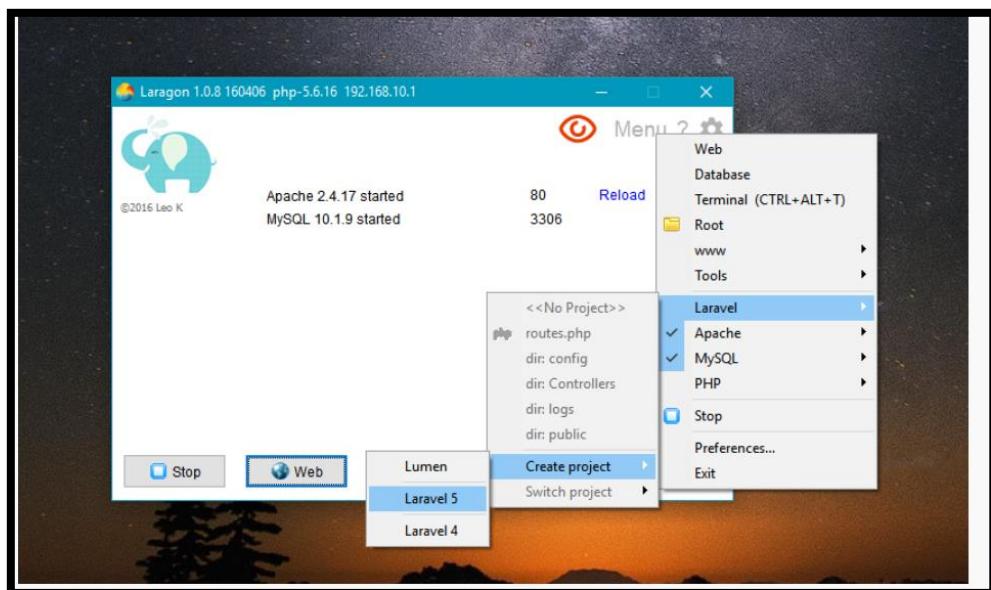


Figura 55. Entorno de Desarrollo Laragon.

Postman

Para descargar Postman, es necesario acceder a su página oficial <https://www.postman.com/downloads/>. Una vez dentro, se debe seleccionar el sistema operativo en el que se desea instalar Postman, ya que se encuentra disponible como un plugin de Google Chrome o como una aplicación independiente para Linux, MacOS y Windows. Después de descargar el archivo de instalación, se debe ejecutar el instalador, el cual realiza una instalación bastante automática. A diferencia de la instalación tradicional en la que se deben aceptar los términos y condiciones, y se nos pregunta dónde se desea instalar la aplicación, la instalación de Postman se realiza automáticamente en el directorio AppData del usuario.

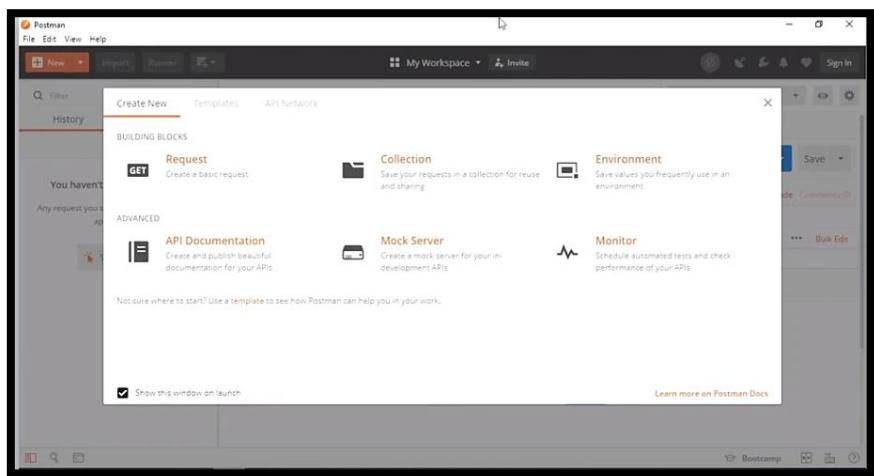


Figura 56. Postman.

3. Configuración del Sistema

El aplicativo web está desarrollado bajo un framework denominado Laravel en su versión 9.2, a continuación, se describe la estructura básica del sistema y se enfatiza en los archivos y directorios más relevantes para su configuración y adaptación.

3.1. Estructura Raíz del Sistema

A continuación, en la figura 57, se muestra la siguiente estructura de directorios.

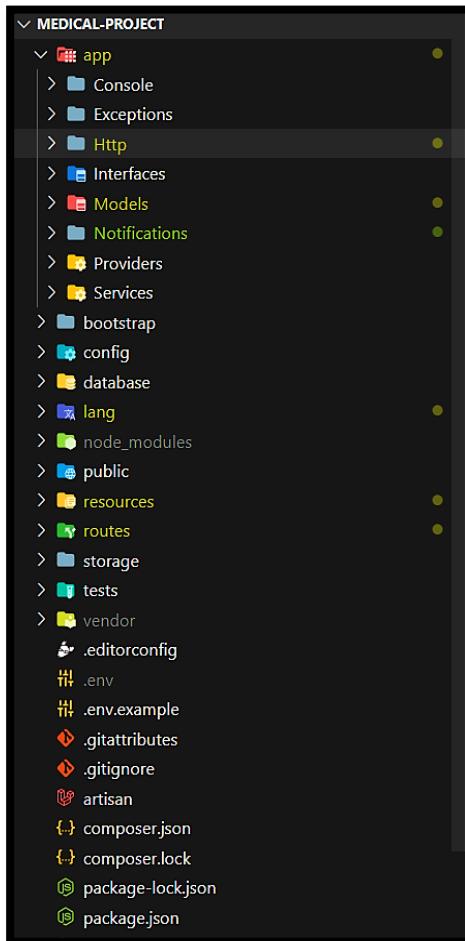


Figura 57. Directorios del Aplicativo Web.

3.2. Directorios

La estructura de directorios de Laravel es una de las características más importantes de este popular framework de PHP. Esta estructura es altamente organizada y se compone de diferentes carpetas y archivos, cada uno de los cuales tiene una función específica en el funcionamiento de la aplicación.

- El directorio **app** es el corazón de la aplicación, donde se encuentra el código fuente de la misma. Aquí se pueden encontrar los controladores, modelos, proveedores de servicios, y otros archivos necesarios para el funcionamiento de la aplicación.
- El directorio **bootstrap** es el encargado de cargar e inicializar los componentes necesarios para que la aplicación funcione correctamente, tales como la configuración, la carga de clases, el manejo de errores, entre otros.
- El directorio **config** almacena los archivos de configuración de la aplicación, incluyendo la configuración de la base de datos, los proveedores de servicios, el correo electrónico, entre otros.

- El directorio **database** contiene los archivos relacionados con la base de datos de la aplicación, como los archivos de migración, los seeders, los factories, y los modelos.
- El directorio **public** es el directorio raíz de la aplicación, donde se encuentra el archivo index.php que actúa como punto de entrada para la aplicación. Aquí también se encuentran los archivos públicos, como las imágenes, hojas de estilo y archivos JavaScript.
- El directorio **resources** contiene los archivos que se utilizan en la interfaz de usuario de la aplicación, incluyendo las vistas, los archivos de traducción, las hojas de estilo y los archivos JavaScript.
- Por último, el directorio **routes** contiene los archivos de rutas de la aplicación, donde se definen las rutas que responden a las solicitudes HTTP entrantes.

El directorio "App" contiene otros subdirectorios muy relevantes, pero se enfocará en los siguientes directorios para explicar el funcionamiento de la aplicación web:

- **Controllers:** Conectan las vistas con los modelos de la base de datos.
- **Middleware:** Son las reglas de navegación, permisos de usuario y control de los roles.
- **Models:** Interactúan con la base de datos.
- **Requests:** Son reglas de inserción a la base de datos.

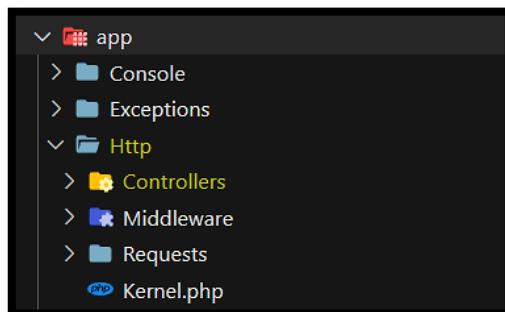


Figura 58. Subdirectorios de la Aplicación Web.

Controladores

Los controladores son un mecanismo que permite agrupar la lógica de peticiones HTTP y de esta forma organizar mejor el código. Para gestionar de manera eficiente la lógica de la aplicación web y la interacción con la base de datos, se implementaron un total de 11 controladores en la aplicación. Cada uno de ellos se encarga de manejar una funcionalidad específica de la aplicación, como, por ejemplo, la gestión de usuarios, la gestión de especialidades, la gestión de citas médicas, entre otras.

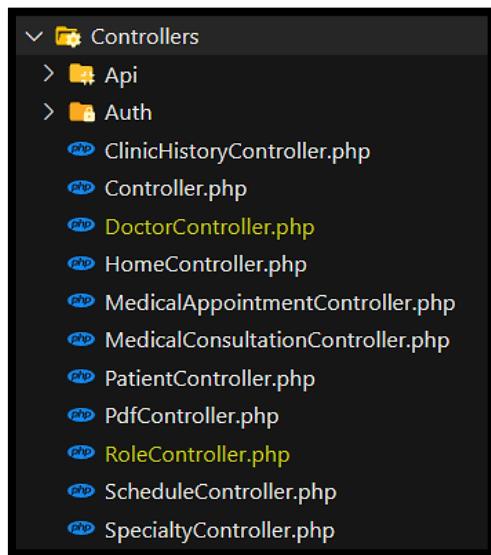


Figura 59. Controladores de la Aplicación Web.

Es común que cada controlador en Laravel contenga múltiples métodos, cada uno con una función específica en relación a la funcionalidad que se desea implementar. En la figura 60, se presenta un ejemplo de un método del controlador de roles, que tiene como objetivo agregar un nuevo rol a la aplicación. Es importante destacar que, antes de agregar el nuevo rol, se realiza una validación previa para asegurar que los datos ingresados son válidos y cumplen con los requisitos necesarios.

```
// Método POST Insertar Roles
public function store(Request $request)[]    JoelMite, hace 3 meses • First Version .
{
    $this->validation($request);

    //return $request;

    // Insertar Rol
    $role = new Role();
    $role->name = $request->input('name');
    $role->description = $request->input('description');
    $role->save(); // Insertar

    // Insertar el rol con su permiso
    $role->permissions()->sync($request->input('permissions'));

    $success = "El rol se ha registrado correctamente.";
    return redirect('/roles')->with(compact('success'));
}
```

Figura 60. Método Store del Controlador Role.

Middleware

Los middlewares, son funciones que permiten agregar filtros a cada petición HTTP

realizada por un usuario en una aplicación. La finalidad de este componente es disminuir la carga de trabajo en los controladores y proporcionar una solución mucho más simple y estándar a la hora de aplicar las restricciones necesarias en el proyecto.

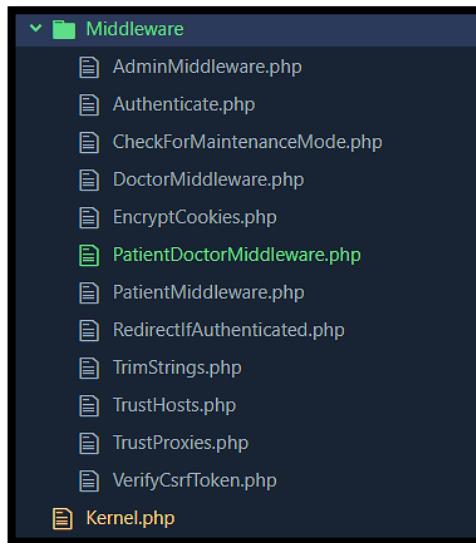


Figura 61. Middleware de la Aplicación Web.

Nota: En el kernel, se instancia todos aquellos middlewares creados, para que en el archivo "web.php" se pueda restringir el acceso a ciertas áreas de la aplicación a ciertos usuarios.

Modelos

En Laravel, la gestión de modelos se lleva a cabo en la carpeta "app", donde se ubican los archivos correspondientes. Eloquent, por su parte, utiliza estos modelos para recibir o enviar información a la base de datos, aprovechando las convenciones de nomenclatura que facilitan la relación entre distintos modelos y reducen la cantidad de código necesario. Para permitir la interacción entre los usuarios y la base de datos en la aplicación web, se crearon un total de 11 modelos en Laravel.

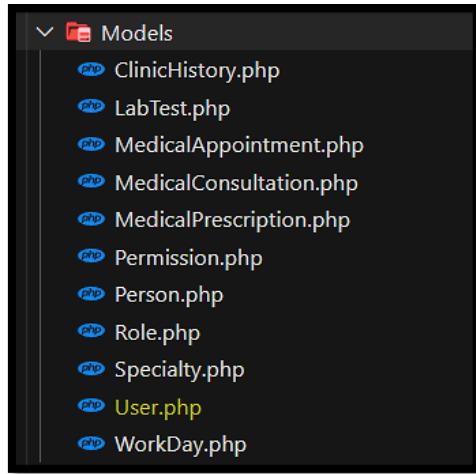


Figura 62. Modelos de la Aplicación Web.

En la figura 63, se ha definido el modelo Especialidad con dos campos, nombre y descripción. El modelo también tiene una relación de uno a muchos con la tabla users, lo que significa que cada especialidad puede tener muchos médicos relacionados.

El modelo utiliza la característica HasFactory para generar automáticamente fábricas para la creación de registros en la base de datos.

La relación uno a muchos con la tabla médicos se define mediante el método users(), que devuelve una relación hasMany. Esto permite acceder a los médicos asociados a una especialidad determinada.

```
<?php

namespace App\Models;

use Illuminate\Database\Eloquent\Factories\HasFactory;
use Illuminate\Database\Eloquent\Model;

class Specialty extends Model
{
    use HasFactory;

    public function users(){
        return $this->hasMany(User::class)->withTimestamps();
    }
}
```

Figura 63. Modelo Specialty.

3.2.1. Directorio Route

Las rutas son una capa muy importante en Laravel, es por ello que el Framework destina un directorio en la carpeta raíz, llamado routes, para ubicar todas las rutas de la aplicación. Por defecto, tiene 2 archivos de rutas web.php y api.php. Como sus nombres lo expresan en web.php se definen las rutas para la web y en api.php las

rutas para crear APIs para la aplicación.

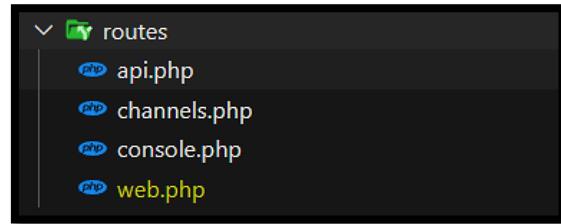


Figura 64. Rutas API y Web de la Aplicación Web.

En el archivo de routes/web.php se especifican todas las rutas de la aplicación web. Las rutas son utilizadas para determinar qué acción ejecutar en función de la solicitud que llega al servidor. Para especificar una ruta, se utiliza el método Route::METHOD('URI', 'Action'). Donde METHOD es el método HTTP utilizado (GET, POST, PUT, DELETE, etc.), URI es la URL a la que se accede y Action es la acción que se ejecutará cuando se acceda a la URL. Para que la aplicación web funcione correctamente, fue necesario construir un total de 84 rutas. Estas rutas son esenciales para que los usuarios puedan acceder a las diferentes páginas y funcionalidades de la aplicación web a través de URLs específicas, y permiten que la lógica de la aplicación se ejecute de manera adecuada según las solicitudes que llegan al servidor.

```
Route::get('/login', [LoginController::class, 'getLogin'])->name('loginUser');
Route::post('/login', [LoginController::class, 'postLogin'])->name('loginUserPost');
Route::get('/logout', [LoginController::class, 'getLogout'])->name('logoutUser');

Route::get('/home', [App\Http\Controllers\HomeController::class, 'index'])->name('home');

// Especialidades
Route::get('/specialties', [SpecialtyController::class, 'index']);
Route::get('/specialties/create', [SpecialtyController::class, 'create']); // Formulario de Especialidades
Route::get('/specialties/{specialty}/edit', [SpecialtyController::class, 'edit']); // Formulario de Edición de Especialidades
Route::post('/specialties', [SpecialtyController::class, 'store']); // Envío del Formulario de Especialidades
Route::put('/specialties/{specialty}', [SpecialtyController::class, 'update']); // Editar una Especialidad
Route::delete('/specialties/{specialty}', [SpecialtyController::class, 'destroy']); // Eliminar una Especialidad

// Roles
Route::get('/roles', [RoleController::class, 'index']);
Route::get('/roles/create', [RoleController::class, 'create']); // Formulario de Roles
Route::get('/roles/{role}/edit', [RoleController::class, 'edit']); // Formulario de Edición de Roles
Route::post('/roles', [RoleController::class, 'store']); // Envío del Formulario de Roles
Route::put('/roles/{role}', [RoleController::class, 'update']); // Editar una Rol
Route::get('/roles/{role}', [RoleController::class, 'show']); // Visualizar la información de un Rol
Route::delete('/roles/{role}', [RoleController::class, 'destroy']); // Eliminar una Rol

// Appointment Medicals
Route::get('/medical_appointments/create', [MedicalAppointmentController::class, 'create']);
Route::post('/medical_appointments', [MedicalAppointmentController::class, 'store']);
```

Figura 65. Rutas Web de la Aplicación Web.

3.2.2. Directorio Resources

Dentro de este directorio se encuentran los subdirectorios:

- lang: Aquí se encuentran todos los archivos de internacionalización, es decir, los archivos para poder pasar nuestro proyecto de un idioma a otro. Normalmente habrá una carpeta por cada idioma, ejemplo: en: idioma inglés y es: idioma español
- views: Aquí se encuentran las vistas en extensión.blade.php, ubicadas en carpetas según el controlador que las requiere. Las vistas son la interfaz de usuario esto quiere decir que aquí es donde se guarda todo lo que ve el usuario en su entorno gráfico y lo que envía el controlador a la vista.

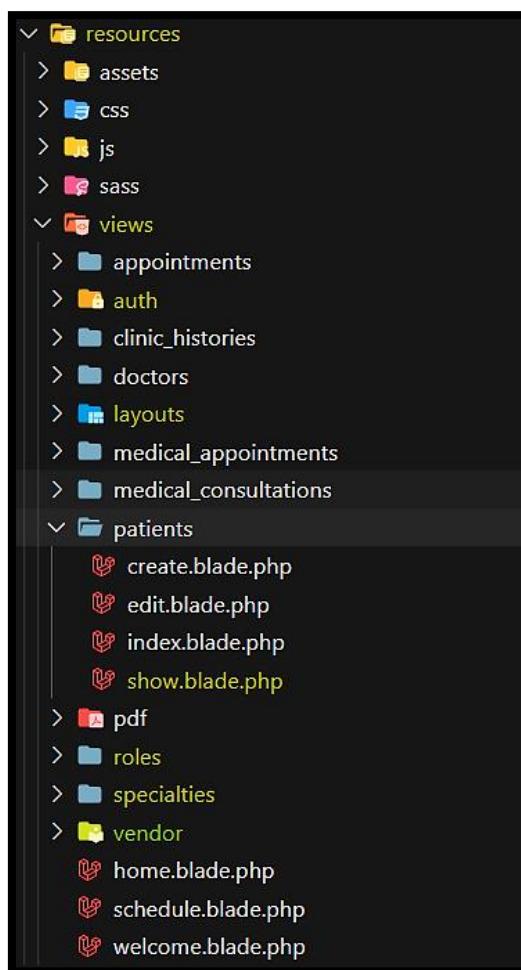
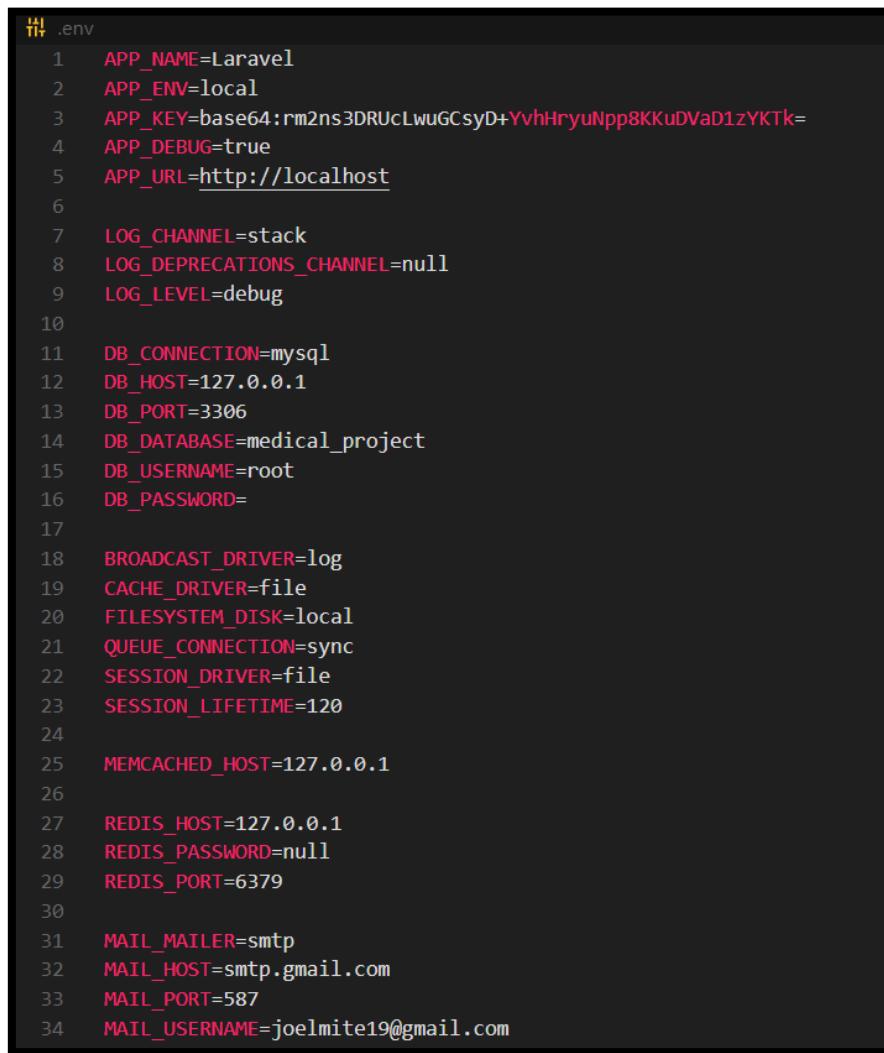


Figura 66. Vistas de la Aplicación Web.

3.3. Archivo.env

El archivo.env en este archivo se configurará el modo en que se ejecuta la aplicación, por defecto será el modo debug (Ver errores del sistema), además se puede configurar la conexión a la base de datos, motor o driver de base de datos y la conexión con el servidor de correo electrónico.



```
! .env
1 APP_NAME=Laravel
2 APP_ENV=local
3 APP_KEY=base64:rm2ns3DRUcLwuGCSyD+YvhHryuNpp8KKuDVaD1zYKTk=
4 APP_DEBUG=true
5 APP_URL=http://localhost
6
7 LOG_CHANNEL=stack
8 LOG_DEPRECATIONS_CHANNEL=null
9 LOG_LEVEL=debug
10
11 DB_CONNECTION=mysql
12 DB_HOST=127.0.0.1
13 DB_PORT=3306
14 DB_DATABASE=medical_project
15 DB_USERNAME=root
16 DB_PASSWORD=
17
18 BROADCAST_DRIVER=log
19 CACHE_DRIVER=file
20 FILESYSTEM_DISK=local
21 QUEUE_CONNECTION=sync
22 SESSION_DRIVER=file
23 SESSION_LIFETIME=120
24
25 MEMCACHED_HOST=127.0.0.1
26
27 REDIS_HOST=127.0.0.1
28 REDIS_PASSWORD=null
29 REDIS_PORT=6379
30
31 MAIL_MAILER=smtp
32 MAIL_HOST=smtp.gmail.com
33 MAIL_PORT=587
34 MAIL_USERNAME=joelmite19@gmail.com
```

Figura 67. Archivo .env de la Aplicación Web.

Es importante destacar que, en la aplicación, existen muchos archivos y directorios que son esenciales para el correcto funcionamiento del sistema, pero que no han sido mencionados específicamente en este documento. Esto se debe a que, en este documento, se han enfatizado únicamente aquellos archivos que el usuario puede modificar o personalizar con conocimiento previo, sin poner en riesgo el funcionamiento de la aplicación.

No obstante, es importante tener en cuenta que cualquier cambio realizado en estos archivos y directorios puede tener consecuencias en el funcionamiento de la aplicación. Por lo tanto, se recomienda tener precaución al modificar cualquier archivo o directorio en Laravel y asegurarse de tener conocimiento previo de lo que se está haciendo.

Despliegue de la Aplicación Web

A continuación, se presentan los pasos para hacer el despliegue de la aplicación web mediante Laragon:

1. Crea una nueva base de datos para la aplicación en el panel de control de Laragon. Puedes acceder al panel de control de Laragon haciendo clic en el icono de Laragon en la bandeja del sistema y seleccionando "Panel de control".

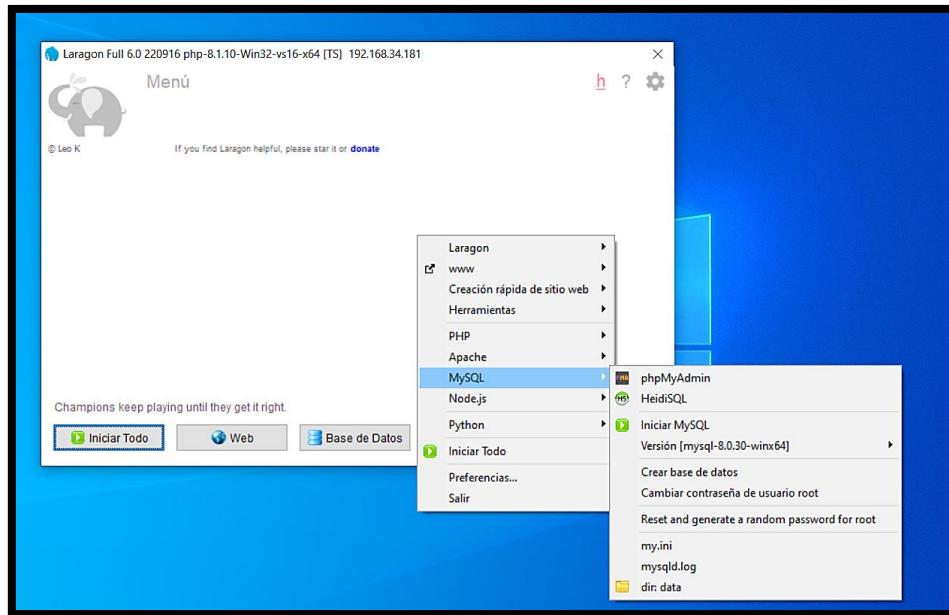


Figura 68. Crear la Base de Datos.

2. Clona el proyecto en la carpeta "www" de Laragon. Puedes hacerlo mediante Git o copiando y pegando el proyecto en la carpeta. A continuación, adjunto la dirección del proyecto subido al repositorio de Github <https://github.com/JoezMite/medical-project> .
3. Abre una terminal en la carpeta raíz de tu proyecto de Laravel y ejecuta el comando "composer install" para instalar las dependencias del proyecto.

Figura 69. Instalación del Composer.

4. Copia el archivo ".env.example" y renómbralo como ".env". Edita este archivo para configurar las variables de entorno de tu aplicación, como la conexión a la base de datos.
5. Ejecuta el comando "php artisan key:generate" para generar una nueva clave de cifrado para la aplicación.

Figura 70. Cifrado de la Aplicación Web.

6. Ejecuta el comando "php artisan migrate" para crear las tablas de la base de datos.

```
$ php artisan migrate
Migration table created successfully.
Migrating: 2014_10_12_000000_create_users_table
Migrated: 2014_10_12_000000_create_users_table (0.06 seconds)
Migrating: 2014_10_12_100000_create_password_resets_table
Migrated: 2014_10_12_100000_create_password_resets_table (0.05 seconds)
Migrating: 2019_08_19_000000_create_failed_jobs_table
Migrated: 2019_08_19_000000_create_failed_jobs_table (0.03 seconds)
Migrating: 2019_12_14_095941_create_articles_table
Migrated: 2019_12_14_095941_create_articles_table (0.03 seconds)
```

Figura 71. Migración de las Tablas.

- Ejecuta el comando “npm run build” para empaquetar la aplicación web.

```
C:\laragon\www\medical-project(master -> origin)
$ npm run build
> build
> vite build
vite v3.2.5 building for production...
warning (11) module modules\vue-datepicker-next\index.css Use of eval is strongly discouraged, as it poses security risks and may cause issues with minification
121 modules transformed.
Generated an empty chunk: "custom"
public/build/assets/americanexpress.e6753283.png 2.80 Kib
public/build/assets/visa.dfa4dc61.png 2.11 Kib
public/build/assets/jcb.7fb1b15f.png 1.82 Kib
public/build/assets/mastercard.c75b9214.png 2.17 Kib
public/build/assets/discover.de9e3998.png 2.18 Kib
public/build/assets/dinersclub.a4c1e3d7.png 1.97 Kib
public/build/assets/spinme-white.b619ff72.svg 0.69 Kib
public/build/assets/spinme.3b4a3f4d.svg 0.60 Kib
public/build/assets/vt/v9-latin-regular.4d1e6de1.eot 22.09 Kib
public/build/assets/vt/v9-latin-100-600.e7e0949b.eot 22.37 Kib
public/build/assets/vt/v9-latin-700.2cd131af.eot 22.32 Kib
public/build/assets/chrome_ec16e70e.woff 20.94 Kib
public/build/assets/vnito-v9-latin-800.8dadba7.eot 22.24 Kib
public/build/assets/firefox_f12b3e54.woff 28.94 Kib
public/build/assets/loading.3a546d7.gif 221.63 Kib
public/build/assets/opera.c0752c4.png 18.68 Kib
public/build/assets/internet-explorer.48c214e2.png 21.04 Kib
public/build/assets/typing.7188629.svg 1.51 Kib
public/build/assets/fa-brands-400.8811eb5a.html 0.32 Kib
public/build/assets/safari.ae051a40.woff 29.88 Kib
public/build/assets/fa-solid-900.e0d1cf8b.eot 33.50 Kib
public/build/assets/fa-solid-900.e0d1cf8b.woff 102.35 Kib
public/build/assets/fa-brands-40041d.24a57a6.eot 126.87 Kib
public/build/assets/ndl_video.play.0439a056.png 4.86 Kib
public/build/assets/summernote4c4d.894fcfc7.eot 16.18 Kib
public/build/assets/MaterialIcons-Regular.a87d6fc9.woff2 43.26 Kib
public/build/assets/vnito-v9-latin-700.65affc20.woff2 19.29 Kib
public/build/assets/vnito-v9-latin-regular.0420bbe7.woff2 19.14 Kib
public/build/assets/vnito-v9-latin-800.70668feb.woff2 19.23 Kib
public/build/assets/vnito-v9-latin-600.a218a54d.woff2 19.25 Kib
public/build/assets/fa-regular-400.95dac7ff.woff2 13.24 Kib
public/build/assets/fa-brands-400.8858f812.woff2 73.02 Kib
public/build/assets/fa-solid-900.4b724a53.woff2 9.59 Kib
public/build/assets/fn-solid-900.4b724a53.woff2 73.54 Kib
public/build/assets/vnito-v9-latin-700.27aa558f.woff 23.64 Kib
public/build/assets/vnito-v9-latin-regular.2bf1c60c.woff 23.52 Kib
```

Figura 72. Empaquetado de la Aplicación Web.

- Inicia Laragon haciendo clic en el botón "Start All" en el panel de control de Laragon.
- Abre tu navegador web y accede a tu aplicación en la URL " <http://nombre-del-proyecto.test> ". Reemplaza "nombre-del-proyecto" con el nombre de la carpeta del proyecto.

Anexo 10. Manual de Usuario.

1. Introducción

Este manual tiene la finalidad de dar a conocer y explicar el procedimiento que el usuario debe seguir para utilizar el sistema web San Benito de la forma más adecuada.

Partiendo desde el registro médico de un paciente como su historial clínico, hasta su posterior agendamiento de su cita. Además, se proporciona información útil sobre cómo confirmar o cancelar una cita si es necesario, adicionalmente de poder visualizar los estados de sus citas en un panel de citas confirmadas, pendientes y atendidas. Por otro lado, el sistema web ofrece características avanzadas como roles y permisos personalizados que permiten a los usuarios acceder solo a las funciones y datos relevantes que corresponden a su perfil.

Siguiendo las pautas de este manual, el usuario tendrá una experiencia más satisfactoria y efectiva al agendar sus citas médicas en el sistema web San Benito

Equipo necesario para utilizar la aplicación web

- Laptop, Computador de escritorio o Smartphone.
- Navegador de Internet (Chrome, Firefox, Edge).
- Conexión a internet.

Funcionamiento

Inicio de Sesión

1. Abre tu navegador web y escribe la dirección URL <https://medical-project-yeqdm.ondigitalocean.app/login> en la barra de direcciones.
2. En la página de inicio de sesión, deberás ingresar tus credenciales, como tu correo electrónico y tu contraseña.
3. Despues de ingresar tus credenciales, haz clic en el botón "Ingresar" para acceder a tu cuenta.
4. Verifica tu inicio de sesión: Una vez que hayas iniciado sesión, verifica que hayas accedido a tu cuenta correcta y que todo funcione correctamente.

2. Restablecer contraseña

The image shows a login interface titled 'Login'. It features two input fields: 'Email' and 'Contraseña' (Password). To the right of the password field is a link 'Olvidaste tu contraseña?'. Below the fields is a checkbox labeled 'Recuerdame'. At the bottom is a large blue button labeled 'Ingresar' (Enter).

Figura 73. Pantalla de Login.

1. Selecciona el botón "¿Olvidaste tu contraseña?", en la página de inicio de sesión.
2. Una vez que hagas clic en la opción para restablecer la contraseña, se te pedirá que ingreses tu dirección de correo electrónico. Ingresa el correo electrónico que utilizaste para registrarte en la página web.
3. La página web enviará un correo electrónico con un enlace para restablecer tu contraseña.
4. Una vez que hayas dado clic en el enlace que te llegó al correo, se te pedirá que crees una nueva contraseña. Asegúrate de crear una contraseña segura y que sea diferente de cualquier otra contraseña que hayas utilizado antes.
5. Ingresa la nueva contraseña que has creado y confírmala. Asegúrate de que las dos contraseñas coincidan.
6. Una vez creada la nueva contraseña se te redireccionará accediendo directamente a la pantalla principal del sistema.

Nota: Guarda tu nueva contraseña en un lugar seguro para que no la olvides en el futuro.

Figura 75. Paso 1 – Enviar Enlace de Restablecimiento de Contraseña.

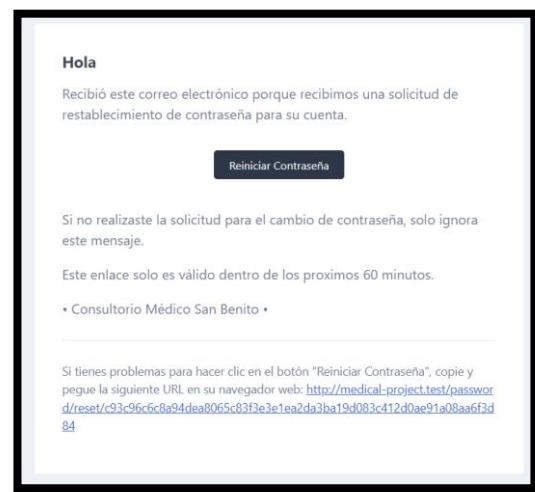


Figura 74. Paso 2 - Enlace enviado al Correo.

Figura 76. Paso 3 - Formulario para Cambiar Contraseña.

3. Pantalla Principal

La pantalla principal cuenta con un dashboard que muestra información relevante acerca de los usuarios, pacientes y citas registradas. Por otra parte, en el lado lateral izquierdo se encuentra un menú desplegable con todas las secciones a las que el usuario tiene acceso.

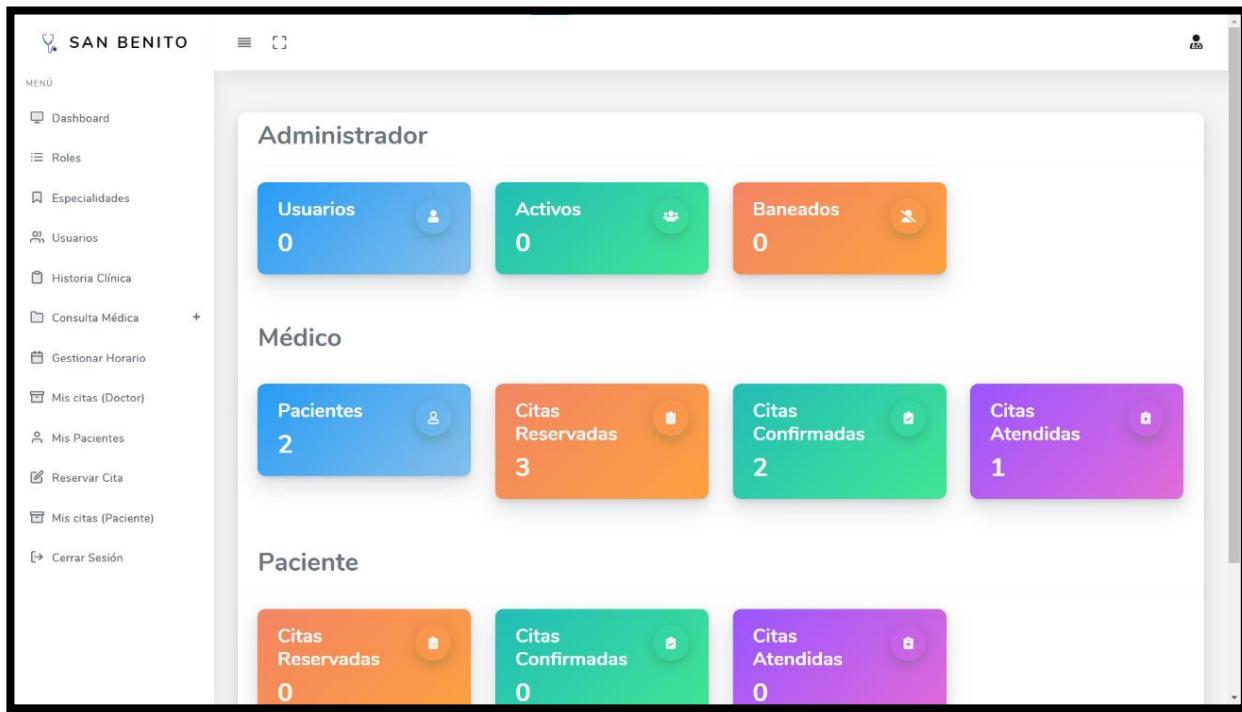


Figura 77. Pantalla Principal.

Barra de Navegación

1. El menú lateral se encuentra en el lado izquierdo de la pantalla y puede ser identificado por una serie de íconos y etiquetas de texto.
2. Para acceder a una sección o funcionalidad específica del sistema, haz clic en el ícono o etiqueta correspondiente en el menú lateral.
3. Si ves un signo de más junto a una opción de menú, haz clic en ella para explorar las opciones de submenú.
4. Puedes ocultar tu barra de navegación haciendo clic en el icono de rayas.



Figura 78. Barra de Navegación.

Nota: Es posible que varias de estas opciones no estén disponibles en tu menú, va a depender exclusivamente de los permisos que tengas como usuario.

Roles

El módulo de roles permite a los administradores del sistema asignar diferentes niveles de acceso y permisos a los usuarios, según su rol o función dentro del sistema. Como se puede observar en la imagen 79, se presenta un listado de todos los roles que se encuentran disponibles en el sistema.

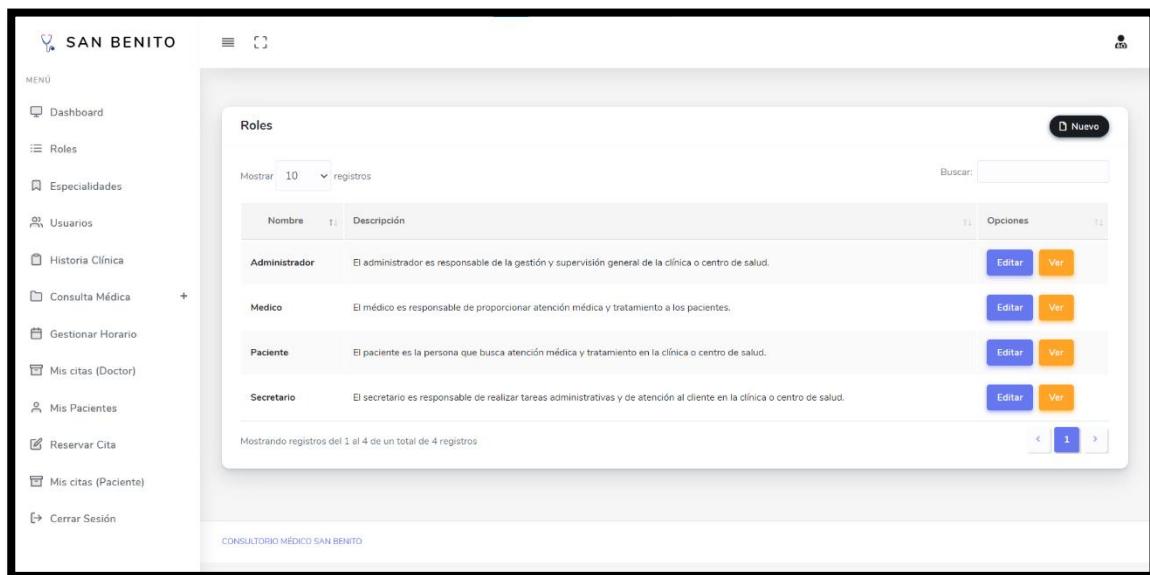


Figura 79. Pantalla Módulo Roles.

Para crear un nuevo rol se debe seguir los siguientes pasos:

1. Dentro del módulo de roles, se debe seleccionar la opción “Nuevo Rol”. A continuación, se debe proporcionar un nombre para el nuevo rol y una descripción que indique su función dentro del sistema.
2. Una vez que se ha descrito el nuevo rol, es necesario asignar permisos de acceso a las diferentes funcionalidades del sistema. Por ejemplo, si se está creando un rol para un médico, es posible que se deban otorgar permisos para acceder al historial médico del paciente, recetar medicamentos, realizar procedimientos médicos, entre otros.
3. Una vez que se han asignado los permisos necesarios para el nuevo rol, es necesario guardar los cambios seleccionando la opción “Guardar”.

Nota: Una vez que se ha creado el nuevo rol con sus permisos, es necesario asignarlo a los usuarios correspondientes dentro del sistema. Esto se puede realizar cuando se registra un nuevo usuario dentro del módulo de usuarios.

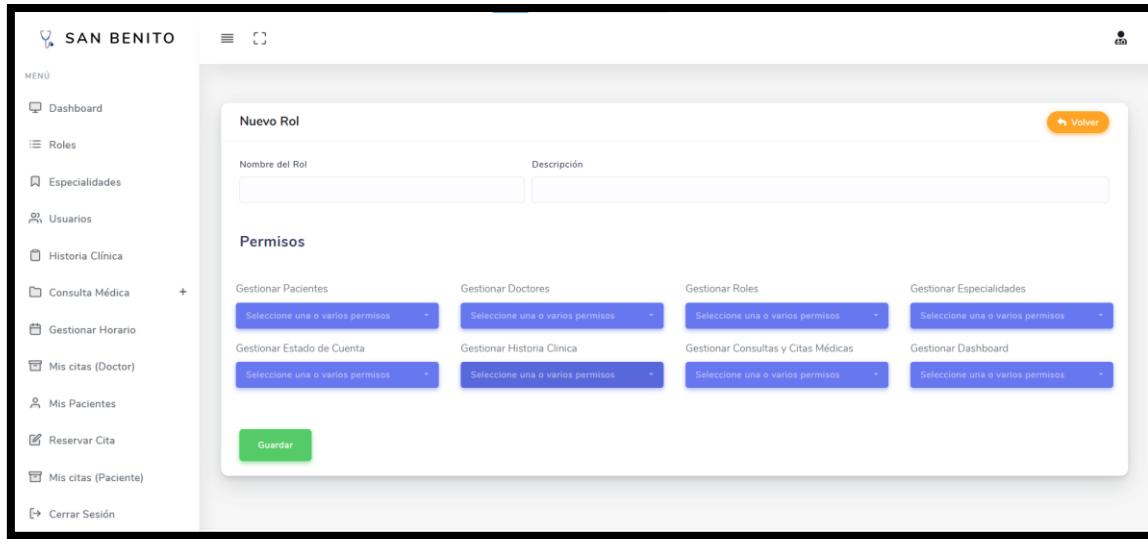


Figura 80. Pantalla Nuevo rol.

Para editar un rol se debe seguir los siguientes pasos:

1. Dentro del módulo de roles, se debe seleccionar la opción “Editar Rol”. Es posible que se deba buscar en la tabla o realizar una búsqueda específica en el campo de búsqueda de la tabla si no encuentra el rol que desea editar.
2. Una vez que se ha seleccionado el rol a editar, se puede realizar diferentes cambios, como agregar o quitar permisos, cambiar el nombre del rol y cambiar la descripción del mismo.
3. Despues de realizar los cambios, se debe guardar la configuración del rol seleccionando el botón “Guardar”, para que los cambios surtan efecto.

Nota: Es recomendable probar el rol editado para asegurarse de que todo funciona como se espera.

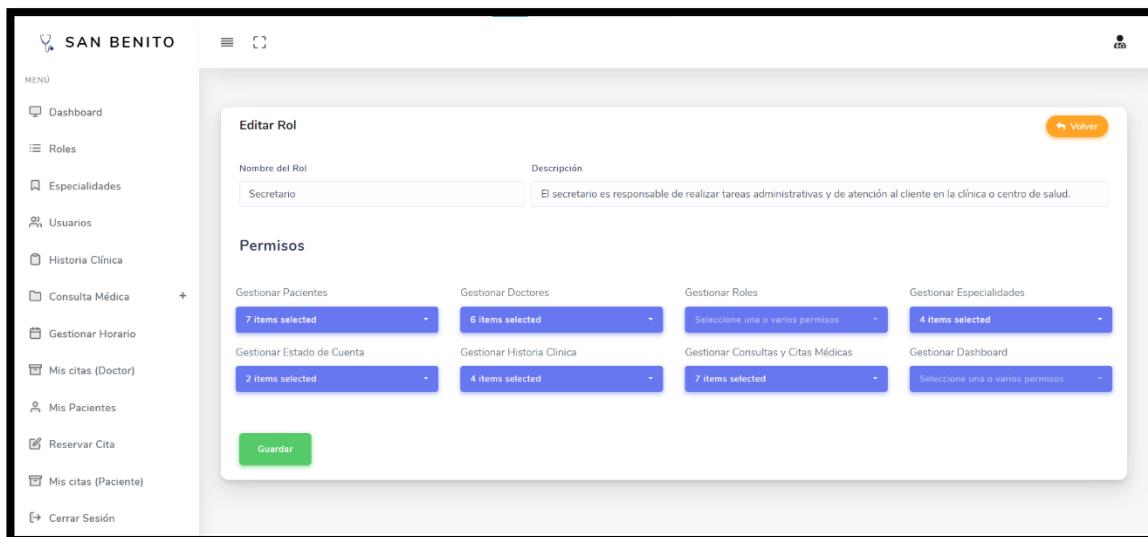


Figura 81. Pantalla Edición del Rol.

Para visualizar la información de un rol se debe seguir los siguientes pasos:

1. Dentro del módulo de roles, se debe seleccionar la opción “Ver Rol”. Es posible buscar el rol por su nombre en el campo de búsqueda de la tabla si en caso no lo encuentra.
2. Una vez que se ha seleccionado el rol, se mostrará información acerca del mismo, como su nombre, descripción y los permisos asociados al rol. Aquí podrás ver una lista de todos los permisos que se han concedido al rol.

The screenshot shows the 'Información del Rol' (Role Information) page. On the left is a sidebar menu with options like Dashboard, Roles, Especialidades, Usuarios, Historia Clínica, Consulta Médica, Gestión Horario, Mis citas (Doctor), Mis Pacientes, Reservar Cita, Mis citas (Paciente), and Cerrar Sesión. The main content area has a title 'Información del Rol' and a sub-section 'Nombre del Rol' with the value 'Secretario'. A description follows: 'El secretario es responsable de realizar tareas administrativas y de atención al cliente en la clínica o centro de salud.' Below this is a section titled 'Permisos' (Permissions) divided into four columns: 'Gestionar Pacientes', 'Gestionar Doctores', 'Gestionar Roles', and 'Gestionar Especialidades'. Each column contains a list of permissions with checkboxes. For example, under 'Gestionar Pacientes', permissions include 'Listar Pacientes con Consultas Médicas', 'Listar Citas Médicas (Paciente)', 'Listar Pacientes', 'Ver Pacientes', 'Crear Paciente', 'Editar Paciente', and 'Ver Perfil Paciente'. Most of these are checked. Other columns show similar lists for doctors, roles, and specialties. At the bottom right, there is a note: 'Activar Windows. Ve a Configuración para activar Windows.'

Figura 82. Pantalla Visualizar Información del Rol.

Nota: El procedimiento descrito anteriormente para editar y visualizar un rol es básicamente el mismo en todas las secciones del menú. Debido a esto, se omitirán estos pasos en los siguientes módulos del sistema.

Especialidades

Por lo general, este módulo contendrá una lista de especialidades médicas, como traumatología, atención integral, nutriología, etc., permitiéndole además a los usuarios ver a detalle sobre cada especialidad, como su nombre y descripción.

The screenshot shows the 'Especialidades' (Specialties) page. On the left is a sidebar menu with options like Dashboard, Roles, Especialidades, Usuarios, Historia Clínica, Consulta Médica, Gestión Horario, Mis citas (Doctor), Mis Pacientes, Reservar Cita, Mis citas (Paciente), and Cerrar Sesión. The main content area has a title 'Especialidades' and a sub-section 'Mostrar 10 registros'. It includes a search bar and a table with columns 'Nombre' and 'Descripción'. Three rows of specialties are listed: 'Atención integral' (with a description: 'Es un enfoque de atención médica que busca abordar las necesidades físicas, emocionales, sociales y psicológicas de los pacientes de manera holística. La atención integral se centra en el paciente como un todo, en lugar de solo tratar los síntomas o enfermedades específicas.'), 'Nutriología' (with a description: 'también conocida como nutrición clínica, es una especialidad médica que se enfoca en el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades y trastornos relacionados con la nutrición y la alimentación.'), and 'Traumatología' (with a description: 'Es una especialidad médica que se dedica al diagnóstico, tratamiento y prevención de lesiones y trastornos musculoesqueléticos, incluyendo fracturas, dislocaciones, lesiones ligamentosas, lesiones musculares y otras afecciones relacionadas.'). Each row has 'Editar' and 'Ver' buttons. At the bottom, it says 'Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros'.

Figura 83. Pantalla Módulo Especialidades.

Para crear una nueva especialidad se debe seguir los siguientes pasos:

1. Dentro del módulo especialidades haz clic en el botón "Nueva Especialidad".
2. Ingresa los detalles de la especialidad en el formulario, como su nombre y descripción.
3. Revisa la información proporcionada para asegurarte de que esté completa y correcta.
4. Haz clic en "Guardar" para registrar la especialidad en el sistema.

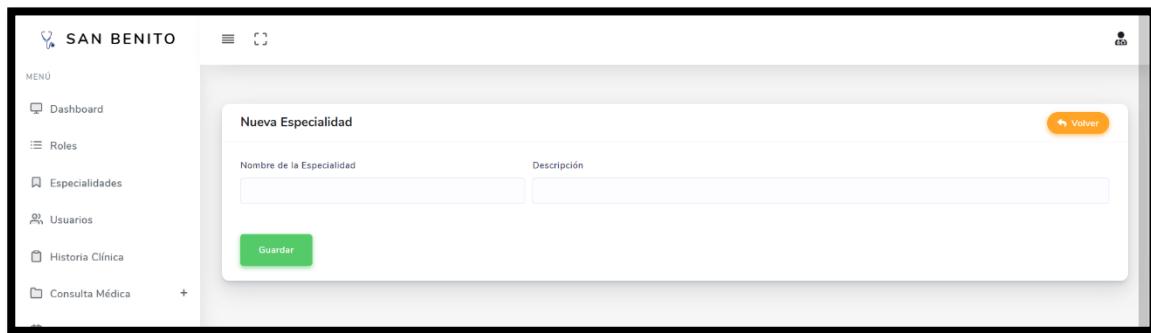


Figura 84. Pantalla Nueva Especialidad.

Usuarios

El módulo de usuarios ofrece a los administradores una serie de herramientas que les permiten controlar y gestionar el acceso de los usuarios al sistema. Entre estas herramientas, se encuentra la opción de activar o desactivar el acceso de los usuarios al sistema, lo que garantiza que sólo los usuarios autorizados puedan acceder a la información y a otras funciones sensibles. También puede permitir a los administradores agregar o editar nuevos usuarios y doctores, asignar su rol y especialidad, además de visualizar y editar los perfiles del mismo.

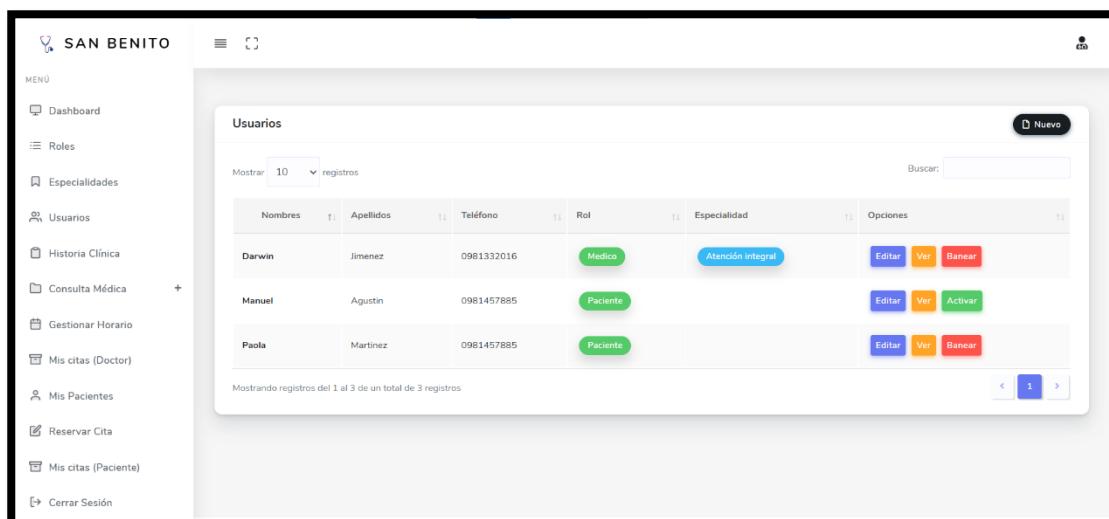


Figura 85. Pantalla Módulo Usuarios.

Para crear un nuevo usuario se debe seguir los siguientes pasos:

1. Acceder al módulo de usuarios y seleccionar la opción “Nuevo Usuario” a continuación se ingresan los datos personales del usuario, como nombres completos y DNI, adicional a estos datos se ingresan los datos complementarios al usuario como su teléfono, dirección domiciliaria, ciudad, fecha de nacimiento y etnia.
2. Se asigna un correo y una contraseña para el nuevo usuario, los cuales se utilizarán para acceder al sistema.
3. Se establece el rol del nuevo usuario y se verifica que los datos ingresados sean correctos. Luego, se procede a guardar la información del nuevo usuario presionando el botón "Guardar".
4. Notificar al nuevo usuario de su acceso al sistema y proporcionarle sus credenciales de inicio de sesión.

Nota: Se debe capacitar al nuevo usuario sobre las políticas y procedimientos de seguridad del sistema, y sobre cómo utilizar correctamente las herramientas y funciones que se le han asignado.

The screenshot shows the 'Nuevo Usuario' (New User) creation form in the SAN BENITO application. The form is divided into three main sections: 'Datos Personales' (Personal Data), 'Datos de Usuario' (User Data), and 'Datos Adicionales' (Additional Data). The 'Datos Personales' section contains fields for 'Nombre' (Name), 'Apellido' (Last Name), 'Dirección' (Address), 'Ciudad' (City), and 'Etnia' (Ethnicity). The 'Datos de Usuario' section contains fields for 'Número Telefónico o Celular' (Phone Number or Cell Phone) and 'Email'. The 'Datos Adicionales' section contains fields for 'Fecha de Nacimiento' (Date of Birth), 'Sexo' (Gender), and 'Roles' (Roles). A 'Guardar' (Save) button is located at the bottom of the form. The left sidebar shows the application's menu with options like 'Dashboard', 'Roles', 'Especialidades', 'Usuarios', 'Historia Clínica', 'Consulta Médica', 'Gestionar Horario', 'Mis citas (Doctor)', 'Mis Pacientes', 'Reservar Cita', 'Mis citas (Paciente)', and 'Cerrar Sesión'.

Figura 86. Pantalla Nuevo Usuario.

Historia Clínica

A través del módulo de historias clínicas, los médicos pueden registrar la información médica de sus pacientes, incluyendo sus antecedentes médicos, enfermedad actual, diagnósticos, hábitos alimenticios y cualquier otra información relevante para su tratamiento. Además, los médicos pueden actualizar la información de las historias clínicas y acceder a ellas desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre y cuando tengan acceso a internet.

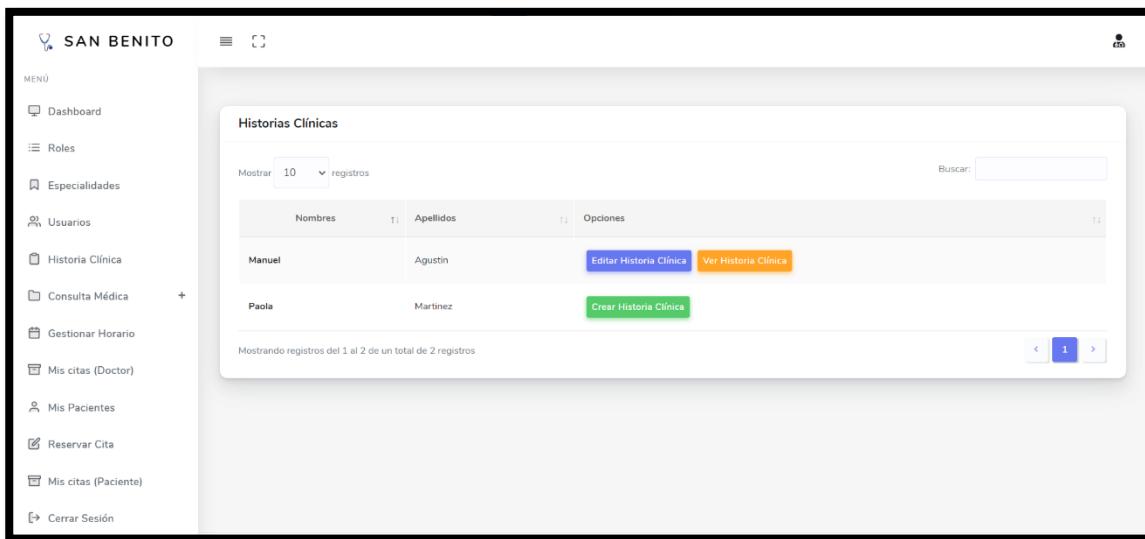


Figura 87. Pantalla Módulo Historia Clínica.

Para crear una nueva historia clínica se debe seguir los siguientes pasos:

1. Dentro del módulo historias clínicas se procede a buscar al paciente para el cual se va a crear la historia clínica y seleccionar la opción “Crear Historia clínica”.
2. Ingresar la información médica del paciente, como su historial médico, antecedentes familiares, alergias, medicamentos y cualquier otra información que sea relevante para su tratamiento.
3. Verificar que los datos ingresados sean correctos y guardar la información de la historia clínica pulsando el botón “Guardar”.

Nota: Es importante tener en cuenta que la información de las historias clínicas es confidencial y debe ser manejada con cuidado para garantizar la privacidad y seguridad de los pacientes.

The screenshot shows a clinical history creation form titled 'Nueva Historia Clínica'. It includes fields for personal and family history, current illness, and habits, each with a placeholder icon. A 'Guardar' (Save) button is at the bottom.

Figura 88. Pantalla Nueva Historia Clínica.

Consulta Médica

El módulo de consulta médica es una herramienta que le permite a los médicos llevar a cabo consultas médicas en línea con sus pacientes. A través de este, los médicos pueden registrar las evaluaciones médicas y la prescripción de tratamientos. A su vez permite visualizar toda esta información de forma detallada en recuadros, y así mismo poder exportarla en formato PDF.

Nombres	Apellidos	Teléfono	Dirección	Opciones
Manuel	Agustín	0981457885	110104	Crear Consulta Médica

Figura 89. Pantalla Módulo Consulta Médica.

Para crear una nueva consulta médica se deben seguir los siguientes pasos:

1. Seleccione el módulo de "Consultas médicas" en la barra de navegación lateral izquierda.
2. A continuación, se le desplegarán dos opciones "Crear Consulta Médica" y "Ver Consultas Médicas".
3. Si se elige la primera opción, se debe buscar y seleccionar al paciente para el cual se desea registrar una consulta médica.
4. Haga clic en el botón "Crear Consulta Médica" para crear un nuevo registro de

consulta médica.

5. Complete los campos requeridos, como el motivo de la consulta, los síntomas del paciente, los diagnósticos, los tratamientos recomendados y los medicamentos recetados, entre otros.
6. Guarde el registro de consulta médica presionando el botón “Guardar”.
7. Si se elige la segunda opción, se debe buscar y seleccionar al paciente para el cual se desea consultar una cita médica.
8. Haga clic en el botón "Ver Consulta Médica", en donde usted podrá visualizar la información de la consulta médica de dos maneras, la primera es que se mostrará en la web y la segunda es que podrá exportar esa información en PDF.

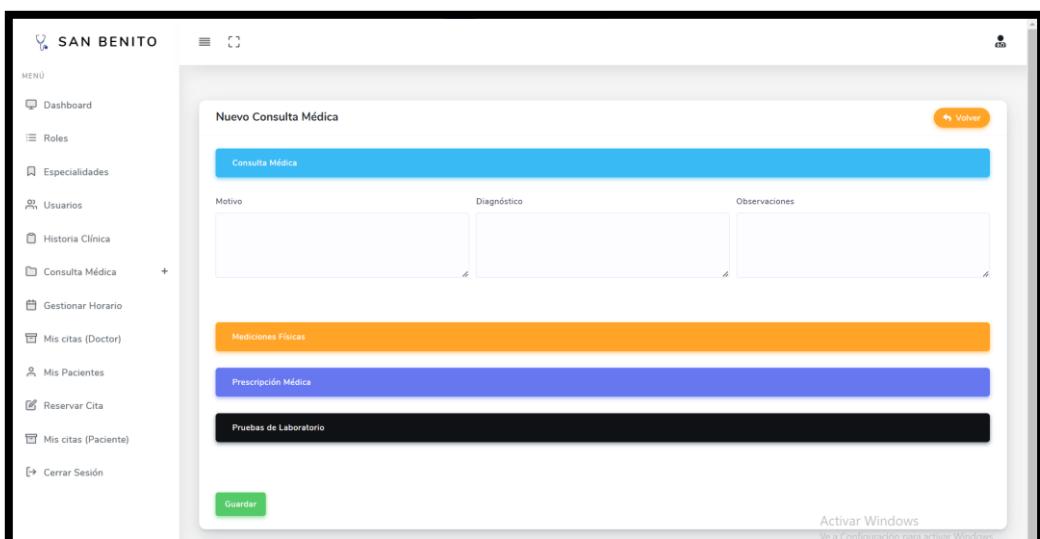


Figura 90. Pantalla Nueva Consulta Médica.

Médico: Dr. Filomena Parker	Paciente: Agustín Manuel
Dirección: Buenavista. Teléfono: 0981547422 Email: joelmh19@gmail.com	Historia Clínica: 3 CI: 0704458231 Edad: 21 Dirección: 110104 Email: manuel19@gmail.com

Consulta Médica				
Motivo	Diagnóstico	Observaciones		
asdahdgs	hjgjsgjhj	stghsjgh		

Signos Vitales				
Presión Arterial	Frecuencia Cardíaca	Frecuencia Respiratoria	Peso	Estatura
84	22	54	51	21
IMC	Perímetro Abdominal	Glucemia Capilar	Temperatura	
0.1156462585034	21	12	22	

Figura 91. Pantalla Visualizar Consulta Médica.

Gestionar Horario

Este módulo permite a los profesionales de la salud tener una vista completa de su calendario y programar citas de manera eficiente, lo que ayuda a reducir el tiempo de espera y mejora la atención al paciente.

Figura 92. Pantalla Módulo Gestionar Horario.

Para crear el horario de trabajo se deben seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar al módulo horario en el menú del sistema.
2. Selecciona los días de la semana en los que trabajas mediante un check y establece las horas de inicio y finalización de tu jornada laboral (tarde y mañana). Es importante definir los días y horarios de trabajo para que los pacientes puedan programar sus citas en base a tu disponibilidad.
3. Una vez que hayas definido tu horario de trabajo y los bloques de tiempo disponibles para citas médicas, asegúrate de guardar los cambios en el sistema.

Nota: El rango de horario que existe entre cada bloque es de media hora.

Mis Citas (Doctor - Paciente)

El módulo de citas médicas sirve para que el usuario pueda visualizar, atender o cancelar sus citas médicas de forma fácil y conveniente. Permitiendo a los médicos y profesionales de la salud tener una vista completa de su agenda de citas, lo que les ayuda a planificar y administrar su tiempo de manera eficiente.

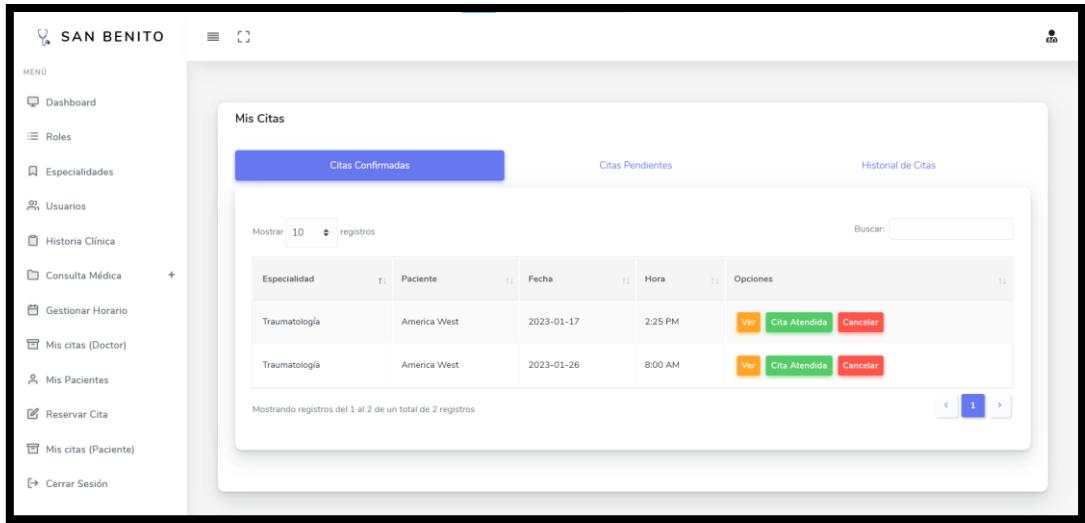


Figura 93. Pantalla Citas Confirmadas.

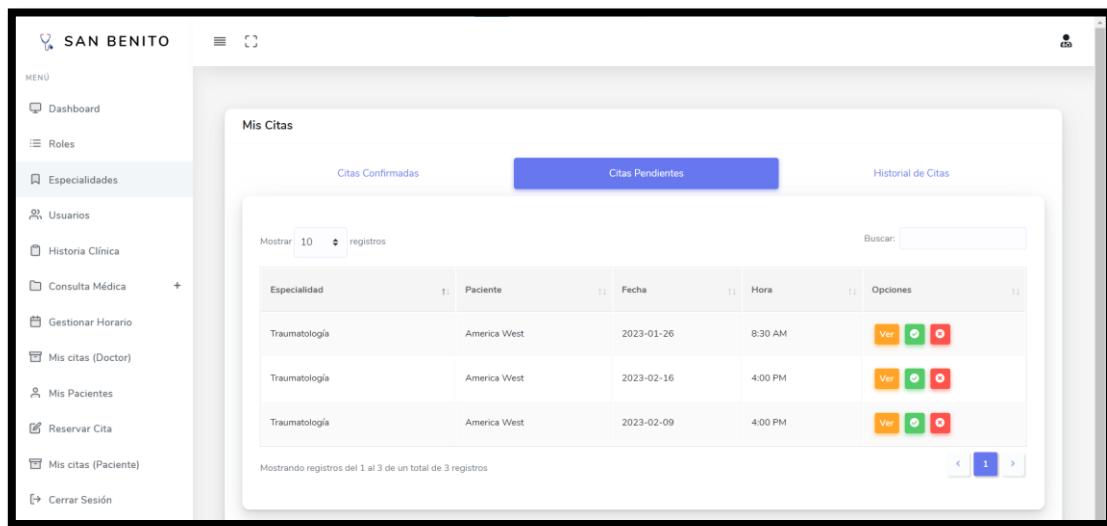


Figura 94. Pantalla Citas Pendientes.

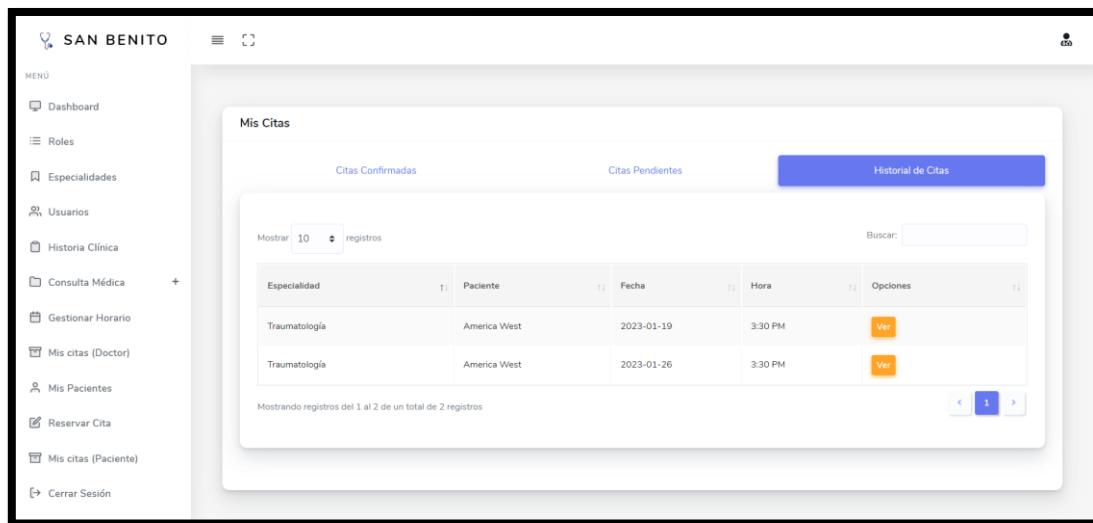


Figura 95. Pantalla Citas Atendidas.

Confirmar una cita médica:

1. Seleccione el módulo de "Mis Citas" en el menú principal.
2. Dirigirse a la pestaña "Citas Pendientes".
3. Busque la cita médica que desea confirmar.
4. Haga clic en el botón "Confirmar cita".

Cancelar una cita médica:

1. Seleccione el módulo de "Mis Citas" en el menú principal.
2. Dirigirse a la pestaña "Citas Pendientes".
3. Busque la cita médica que desea cancelar.
4. Haga clic en el botón "Cancelar cita".
5. Si se encuentra en la pestaña "Citas Confirmadas", necesitará proporcionar una razón por la cual usted está cancelando esa cita ya que se encuentra confirmada.
6. Guarde la cancelación de la cita presionando un clic en "Guardar".

Atender una cita médica:

1. Seleccione el módulo de "Mis Citas" en el menú principal.
2. Dirigirse a la pestaña "Citas Confirmadas".
3. Busque la cita médica que desea atender.
4. Haga clic en el botón "Atender cita".
5. Recomendación: Comience la consulta médica con el paciente utilizando las herramientas que le proporciona el sistema.
6. Recomendación: Registre la información médica relevante durante la consulta médica en el sistema, como los síntomas del paciente, diagnósticos, tratamientos recomendados y medicamentos recetados, entre otros.
7. Recomendación: Finalice la consulta médica y guarde los registros actualizados.

Nota: Para acceder a los detalles de una cita, se debe hacer clic en la opción "Ver Cita". Esta función está disponible en todas las pestañas del módulo de citas, incluyendo Citas Confirmadas, Citas Pendientes e Historial de Citas.

Modulo Pacientes

El módulo de pacientes proporciona una serie de herramientas que permiten a los administradores controlar y gestionar el acceso de los pacientes al sistema. Estas herramientas incluyen la opción de activar o desactivar el acceso de los pacientes al

sistema para garantizar que solo los pacientes autorizados puedan acceder a la información y a otras funciones sensibles. Además, los médicos pueden agregar o editar nuevos pacientes, así como visualizar y editar los perfiles de los pacientes existentes, lo que les permite llevar un registro completo y actualizado de la información del paciente y proporcionar una atención médica personalizada y eficiente.

Nombres	Apellidos	Telefono	Domicilio	Ciudad	Opciones
Manuel	Agustín	0981457885	110104	Loja	<button>Editar</button> <button>Ver</button> <button>Activar</button>
Paola	Martinez	0981457885	110104	Loja	<button>Editar</button> <button>Ver</button> <button>Borrar</button>

Figura 96. Pantalla Módulo Pacientes.

Para crear un nuevo paciente se debe seguir los siguientes pasos:

1. Acceder al módulo de pacientes y seleccionar la opción “Nuevo Paciente” a continuación se ingresan los datos personales del usuario, como nombres completos y DNI, adicional a estos datos se ingresan los datos complementarios al usuario como su teléfono, dirección domiciliaria, ciudad, fecha de nacimiento y etnia.
2. Se asigna un correo y una contraseña para el nuevo usuario, los cuales se utilizarán para acceder al sistema.
3. Se verifica que los datos ingresados sean correctos y se procede a guardar la información del nuevo usuario presionando el botón "Guardar".
4. Notificar al nuevo paciente de su acceso al sistema y proporcionarle sus credenciales de inicio de sesión.

Nota: Se debe capacitar al nuevo paciente sobre las políticas y procedimientos de seguridad del sistema, y sobre cómo utilizar correctamente las herramientas y funciones que se le han asignado.

Reservar Cita

El módulo de reservar citas médicas sirve para que los pacientes puedan programar

citas con sus médicos de forma rápida y sencilla. Este módulo permite a los pacientes buscar la disponibilidad de citas en el horario del médico, seleccionar la fecha y hora que mejor se adapte a su disponibilidad, y confirmar la cita. Los pacientes también pueden cancelar sus citas médicas en línea siempre y cuando la misma no haya sido confirmada, lo que ayuda a evitar confusiones y retrasos en la atención médica.

Para reservar una cita médica se debe seguir los siguientes pasos:

1. Acceder al módulo "Reservar Cita".
2. Ingresar una breve descripción por el cual solicita una cita médica.
3. Selecciona la especialidad al cual desea atenderse y el médico que se encuentra disponible.
4. Selecciona la fecha y hora de la cita disponible.
5. Seleccione el tipo de consulta y confirme su cita pulsando clic en el botón "Confirmar".

The screenshot shows the 'Nueva Cita Médica' (New Medical Appointment) screen. On the left is a sidebar menu with options like Dashboard, Roles, Specialties, Users, Clinical History, Medical Consultation, Manage Schedule, My Appointments (Doctor), My Patients, Book Appointment, and Close Session. The main form has a title 'Nueva Cita Médica'. It contains a 'Descripción' field with the text 'Tengo dolor lumbar'. Below it are dropdown menus for 'Especialidad' (Traumatología) and 'Médico' (Filomena Parker). A date input shows '2023-03-16'. A 'Hora de Atención' section has a 'Turno-Tarde' dropdown with options for time ranges. The 'Turno-Mañana' section lists times from 6:00 AM to 9:00 AM. Under 'Tipo de Consulta', 'Consulta médica' is unselected and 'Revisión de exámenes clínicos' is selected. A green 'Guardar' button is at the bottom right. A note at the bottom right says 'Activar Windows' and 'Ve a Configuración para activar Windows.'

Figura 97. Pantalla Nueva Cita Médica.

Anexo 11. Certificado de traducción del resumen.

CERTIFICADO

YO, Lic. MARÍA JOSÉ ARROBO CASTILLO, PORTADORA DE LA CÉDULA DE CIUDADANÍA 1106058918, PROFESORA DE INGLÉS, CERTIFICO QUE LA TRADUCCIÓN AL INGLÉS DEL RESUMEN DE TESIS REFERENTE A “**APLICACIÓN WEB PARA EL AGENDAMIENTO DE CITAS MÉDICAS EN EL CONSULTORIO MÉDICO SAN BENITO DE LA CIUDAD DE CATAMAYO**” PERTENECIENTE AL SEÑOR **JOEL GABRIEL MITE YAGUANA**, CORRESPONDE AL TEXTO ORIGINAL EN ESPAÑOL.

Atentamente,



Lic. María José Arrobo Castillo

REVISADO
Lic. María José Arrobo C.

Lic. MARÍA JOSÉ ARROBO CASTILLO
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN INGLÉS
Registro N° 1031-2019-2074586 SENESCYT

Loja, 08 de marzo de 2023