

UNIB.E

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y TICS

CARRERA: INGENIERÍA DE SOFTWARE

Desarrollo de un Sistema Médico de Gestión de Pedidos Medicinales para una Clínica Privada “Medi-Web“

Trabajo de Integración Curricular para la obtención del Título de Ingeniería en Software

Autores:

Juan Francisco Silva Ortega

Anthony Vinicio Larrea Sarango

Tutor (a):

Msc: Miguel Fernández

Quito, Ecuador

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

1. Nosotros, **Anthony Vinicio Larrea Sarango y Juan Francisco Silva Ortega**, declaramos en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, titulado: “**Desarrollo de un Sistema Médico de Gestión de Pedidos Medicinales para una Clínica Privada “ Medi-Web “**”, previo a la obtención del título profesional de **Ingeniero en Software**, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de nuestra persona, como autores.

2. Declaramos, igualmente, tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT, en formato digital una copia del referido Trabajo de Integración Curricular para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, respetando los derechos de autor.

3. Autorizamos, finalmente, a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la UNIB.E (Repositorio Digital Institucional), el referido Trabajo de Integración Curricular, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Quito, DM., a los 21 días del mes de febrero del 2024



Anthony Larrea

Cedula: 1726624461



Juan Silva

Cedula: 1717833451

Quito, 19 de febrero del 2024

AUTORIZACIÓN DE PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR

Dra. Alicia Elizundia, PhD en Ciencias de la Comunicación,
Decana de la Facultad de Comunicación y Tecnologías - UNIB.E
Presento. -

Yo, **Miguel Angel Fernández Marín, Msc.**, Tutor del Trabajo de Integración Curricular realizado por los estudiantes **Juan Franciaco Silva Ortega** y **Anthony Vinicio Larrea Sarango** de la carrera de **Software** informo haber revisado el presente documento titulado **Desarrollo de un Sistema Médico de Gestión de Pedidos Medicinales para una Clínica Privada "Medi-Web"**, el mismo que se encuentra elaborado conforme a lo establecido en el Reglamento de Titulación y el Manual de Estilo de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, UNIB.E de Quito, por lo tanto, autorizo la entrega del Trabajo de Integración Curricular a la Unidad de Titulación para la presentación final ante el tribunal evaluador.

Atentamente,



Ing. Miguel Angel Fernández Marín, Msc.
Tutor

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Comunicación y Tecnologías

Carrera: Ingeniería de Software

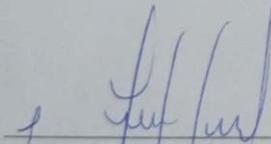
Modalidad: Presencial

Nivel: 3er nivel de Grado

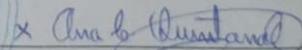
En el Distrito Metropolitano de Quito a los catorce días del mes de marzo del 2024 (14-03-2024) a las diez horas con treinta minutos (10:30), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó el señor: **SILVA ORTEGA JUAN FRANCISCO**, titular de la cédula de ciudadanía No. **1717833451** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: " **Desarrollo de un Sistema Médico de Gestión de Pedidos Medicinales para una Clínica Privada 'Medi-Web'**", previo a la obtención del Título de Ingeniero de Software. Luego de la exposición, el referido estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:

	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	8.9/10
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	9 /10
Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular	9 /10

Para constancia de lo actuado, los miembros del Tribunal de Presentación Oral del Trabajo de Integración Curricular, firman el presente documento en unidad de acto, a los catorce días del mes de marzo del 2024 (14-03-2024).

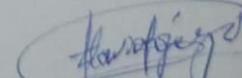

Ph.D. Jesús Gómez
VICERRECTOR




Ph.D. Lbisa Taborda
DIRECTOR ACADEMICO


Mgst. Miguel Angel Fernández
TUTOR




Mgst. Flavio Lopez
LECTOR

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Comunicación y Tecnologías

Carrera: Ingeniería de Software

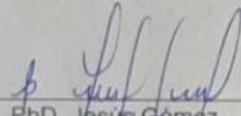
Modalidad: Presencial

Nivel: 3er nivel de Grado

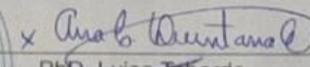
En el Distrito Metropolitano de Quito a los catorce días del mes de marzo del 2024 (14-03-2024) a las diez horas con treinta minutos (10:30), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó el señor: **LARREA SARANGO ANTHONY VINICIO**, titular de la cédula de ciudadanía No. **1726624461** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: "**Desarrollo de un Sistema Médico de Gestión de Pedidos Medicinales para una Clínica Privada 'Medi-Web'**", previo a la obtención del Título de Ingeniero de Software. Luego de la exposición, el referido estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:

	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	8.9 /10
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	9.1 /10
Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular	9 /10

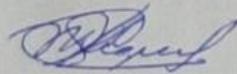
Para constancia de lo actuado, los miembros del Tribunal de Presentación Oral del Trabajo de Integración Curricular, firman el presente documento en unidad de acto, a los catorce días del mes de marzo del 2024 (14-03-2024).



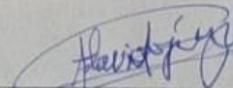
PhD. Jesús Gómez
VICERRECTOR



PhD. Luisa Taborda
DIRECTOR ACADÉMICO



Mgst. Miguel Angel Fernández
TUTOR



Mgst. Flavio Lopez
LECTOR

DEDICATORIA

Mi logro está principalmente dedicado a Dios, mi fuente de fortaleza y guía inquebrantable. Gracias a mi abuela, mi pilar y fuente de inspiración, por ser la luz que me guió hacia el éxito profesional.

Gracias a mis padres por su apoyo y sacrificio, que fueron esenciales para mi formación profesional. Además, tiene la responsabilidad de este éxito.

A mi querida pareja, cuyo amor y respaldo han sido mi refugio y motivación. Gracias por acompañarme en este viaje, por entender las noches de estudio y por celebrar todos los logros conmigo.

A mis queridas mascotas, fieles compañeros de estudio durante las noches. Su lealtad y travesuras han sido un recordatorio constante de que la alegría es esencial en el camino hacia el éxito.

Anthony Larrea

DEDICATORIA

El presente trabajo le dedico a mi familia, principalmente a mis padres que me apoyaron y están siempre conmigo en todo momento. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento. Además de haberme forjado como la persona que soy en la actualidad y me motivan a siempre alcanzar mis sueños y anhelos.

Juan Silva

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud sincera a aquellos que han sido de gran ayuda en mi trayectoria académica. En primer lugar, a mi abuela, mi pilar y fuente constante de inspiración. Agradezco a mis padres por su constante apoyo, que ha sido la base de mis logros.

Mi agradecimiento al MSc. Miguel Fernández, quien fue mi tutor, por su orientación, dedicación y amabilidad. Su influencia ha tenido un gran impacto en mi formación. Además, a mis cuatro encantadores compañeros peludos, quienes han compartido conmigo cada etapa y me han ayudado a descansar las noches de estudio.

Cada uno de ustedes ha dejado una marca indeleble en mi camino hacia la profesionalidad. Estoy agradecido por el amor, el apoyo y las enseñanzas que he recibido. Sin su constante presencia en mi vida, este logro no habría sido posible.

Gracias por ser parte importante de mi viaje educativo y por ayudarme a crecer personal y profesionalmente. Su impacto será duradero en mi corazón.

Anthony Larrea

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres por habernos guiado e impulsado en este sueño y que estuvieron presentes durante todo este ciclo académico.

También a nuestros docentes por habernos brindado apoyo y experiencia para desarrollarnos como profesionales y un especial agradecimiento al Msc. Miguel Fernández por su confianza, enseñanza continua y guía en este trabajo donde pusimos en práctica todo lo aprendido.

Muchas gracias por ser quienes son y por confiar en nosotros.

Juan Silva

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	II
AUTORIZACIÓN DE PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR.....	III
ACTA DE APROBACION DEL TRABAJO DE INTGRACION CURRICULAR	IV
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA.....	2
Planteamiento del problema.....	2
Objetivos de la Investigación	5
<i>Objetivo General.....</i>	<i>5</i>
<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>5</i>
Justificación e impacto de la investigación:	5
Alcance:	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO.....	8
Antecedentes de la Investigación	8
Bases Teóricas.....	9
CAPÍTULO III.....	16
Naturaleza de la Investigación	16
Población y Muestra	16

Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
Ventajas de Google Forms.....	18
Técnica de Análisis de Datos	18
Operación de Variables	18
Instrumento	20
Validez y Confiabilidad	20
Validez.....	20
Confiabilidad.....	21
Metodología del Producto	21
CAPÍTULO IV	38
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	38
Diseño de Interfaz de Usuario	45
Diagrama de casos de uso	45
Diagrama de Componentes	47
Diagrama de Arquitectura.....	49
Diseño de la Base de Datos	51
Pantalla del Sistema Web	54
Producto de software desarrollado	60
Pruebas	61
Conclusiones del Capítulo IV: Desarrollo del sistema web Medi-Web	74
CAPÍTULO V	75
Conclusiones:	75
Recomendaciones	76
BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXOS	81

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: CICLO DE SPRINT	23
FIGURA 2: PRIMERA PREGUNTA DE LA ENCUESTA REALIZADA.....	39
FIGURA 3: SEGUNDA PREGUNTA DE LA ENCUESTA REALIZADA.....	40
FIGURA 4: TERCERA PREGUNTA DE LA ENCUESTA REALIZADA	41
FIGURA 5: CUARTA PREGUNTA DE LA ENCUESTA REALIZADA.....	41
FIGURA 6: QUINTA PREGUNTA DE LA ENCUESTA REALIZADA.....	42
FIGURA 7: SEXTA PREGUNTA DE LA ENCUESTA REALIZADA.....	43
FIGURA 8: SÉPTIMA PREGUNTA DE LA ENCUESTA REALIZADA	43
FIGURA 9: OCTAVA PREGUNTA DE LA ENCUESTA REALIZADA	44
FIGURA 10: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SUPERADMINISTRADOR... 	45
FIGURA 11: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL QUIRÓFANO	45
FIGURA 12: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE ENFERMERA.....	45
FIGURA 13: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DE REPARTIDOR	46
FIGURA 14: DIAGRAMA DE COMPONENTE DEL SUPERADMINISTRADOR.....	48
FIGURA 15: DIAGRAMA DE COMPONENTE DE ENFERMERA.....	48
FIGURA 16: DIAGRAMA DE COMPONENTE DE QUIRÓFANO.....	49
FIGURA 17: DIAGRAMA DE COMPONENTE DE REPARTIDOR	49
FIGURA 18: ARQUITECTURA DEL MODELO, VISTA, CONTROLADOR.....	50
FIGURA 19: ARQUITECTURA DEL CLIENTE-SERVIDOR.....	51
FIGURA 20: DIAGRAMA DE ARQUITECTURA	51

FIGURA 22: PANTALLA DE INICIO DEL SISTEMA.....	54
FIGURA 23: INICIO DE SECCIÓN DE MEDI-WEB.....	55
FIGURA 24: PANTALLA DE RECUPERACIÓN DE CUENTA	55
FIGURA 25: PANTALLA DE RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑA.....	56
FIGURA 26: PANTALLA PRINCIPAL DE MEDI-WEB	56
FIGURA 27: PANTALLA DE MENÚ DE MEDI-WEB	57
FIGURA 28: PANTALLA DE ASIGNACIÓN DE ROLES Y PERMISOS.....	57
FIGURA 29: PANTALLA DE LISTA DE USUARIOS	58
FIGURA 30: PANTALLA DE LISTA DE USUARIOS INCATIVOS.....	58
FIGURA 31: PANTALLA DE BIENVENIDA A MEDI-WEB	59
FIGURA 32: PDF SOBRE EL PACIENTE	59
FIGURA 33: PDF DEL USUARIO REPARTIDOR	60
FIGURA 34: PANTALLA DE HISTORIAS DE LOS PACIENTES EN FORMATO PDF	60

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS	14
TABLA 2: MUESTRA DE LA POBLACIÓN... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
TABLA 3: OPERACIÓN DE VARIABLES DE LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 4: ENCUESTA PARA LOS USUARIOS	20
TABLA 5: HISTORIA DE USUARIO LOGIN CON BLOQUEO DE CUENTA	24
TABLA 6: HISTORIA DE USUARIO ADMINISTRACIÓN DE PERMISOS Y SUPERADMINISTRADOR	24
TABLA 7: HISTORIA DE USUARIO DISEÑO DE INTERFAZ PARA SOLICITUD DE MEDICAMENTOS	25
TABLA 8: HISTORIA DE USUARIO CONTROL DE STOCK EN FARMACIAS Y MEDICAMENTOS	25
TABLA 9: HISTORIA DE USUARIO VISTA DE REPETIDORES Y REGISTRO DE ENTREGAS A SALAS DE OPERACIONES	26
TABLA 10: HISTORIA DE USUARIO CONFIRMACIÓN DE ENTREGA DE MEDICAMENTOS EN SALA DE OPERACIONES	26
TABLA 11: HISTORIA DE USUARIO HISTORIAL DEL PACIENTE CON REGISTRO DETALLADO	27
TABLA 12: PRIMER SPRINT DEL DESARROLLO CLÍNICO.....	27
TABLA 13: SEGUNDO SPRINT DEL DESARROLLO CLÍNICO	28
TABLA 14: TERCER SPRINT DEL DESARROLLO CLÍNICO.....	29
TABLA 15: CUARTO SPRINT DEL DESARROLLO CLÍNICO	30
TABLA 16: QUINTO SPRINT DEL DESARROLLO CLÍNICO.....	32
TABLA 17: SEXTO SPRINT DEL DESARROLLO CLÍNICO	33

TABLA 18: SÉPTIMO SPRINT DEL DESARROLLO CLÍNICO	34
TABLA 19: OCTAVO SPRINT DEL DESARROLLO CLÍNICO.....	35
TABLA 20: ESTIMACIÓN DE HORAS REALIZADAS	37
TABLA 21: DESCRIPCIÓN DE TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	53
TABLA 22: PRUEBA DE GESTIONAR USUARIO.....	61
TABLA 23: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES VÁLIDAS .	62
TABLA 24: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES INVÁLIDAS	62
TABLA 25: MATRIZ DE CASOS DE PRUEBA	62
TABLA 26: RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑA Y USUARIO.....	63
TABLA 27: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES VÁLIDAS PARA LA RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑA Y USUARIO	63
TABLA 28: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES INVÁLIDAS PARA LA RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑA Y USUARIO	63
TABLA 29: RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑA Y USUARIO.....	63
TABLA 30: CLASES DE EQUIVALENCIA DE GESTIÓN DE MEDICINA.....	64
TABLA 31: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES VÁLIDAS DE GESTIÓN DE MEDICINA	64
TABLA 32: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES INVÁLIDAS DE GESTIÓN DE MEDICINA	64
TABLA 33: GESTIÓN DE MEDICINA.....	65
TABLA 34: GESTIÓN DE PERMISOS	65
TABLA 35: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES VÁLIDAS DE GESTIÓN DE PERMISOS	65

TABLA 36: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES INVÁLIDAS DE GESTIÓN DE PERMISOS	65
TABLA 37: GESTIÓN DE ROLES CLASES DE EQUIVALENCIA.....	66
TABLA 38: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES VÁLIDAS DE GESTIÓN DE ROLES.....	66
TABLA 39: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES INVÁLIDAS DE GESTIÓN DE ROLES.....	66
TABLA 40: ASIGNACIÓN DE USUARIOS A ROLES CLASES DE EQUIVALENCIA	66
TABLA 41: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES VÁLIDAS DE ASIGNACIÓN DE USUARIOS A ROLES.....	67
TABLA 42: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES INVÁLIDAS DE ASIGNACIÓN DE USUARIOS A ROLES	67
TABLA 43: MATRIZ DE CASOS DE PRUEBA GESTIÓN DE PERMISOS, ROLES Y ASIGNACIÓN DE USUARIOS	67
TABLA 44: GESTIÓN DE RESERVAS DE SALA DE OPERACIONES CLASES DE EQUIVALENCIA	68
TABLA 45: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES VÁLIDAS DE LA GESTIÓN DE RESERVAS DE SALA DE OPERACIONES	68
TABLA 46: DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBAS PARA CLASES INVÁLIDAS DE LA GESTIÓN DE RESERVAS DE SALA DE OPERACIONES	68
TABLA 47: MATRIZ DE CASOS DE PRUEBA DE LA GESTIÓN DE RESERVAS DE SALA DE OPERACIONES	69
TABLA 48: CLASES VÁLIDAS DE LA CREACIÓN DE PDF PARA PACIENTES .	69
TABLA 49: CLASES INVÁLIDAS DE LA CREACIÓN DE PDF PARA PACIENTES	69
TABLA 50: CASOS DE PRUEBA DE LA CREACIÓN DE PDF PARA PACIENTES	69

TABLA 51: CASOS DE VÁLIDAS DE LA CREACIÓN DE PDF PARA SALA DE OPERACIONES.....	70
TABLA 52: CASOS DE VÁLIDAS DE LA CREACIÓN DE PDF PARA SALA DE OPERACIONES.....	70
TABLA 53: CASOS DE PRUEBA DE LA CREACIÓN DE PDF PARA SALA DE OPERACIONES.....	70
TABLA 54: GESTIÓN DE STOCK.....	70
TABLA 55: GESTIÓN DE STOCK CASOS DE PRUEBA.....	71
TABLA 56: GESTIÓN DE STOCK CASOS DE PRUEBA.....	71
TABLA 57: CAMBIO DE ESTADO DEL STOCK.....	71
TABLA 58: ASIGNACIÓN DE MEDICINA.....	71
TABLA 59: ASIGNACIÓN DE SALA DE OPERACIONES.....	72
TABLA 60: CREACIÓN DE PDF Y ENVÍO DE CORREO ELECTRÓNICO	72
TABLA 61: MENSAJES DE CASOS DE PRUEBA ASIGNACIÓN DE MEDICINA.	73
TABLA 62: MENSAJES DE CASOS DE PRUEBA ASIGNACIÓN DE SALA DE OPERACIONES.....	73
TABLA 63: MENSAJES DE CASOS DE PRUEBA CREACIÓN DE PDF Y ENVÍO DE CORREO ELECTRÓNICO	73

Anthony Vinicio Larrea Sarango, Juan Francisco Silva Ortega. DESARROLLO DE UN SISTEMA MÉDICO DE GESTIÓN DE PEDIDOS MEDICINALES PARA UNA CLÍNICA PRIVADA MEDI-WEB. Carrera Ingeniería en software. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito Ecuador 2024.

RESUMEN

La investigación aborda el desarrollo de un sistema médico de gestión de pedidos medicinales “Medi-Web” que logre optimizar la atención médica en tres aspectos fundamentales: el control de medicamentos en farmacias, la repartición de medicamentos y el historial de pacientes. El sistema proporciona a los profesionales de la salud un acceso rápido y seguro al historial médico completo de cada paciente, lo que les permite tomar decisiones informadas sobre su atención actual y futura. En primer lugar, el módulo de repartición de medicamentos es clave para garantizar prescripciones precisas y seguras, a través de alertas de posibles interacciones entre medicamentos; con el propósito de evitar problemas de seguridad, como una sobredosis o una reacción alérgica. Adicionalmente, el sistema interactúa con las farmacias que le proporcionan información actualizada sobre los medicamentos disponibles y sus precios. Esto garantiza que los pacientes reciban los medicamentos correctos, en las dosis adecuadas y al mejor precio posible. En el contexto metodológico, la investigación utiliza un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y de campo. Finalmente, el desarrollo del sistema web constituye una solución que optimiza la gestión de pedidos de medicamentos en el contexto de una clínica privada.

Palabras clave: Sistema web, clínica privada, medicamentos, inventarios, historial paciente.

ABSTRACT

This research addresses the development of a medical order management system, "Medi-Web," aimed at optimizing medical care in three fundamental aspects: the control of medications in pharmacies, the distribution of medications, and patient history. The system provides healthcare professionals with quick and secure access to the complete medical history of each patient, enabling them to make informed decisions about their current and future care. Firstly, the medication distribution module is crucial for ensuring precise and safe prescriptions through alerts for potential drug interactions, with the purpose of preventing safety issues such as overdose or allergic reactions. Additionally, the system interacts with pharmacies, providing updated information on available medications and their prices. This ensures that patients receive the correct medications at the appropriate doses and the best possible prices. In the methodological context, the research employs a quantitative approach with a non-experimental and field design. Finally, the development of the web system constitutes a solution that optimizes the management of medication orders in the context of a private clinic.

Keywords: Web system, private clinic, medications, inventories, patient history.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la tecnología ha permitido un fácil acceso a internet a través de una amplia variedad de dispositivos. Este avance ha propiciado mejoras significativas en varios aspectos, especialmente en el desarrollo y la facilitación de procesos mediante el uso de tecnologías específicas. En este contexto, la gestión de datos en el ámbito del desarrollo web y los frameworks correspondientes ha demostrado ser herramientas para agilizar procesos, optimizar la productividad y elevar la eficacia en general. Estos logros se materializan a través de la implementación de aplicaciones web, las cuales tienen la capacidad de automatizar tareas, reducir errores en la manipulación de información y en última instancia, mejorar la eficiencia operativa.

En relación con lo anterior, este trabajo de titulación tiene como propósito la construcción de un sistema web para gestionar de medicamentos de una clínica privada y está estructurado en cinco capítulos que se describen seguidamente:

CAPÍTULO 1: En este capítulo tiene los siguientes ítems: planteamiento del problema, objetivo general, objetivos específicos, justificación y alcance de la investigación.

CAPÍTULO 2: Aquí se tiene como propósito el marco teórico el cual se basa en describir problemas en investigaciones y hacer referencia de estas ideas con la finalidad de dar sentido de unidad a la investigación lo que conlleva a explicar problemas semejantes.

CAPÍTULO 3: Aquí se aborda el marco metodológico donde se expone un conjunto de métodos, técnicas y procedimientos que se emplean para llevar a efecto, la investigación en el presente trabajo.

CAPÍTULO 4: Aquí se aborda el análisis e interpretación de datos y las pruebas de prueba negra del sistema web. Además, se muestra el repositorio donde se aloja el sistema.

CAPÍTULO 5: Aquí se abordan las conclusiones y recomendaciones de la investigación sobre el sistema web.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En este capítulo se describe la situación problema en su respectivo contexto y delimitación, relacionada con la Gestión de Pedidos Medicinales para una Clínica Privada Medi-Web. Así como el objetivo general y los específicos que facilitan su logro. También se desarrolla la justificación y el alcance del proyecto.

Planteamiento del problema

Uno de los mayores problemas que tienen en las clínicas, farmacéuticas, hospitales, entre otros es el desabastecimiento de suministros en la que las unidades disponibles de un medicamento son inferiores a las necesidades de consumo y esto puede darse por problemas en la fabricación o en la distribución del medicamento. (Tu farmaceutico de guardia, 2022)

La escasez de los medicamentos puede originarse por múltiples razones, ya sea por tener inconvenientes en la producción de los medicamentos, fallas de fabricación, no tener los materiales necesarios, incremento de la demanda de determinados medicamentos, tener complicaciones al momento de distribuirlos o eventos naturales adversos.

Los pacientes son de los primeros en sufrir las consecuencias porque al no tener el medicamento necesario no podrá recuperarse de la enfermedad que están padeciendo. Además, esto es una sobrecarga de trabajo para los médicos, farmacéuticos, enfermeras y administradores porque deben velar por el bienestar de los pacientes.

Tomando en cuenta lo mencionado por (Organización Panamericana de la Salud, 2023) el Centro de Especialidades Farmacéuticas (CEFAVIS) ubicado en la ciudad de Quito, Ecuador. Es una clínica privada que cuenta con un sistema de gestión de medicamentos que está diseñado para cumplir con los requisitos del Ministerio de Salud Pública (MSP).

CEFAVIS incluye los siguientes procesos:

- Recepción: El personal de enfermería recibe los medicamentos de los proveedores y los almacena en un área segura. El área de almacenamiento

de medicamentos cumple con las normas de seguridad establecidas por el MSP.

- CEFAVIS está en constante evolución para mejorar la eficiencia y la eficacia de la gestión de medicamentos. En los últimos años, el hospital ha implementado una serie de mejoras entre ellas:
- La capacitación del personal de farmacia: El hospital ha capacitado a su personal de farmacia en las últimas pautas de gestión de medicamentos.
- CEFAVIS ha contribuido a mejorar la calidad de la atención médica y la eficiencia de los procesos en el hospital. El hospital ha logrado reducir la escasez de medicamentos, mejorar la seguridad de los pacientes y reducir los costos de atención médica.

CEFAVIS ofrece una serie de ventajas, entre ellas:

Mejora la calidad de la atención médica: Al garantizar que los pacientes tengan acceso a los medicamentos cuando los necesitan, se puede mejorar la calidad de la atención médica y reducir el riesgo de complicaciones.

Reduce los costos de atención médica: Al mejorar la eficiencia de la gestión del inventario, se pueden reducir los costos de atención médica.

Protege la seguridad de los pacientes: Al garantizar que los medicamentos se almacenen y dispensen de manera segura, se puede proteger la seguridad de los pacientes.

CEFAVIS es un sistema integral que ha contribuido a mejorar la calidad de la atención médica y la eficiencia de los procesos en el hospital. El hospital continuará trabajando para mejorar su SGM para garantizar que los pacientes tengan acceso a los medicamentos que necesitan, cuando los necesitan.

El sistema de gestión de medicamentos es fundamental para garantizar un acceso oportuno y seguro a los medicamentos necesarios durante la atención al paciente, así como para una gestión eficiente del inventario. En el contexto de Ecuador, se han implementado varios sistemas y se han realizado esfuerzos significativos en la gestión de medicamentos.

En el contexto de la gestión de inventario, medicamentos, pedidos y registro de historial de pacientes en hospitales, se enfrentan desafíos significativos que pueden

afectar la calidad de la atención médica y la eficiencia de los procesos. Uno de los problemas principales es la falta de un sistema integral que garantice un acceso y gestión oportuno y seguro a los medicamentos necesarios durante el proceso de atención al paciente, así como una gestión eficiente del inventario, desde la farmacia hasta el quirófano presenta desafíos significativos en muchos hospitales. El problema radica en la falta de una gestión adecuada del inventario de medicamentos, lo que puede resultar en escasez de suministros y afectar negativamente la atención al paciente. Además, la supervisión del inventario se realiza con poca frecuencia, lo que puede llevar a la falta de detección oportuna de productos inexistentes. Esta situación ha llevado a retrasos en la entrega de medicamentos al quirófano y la necesidad de recurrir a alternativas menos favorables en situaciones de urgencia. Como resultado, los médicos se ven limitados en su capacidad de brindar un servicio adecuado y oportuno a los pacientes.

Además, la falta de un sistema compartido en tiempo real para el registro del historial de atención de los pacientes dificulta la eficiencia y precisión en el seguimiento de los tratamientos. Actualmente, el historial se mantiene en formato físico, lo que limita la disponibilidad y la omisión de información importante en situaciones críticas. Esta falta de información actualizada dificulta la toma de decisiones y la atención adecuada en el momento preciso.

Se requiere abordar el problema del transporte de medicamentos desde la farmacia hasta el quirófano, así como la gestión del inventario de medicamentos y el registro del historial de atención de los pacientes. La falta de una gestión eficiente del inventario y la ausencia de un sistema compartido en tiempo real han llevado a retrasos en la entrega de medicamentos, limitando la atención médica adecuada y oportuna.

Por lo antes descrito se plantea la siguiente interrogante de investigación ¿Cómo gestionar la información relacionada con el flujo de medicamentos desde la farmacia hasta el quirófano, y la gestión del inventario de medicamentos, el registro de atención a los pacientes y el control de los insumos médicos en una clínica privada?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Desarrollar un sistema web que facilite el flujo de medicamentos desde la farmacia hasta el quirófano, y la gestión del inventario de medicamentos, el registro de atención a los pacientes y el control de los insumos médicos en una clínica privada.

Objetivos Específicos

- Caracterizar los sistemas web existentes relacionados con la gestión de la información en clínicas privadas.
- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web a través de una encuesta dicotómica dirigida al personal médico y farmacéutico de la clínica privada.
- Seleccionar la metodología de desarrollo que se adapte a las necesidades del proyecto.
- Elaborar el sistema web utilizando tecnologías y metodologías de desarrollo de software que cumplan con los estándares de eficiencia, seguridad y accesibilidad para la gestión integral de información y procesos en una clínica privada.
- Validar el funcionamiento de las interfaces del sistema web.

Justificación e impacto de la investigación:

La gestión de medicamentos en hospitales y clínicas es un proceso complejo y crucial para brindar una atención médica de calidad. Sin embargo, muchos establecimientos enfrentan desafíos en este aspecto, como la falta de control en el inventario, demoras en la entrega de medicamentos y dificultades en el seguimiento del historial médico de los pacientes. Estas deficiencias pueden tener consecuencias graves, como la escasez de medicamentos vitales, la administración inadecuada de tratamientos y la falta de información precisa para la toma de decisiones médicas.

En este contexto, el desarrollo de un sistema web médico especializado en la gestión de medicamentos se vuelve fundamental. Este proyecto busca abordar de manera integral estos desafíos y proporcionar una solución efectiva para mejorar la

calidad de la atención médica. A través de la implementación de funcionalidades y herramientas específicas, se busca optimizar el control del inventario, agilizar el proceso de pedidos y garantizar un seguimiento detallado del historial médico de los pacientes.

La satisfacción de las necesidades de un cliente a través de un sistema web que simplifica el tiempo, las exigencias y los procesos ha permitido que una clínica privada satisfaga sus necesidades. De esta manera, se satisfacen las demandas del cliente mediante el uso de tecnologías web. Se han satisfecho las necesidades a lo largo del curso académico cursando la materia que destacó en este proyecto fue procesos de software la cual nos ayudó al uso de las metodologías enseñadas en la universidad Iberoamericana del Ecuador; en este caso, utilizando la metodología Scrum para llevar a cabo el proyecto.

La implementación de un sistema web médico enfocado en la gestión de medicamentos tendrá un impacto significativo en diversos aspectos de la atención médica. Los siguientes puntos destacan el potencial impacto de este proyecto:

Eficiencia en la gestión de medicamentos: El sistema permitirá un control más eficiente del inventario, evitando situaciones de escasez o exceso de suministros, lo que garantizará una disponibilidad adecuada de medicamentos en todo momento. Esto permitirá una atención médica más fluida y eficiente, evitando demoras innecesarias en la administración de tratamientos.

Precisión en la gestión de pedidos: La plataforma proporcionará herramientas que agilizan y optimizan el proceso de pedidos, asegurando una entrega oportuna y precisa de los medicamentos solicitados. Esto reducirá los errores en la gestión de pedidos, minimizando el riesgo de administración incorrecta de medicamentos.

Mejora en la seguridad y personalización de la atención médica: El sistema facilitará el registro y seguimiento del historial médico de los pacientes, lo que permitirá un seguimiento detallado de los tratamientos administrados, incluyendo información sobre dosis, fechas y médicos responsables. Esto proporcionará a los profesionales de la salud una visión completa y precisa de la historia clínica de cada paciente, facilitando la toma de decisiones médicas y asegurando una atención personalizada y segura.

En resumen, el desarrollo de un sistema web médico integral para la gestión de medicamentos en hospitales y clínicas tiene como objetivo mejorar la calidad de la atención médica, optimizando la gestión de medicamentos y asegurando una entrega oportuna de los mismos. Este proyecto tiene un potencial impacto en la eficiencia, precisión, seguridad y personalización de la atención médica, brindando beneficios tanto para los profesionales de la salud como para los pacientes.

Alcance:

El proyecto se centrará en desarrollar un modelo de un sistema web integral para la gestión de inventario, medicamentos, pedidos y registro de historial de pacientes en hospitales. Se realizará un análisis exhaustivo de los procesos actuales, identificando las áreas de mejora y los puntos críticos del sistema.

- Diseño de una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar para el sistema web.
- Implementación de módulos funcionales para el control de inventario, realización de pedidos y registro de historial de pacientes.
- Realización de pruebas exhaustivas para verificar el correcto funcionamiento del sistema y la protección de los datos sensibles de los pacientes.
- El sistema contará con un proceso para la asignación de repartidores para la entrega de medicina a la sala de operaciones.
- Implementación de un control de permisos, roles y visualización de pantallas para el sistema.
- Visualización de un informe de los medicamentos suministrados al usuario mediante un formato PDF.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se expondrá el marco teórico del proyecto fundamentado en los objetivos que se plantearon anteriormente. Para lograr esto analizara fuentes bibliográficas, académicas o científicas, con el fin de obtener conceptos relevantes que ayuden a profundizar y estudiar el tema propuesto.

Antecedentes de la Investigación

En el ámbito de la atención médica, la gestión eficiente de medicamentos juega un papel fundamental para garantizar una atención de calidad a los pacientes. Sin embargo, muchos hospitales y clínicas se enfrentan a desafíos en la gestión de su inventario de medicamentos, lo que puede resultar en problemas como: la escasez de suministros, retrasos en la entrega de medicamentos y dificultades en el seguimiento adecuado del historial del paciente.

Con el objetivo de abordar estos desafíos y mejorar la gestión de medicamentos, se plantea el desarrollo de un sistema web especializado. Este sistema web tiene como objetivo brindar a los profesionales médicos y al personal administrativo un control más efectivo sobre el inventario de medicamentos, optimizando el proceso de pedidos y garantizando un registro detallado del historial médico de los pacientes. Ejemplos concretos de implementación exitosa de sistemas similares respaldan la viabilidad y eficacia de esta propuesta.

El "Sistema informático Web para la gestión de citas e historial médico de pacientes," desarrollado en la Universidad Metropolitana de Ecuador, destaca la automatización del registro de turnos e historias clínicas médicas, centralizando la información y permitiendo el acceso desde cualquier ubicación (Marín, REMCA, 2022) .

"Sistema web para el control del inventario de medicamentos e insumos médicos en el área de farmacia en el centro de salud valle hermoso de la ciudad de santo domingo" - Este proyecto de titulación de grado se realizó en el Centro de Salud Valle Hermoso de la ciudad de Santo Domingo. El sistema web permite el control del inventario de medicamentos e insumos médicos en el área de farmacia. (Maquilon, 2019).

Es posible que las personas no tengan fácil acceso a sus registros médicos en forma electrónica o como expedientes en papel en el consultorio del médico. Pero, en Estados Unidos, aunque el médico o la institución es dueña del propio archivo físico, se considera que la información médica "pertenece" al paciente, incluido el derecho a verla, disponer de copias de la misma y solicitar que se corrija cualquier error. (Wasserman, 2023)

Bases Teóricas

En esta sección, se proporciona una descripción de la estructura de los conceptos teóricos que respaldan el estudio en cuestión.

Sistema web

El sistema web o también denominado aplicaciones web se define como aplicaciones de software que se puede usar en un servicio web por medio de internet o de una intranet desde un navegador. Actualmente, el sistema web es muy utilizado por la razón de que es muy rápida y práctica en el navegador web. De hecho, las aplicaciones web evita gastos lo que significa a que no será necesario en aprender a manejar nuevos programas que puedan ser costosos y podrás trabajar en cualquier lugar donde se encuentre. (Crea System, 2022)

Frameworks de Desarrollo Web

Un framework es una herramienta de desarrollo web que, por lo general, se define como una aplicación o conjunto de módulos que permiten el desarrollo ágil de aplicaciones mediante la aportación de librerías y/o funcionalidades ya creadas. (Dios, 2023)

VueJs

Vue es un framework open source de JavaScript, el cual nos permite construir interfaces de usuarios de una forma muy sencilla. La curva de aprendizaje, desde mi punto de vista, es relativamente baja, claro, debes conocer muy bien JavaScript, saber trabajar con callbacks, promesas, objetos, entre otros temas más. (Pérez, 2019)

- **Front-end:** Se ha elegido Vue.js por su facilidad de aprendizaje, flexibilidad y escalabilidad. Permite crear interfaces de usuario intuitivas y receptivas con una curva de aprendizaje relativamente baja para los desarrolladores.

- **Componentes:** La arquitectura de componentes de Vue facilita la creación de interfaces modulares y reutilizables, ideal para un sistema complejo como el de gestión de medicamentos.
- **Enrutamiento:** Vue Router permite una navegación fluida y flexible entre diferentes secciones del sistema, mejorando la experiencia del usuario.
- **Comunidad:** Vue.js cuenta con una comunidad activa y vibrante que ofrece soporte y recursos de aprendizaje, facilitando el desarrollo y mantenimiento del sistema.

2. Express:

- **Servidor web:** Express es un framework de Node.js ligero y eficiente para la creación de servidores web. Su arquitectura modular facilita la creación de APIs escalables y robustas.
- **Rendimiento:** Express ofrece un alto rendimiento y manejo eficiente de solicitudes, lo que es crucial para un sistema con alto tráfico de usuarios.
- **Comunidad:** Al igual que Vue.js, Express tiene una comunidad activa que facilita el desarrollo y la resolución de problemas.

Sistemas para la gestión de medicamentos en un hospital

La implantación de un sistema de dispensación de medicamentos semiautomatizada ha reemplazado la tecnología de dispensación en unidosis para servir a las farmacias satélites, en las áreas de internamiento hospitalario, así como en Urgencias y Bloque Quirúrgico. (Sciohealth, 2022)

Lenguaje de Programación

Un lenguaje de programación, en palabras simples, es el conjunto de instrucciones a través del cual los humanos interactúan con las computadoras. Un lenguaje de programación nos permite comunicarnos con las computadoras a través de algoritmos e instrucciones escritas en una sintaxis que la computadora entiende e interpreta en lenguaje de máquina. (Mendoza, 2020)

Sequelize

Sequelize es un mapeado relacional de objetos basado en Node.js que facilita el trabajo con bases de datos MySQL, MariaDB, SQLite, PostgreSQL y más. Un mapeado relacional de objetos realiza funciones como manejar registros de bases de datos al representar los datos como objetos. Sequelize tiene un poderoso mecanismo de migración que puede transformar esquemas de bases de datos existentes en nuevas versiones. En general, Sequelize brinda un excelente soporte para la sincronización de bases de datos, la carga rápida, las asociaciones, las transacciones y las migraciones de bases de datos, al tiempo que reduce el tiempo de desarrollo y evita las inyecciones de SQL. (Dedigama, 2022)

- **ORM:** Sequelize es un mapeador relacional de objetos (ORM) que facilita la interacción con la base de datos. Permite trabajar con objetos en lugar de consultas SQL, simplificando el desarrollo y mejorando la legibilidad del código.
- **Soporte multiplataforma:** Sequelize soporta múltiples bases de datos como MySQL, PostgreSQL y SQLite, lo que brinda flexibilidad para la elección del sistema de almacenamiento.
- **Migraciones:** Sequelize ofrece un sistema de migraciones para actualizar el esquema de la base de datos de forma segura y controlada, lo que es esencial para la evolución del sistema.

IDE de Desarrollo

En general, el término entorno de desarrollo incluye todo el entorno, desde el desarrollo y la puesta en escena hasta los servidores de producción, mientras que un IDE se refiere simplemente a la aplicación utilizada para la codificación. (Vargas, 2023)

Base de Datos

Si hablamos de una base de datos en el contexto informático, hay que señalar que se trata de un programa o archivo electrónico en el que la información va organizada

y estructurada en determinados campos que serán de utilidad para el usuario. (Peiró, 2020)

PostgreSQL

PostgreSQL, o simplemente Postgres para darle un nombre más pintoresco, es un sistema de código abierto de administración de bases de datos del tipo relacional, aunque también es posible ejecutar consultas que sean no relaciones. En este sistema, las consultas relacionales se basan en SQL, mientras que las no relacionales hacen uso de JSON (Borges, 2019),

- **Base de datos:** PostgreSQL es una base de datos relacional robusta, escalable y segura, ideal para almacenar grandes cantidades de datos.
- **Código abierto:** PostgreSQL es un software de código abierto, lo que significa que es gratuito y flexible para su uso y modificación.
- **Funciones:** PostgreSQL ofrece una amplia gama de funciones avanzadas como integridad referencial, vistas, triggers y funciones, permitiendo un desarrollo más completo del sistema.

Servidor de Aplicaciones

Un servidor de aplicaciones es un programa de servidor que proporciona la lógica del negocio y el entorno de ejecución en una red distribuida para un programa de aplicación, es donde la aplicación se ejecuta realmente, ofreciendo respuestas personalizadas y dinámicas a las peticiones de los clientes que tienen acceso a dicha aplicación. En palabras más simples se puede conocer como una máquina que brinda servicios a los dispositivos conectados en la red permitiendo ejecutar estas aplicaciones sin tenerlas instaladas en el dispositivo a utilizar (Melany, 2022).

Arquitectura de Software

Todo el mundo tiene una clara imagen mental cuando hablamos de arquitectura de aquella disciplina que se encarga de la planificación y diseño para la construcción de edificios y espacios de esparcimiento (como parques o monumentos), sin embargo, la arquitectura es referida al diseño y planificación a un nivel superior de una estructura a un nivel abstracto y a la toma de decisiones antes de pasar a su realización (Huet, 2022).

Gestor de base de datos

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) o Database Management System (DBMS) es un conjunto de programas invisibles para el usuario final con el que se administra y gestiona la información que incluye una base de datos (Darias, 2021).

Metodologías Tradicionales

La metodología tradicional y la metodología ágil son dos enfoques distintos para la gestión de proyectos. Descubre en este artículo las diferencias entre ambas metodologías y cómo la metodología ágil se ha convertido en una alternativa popular para las empresas que buscan ser más flexibles y eficientes en su gestión de proyectos. (Sacpma, 2022)

Metodología de Prototipo

La metodología de prototipado está relacionada con la mejora continua y el **Ciclo de Deming** que consiste en un proceso iterativo enfocado en diseñar, implementar, medir y ajustar un plan. (Gerea, 2021)

Metodología Espiral

Como hemos mencionado anteriormente, la **metodología de espiral** es un método de desarrollo de *software* que combina el modelo *waterfall* y el modelo por iteraciones, en el que se determina el ciclo de vida del programa a través de distintas espirales repetitivas, las cuales siguen funcionando hasta que se termina el producto. Se caracteriza por requerir de actualizaciones constantes en pasos pequeños, lo que implica mayor lentitud e inversión a la hora de implantarlo. (Felipe, 2021)

Metodología Ágiles

La metodología ágil es un conjunto de técnicas aplicadas en ciclos de trabajo cortos, con el objetivo de que el proceso de entrega de un proyecto sea más eficiente. Así, con cada etapa completada, ya se pueden entregar avances y se deja de lado la necesidad de esperar hasta el término del proyecto. (Zendesk, 2023)

Metodología Scrum

La **metodología Scrum** permite abordar proyectos complejos desarrollados en entornos dinámicos y cambiantes de un modo flexible. Está basada en entregas parciales y regulares del producto final en base al valor que ofrecen a los clientes.

Dicho en otras palabras: Scrum sirve para mejorar el trabajo colaborativo entre equipos. (Hurtado, 2021)

Ventajas:

- Establece metas cuantificables.
- Muestra una visión completa del proyecto.
- Resultados anticipados.

Desventajas:

- Si tiene tareas sin finalizar, el resto de tareas se empieza a acumular.
- Tiene que estar bien definido los roles de Scrum para no tener problemas en las funciones que haga cada quien.
- Puede ser difícil de manejar en proyectos complejos.

Metodología de Programación Extrema (XP)

La programación extrema es una metodología ágil de gestión de proyectos que se centra en la velocidad y la simplicidad con ciclos de desarrollo cortos y con menos documentación. La estructura del proceso está determinada por 5 valores fundamentales, 5 reglas y 12 prácticas de XP (que detallaremos más adelante en este artículo). (Raeburn, 2022)

Ventajas:

- La ausencia de horas extras porque se gestiona su propio tiempo.
- Software estable definido a continuas pruebas.
- Fomenta la comunicación entre los clientes y los desarrolladores.

Desventajas:

- Mayor esfuerzo de trabajo.
- Requiere control de versiones.
- Dificultad para documentar.

Comparativa entre metodologías ágiles: Scrum y Programación Extrema (XP)

Tabla 1: *Comparación de Metodologías*

	Scrum	XP
Tipo de Trabajo	Proyectos	Proyectos
Equipo	Interfuncional y Autoorganizado	Interfuncional y Autoorganizado
Roles Exigidos	Si	Si
Prioridad de eventos	Marcado por Sprint	Según lo que se necesite
Peticiones	Puede esperar hasta el próximo Sprint	Según requiera el cliente

Para el desarrollo de este proyecto se optó por la metodología Scrum porque nos ayudará a emplear un conjunto de procesos y técnicas de desarrollo dividiéndose en pequeños Sprint. Con esto se podrá controlar de mejor manera las interacciones y requisitos que se estén implementando para el desarrollo de este proyecto. También permite revisar y mejorar cada fase que se haya desarrollado y eso permitirá cumplir con los objetivos del desarrollo, realizar entregas regulares y funcionales del proyecto.

En el anexo 1 se visualiza un glosario con definiciones que corresponden al área de medicina, para facilitar al lector su comprensión cuando aparezcan las palabras en este documento.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

En el presente capítulo se expondrá la metodología que se emplea para llevar a cabo el presente proyecto de la investigación, la naturaleza de la investigación, la población y muestra.

Naturaleza de la Investigación

La investigación se ubica en el paradigma positivista, el cual se basa en una estructura o sistema de carácter filosófico, que busca la objetividad usando el método científico mediante la observación, medición, experimentación, modificación y análisis. En la carrera Software, este paradigma es frecuentemente utilizado, porque el abordaje del objeto de estudio, responde a una forma de trabajo con una estructura lineal y ordenada.

El enfoque que se asumen en la investigación es cuantitativo. Según (Arias, 2021) expresa que este enfoque permite extrapolar conclusiones a un grupo mayor que el estudiado y generalizar hechos, en otras palabras, los resultados de la muestra se pueden generalizar a la población. En este enfoque los datos obtenidos son procesados a través de estadística descriptiva o inferencial. Para efectos de esta investigación, se centrará centrándose en la recolección y análisis de datos numéricos para evaluar las opiniones del personal médico sobre la gestión de historiales de pacientes, inventario y reservas dentro de una clínica privada.

El estudio se ubica en el nivel descriptivo “método de investigación que describe las características de la población o fenómeno estudiado” (Tipos de Investigación, 2020). En tal sentido, ayudará a describir los procesos que podrá realizar cada rol que esté implementado en el sistema web que se pretende construir.

Población y Muestra

La población es la totalidad de individuos u objetos de un fenómeno de estudio, incluye el conjunto de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio, integrando un conjunto N de entidades que participan con una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación (Galindo, 2021) .

La población para esta investigación está constituida por los roles que van a manejar el sistema como son: las enfermeras, los médicos, los farmacéuticos y los administradores de la Clínica Privada “Medi-Web“, en total 20 personas. Arias (2012) expresa: “Si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra. En consecuencia, se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo” (pág. 83). Por lo antes descrito no será necesario tomar muestra ya que se asumirán a todos los roles involucrados en el manejo del sistema.

Seguidamente en la Tabla 2 se describe la población según el número de personas que constituyen cada rol:

Tabla 2: *Constitución de la población por número de personas en cada rol*

Roles	Número de personas
Médicos	5
Enfermeras	7
Administración	4
Farmacéuticos	4
Total	20

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de investigación se forman de un conjunto de métodos estructurados en una secuencia lógica que asisten al investigador en la búsqueda y ampliación de su comprensión sobre el tema.

En el presente trabajo se opta por usar una herramienta tecnológica llamada Google Forms que permite crear cuestionarios (instrumentos) para ser aplicados a través de la técnica de encuesta. Lo favorable de la herramienta, es que se obtienen los datos del cuestionario, los cuales tienen respuesta inmediata al ser rellenados por los encuestados. De igual manera permite evidenciar las respuestas obtenidas de manera tabulada en datos y reportes estadísticos, permitiendo optimizar recursos y tiempo. El cuestionario se construyó a partir de la operacionalización de variables que se muestra en la Tabla 3, el mismo está constituido por ocho preguntas dicotómicas de opciones sí o no, que se presentan en la Tabla 4.

Ventajas de Google Forms

Google Forms es una herramienta gratuita y fácil de usar que permite crear encuestas de manera rápida y sencilla. Las encuestas creadas en Google Forms tienen las siguientes ventajas:

- **Respuesta inmediata:** Las encuestas se pueden enviar a los encuestados por correo electrónico o mediante un enlace. Los encuestados pueden responder a las encuestas en línea, lo que permite obtener las respuestas de manera inmediata.
- **Análisis de datos:** Google Forms proporciona herramientas de análisis de datos que permiten al investigador visualizar y analizar las respuestas de las encuestas. Esto permite obtener información valiosa sobre la opinión de los encuestados.
- **Optimización de recursos:** Google Forms es una herramienta eficiente que permite ahorrar tiempo y recursos.

Técnica de Análisis de Datos

Luego de aplicado el instrumento a través de la técnica de la encuesta, se recopiló, organizó y graficó las respuestas emitidas por las personas de cada rol con el uso de la herramienta Google Forms, previamente descrita. El análisis estadístico aplicado fue descriptivo, específicamente con representación en porcentajes. Estos resultados se muestran mediante gráficas de pastel.

Operación de Variables

Es definir claramente la manera como se observará y medirá cada variable característica del estudio. Una vez se concluya este proceso se elabora un cuadro en el cual se plasman las variables, dimensiones e indicadores, mismo que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Operacionalización de variables

Nº	Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítem	Fuente
1	Requerimientos funcionales del sistema de gestión de pedidos	Los requerimientos funcionales son las descripciones explícitas del comportamiento que debe tener una solución de software y que información debe manejar. (PMOinformatica, 2018)	Funcionalidad	Funcionalidad de repartición de medicamentos	2,4	Encuesta
2	Requerimientos no funcionales del sistema de gestión de pedidos	Los requisitos no funcionales son las características y propiedades de un sistema que se relacionan con su desempeño, calidad y éxito. Es importante identificar y definir adecuadamente los requisitos no funcionales para garantizar el éxito y la calidad del sistema desarrollado. (Ken, 2023)	Usabilidad	Fácil manejo de la aplicación	1,3	
			Seguridad	Restricciones de uso de la aplicación.	5,7	
			Interfaz	Diseño, color, tamaño	6	
			Rendimiento	Cumplimiento de un mejor manejo con los medicamentos en la farmacia	8	

Instrumento



Satisfacción del funcionamiento del sistema Medi-web

Objetivo del Instrumento: Evaluar la satisfacción del cliente en el ambiente médico.

Instrucciones: V1.1.

Encuesta

Tabla 4: *Cuestionario de Recolección de Datos*

Nº	Preguntas	Opciones	
1	¿Te preocupa la posibilidad de encontrar dificultades al utilizar el sistema web en desarrollo, especialmente en términos de intuitiva y facilidad de uso?	Si	No
2	¿Valoras la importancia de que la aplicación cumpla con normativas y estándares de seguridad?	Si	No
3	¿Consideras crucial que los usuarios puedan visualizar en formato PDF información vital como el historial de repartición de medicinas y el historial del usuario?	Si	No
4	¿Aprueba la idea de establecer restricciones para los usuarios individuales al utilizar la aplicación?	Si	No
5	¿Consideras beneficioso emplear un sistema web para gestionar el control de stock en la farmacia?	Si	No
6	¿Crees que sería beneficioso que el rol de enfermero esté encargado de verificar y registrar la distribución de medicinas al quirófano para gestionar el control de stock?	Si	No
7	¿Estás de acuerdo en que el sistema web incluya roles y permisos para los usuarios, permitiendo diferentes niveles de acceso según sus responsabilidades o funciones?	Si	No
8	¿Opinas que es necesario establecer un límite en el número de usuarios que pueden utilizar la aplicación?	Si	No

Validez y Confiabilidad

Validez

Para determinar la validez del proyecto se utilizó los criterios de la encuesta, con el objetivo de que sea eficiente y cumpla con la validez y la confiabilidad mismo que

son fundamental para el presente proyecto de investigación. Según (López R. , 2019), La validación de instrumentos, es considerada, por el alcance de su rigor científico, un tipo de estudio con sus características y procedimientos. Por lo cual este instrumento que será aplicado en el proyecto y sea fiable y eficiente, debe pasar por el criterio de expertos. Por tal motivo se validó el instrumento aplicado a través de la revisión y aprobación de tres expertos, los cuales dos son del área de software y uno es del área de metodología. Y las sugerencias, ovaciones y criterios fueron tomadas en cuenta para elaborar la encuesta definitiva.

Confiabilidad

La fiabilidad o confiabilidad es, en ciertos campos del saber, la mayor o menor tendencia a obtener errores en un proceso determinado, especialmente en lo que se refiere a la medición y la investigación a través de instrumentos o procedimientos. (Concepto, 2023)

Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado, el instrumento será aplicado varias veces para obtener sistemáticamente los mismos resultados como se observa en el anexo 3.

Metodología del Producto

Las metodologías de desarrollo de software se utilizan en el ámbito de la programación, con el objetivo de trabajar en equipo de manera organizada. Estas metodologías han ido evolucionando a lo largo del tiempo, pasando de ser un mero trámite de organización a ser una base importantísima a la hora de desarrollar software de una manera productiva y eficaz. (Santander Universidades, 2020)

La metodología Scrum permite abordar proyectos complejos desarrollados en entornos dinámicos y cambiantes de un modo flexible. Está basada en entregas parciales y regulares del producto final en base al valor que ofrecen a los clientes. Dicho en otras palabras: Scrum sirve para mejorar el trabajo colaborativo entre equipos. (Sáez, 2021)

Perfiles de la Metodología Scrum

Product Owner

Es el responsable de maximizar el valor del producto resultante. A su vez que también es responsable de entender las necesidades y motivaciones de los clientes. Ya que un producto no es útil para el cliente si no cumple con sus expectativas o si no satisface sus necesidades.

Funcionalidades del Product Owner:

- Desarrollar y comunicar explícitamente el objetivo del producto.
- Crear y comunicar claramente los elementos del Backlog del producto (el Backlog del producto contiene todas las características, requisitos y actividades asociadas con los entregables para lograr el objetivo del proyecto).
- Asegurarse de que la cartera de productos sea transparente, visible y entendible para el equipo.

Scrum Master

Es responsable de la eficiente que tenga el equipo de desarrollo, a su vez que se asegura de que se produzcan reuniones importantes como los Dailys donde el tiempo sea apropiado. También está a cargo de motivar al equipo y crear un ambiente colaborativo para lograr los objetivos del proyecto a tiempo.

Las funciones del Scrum Master son:

- Entrenar a los miembros del equipo en autogestión y funcionalidad cruzada con el resto de los miembros del equipo.
- Ayudar al equipo scrum a enfocarse en crear pequeñas mejoras o desarrollos del producto que puedan entregar un alto valor a los clientes
- Eliminar todos aquellos impedimentos o blockers para el progreso del equipo Scrum.

Scrum Team

Es el equipo de desarrollo el cual está encargado de desarrollar, corregir, realizar pruebas y entregar el producto finalizado y funcional con las necesidades que el cliente haya solicitado.

Stakeholder

Son los individuos o grupos que tienen interés en los resultados de sus acciones como pueden ser: empleados, accionistas, clientes, proveedores, gobiernos, comunidades.

Product Backlog

Es un archivo el cual recoge los conjuntos de tareas, requerimientos y funcionalidades que serán requeridas para el proyecto. Este archivo puede ser modificado por cualquier miembro del equipo, pero solo el Product Owner tiene la autorización de agregar prioridades al documento porque él es responsable del documento.

Sprint Backlog

Es un documento encargado de recoger las tareas realizadas y saber quién fue el que realizó dicha tarea, a su vez que también asigna el tiempo y el coste que se debe realizar en cada tarea.

El Sprint es el periodo en el que se realizan todas las acciones pactadas en el Sprint Backlog, que supone entregas parciales para ir testeando el producto final.

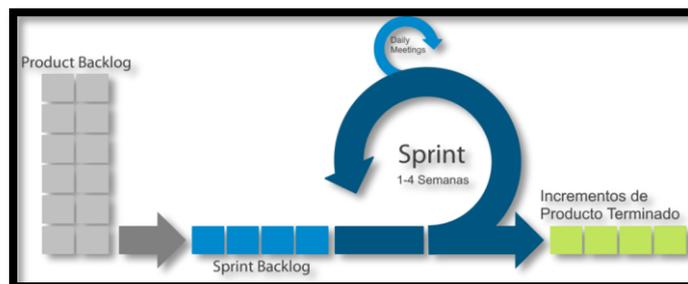


Figura 1: *Ciclo de Sprint*

Elaborado por: (Sáez, iebeschool, 2021)

Sprint Review

En esta etapa final del Sprint se realiza una reunión el cual evalúa los resultados obtenidos por el Scrum Team y del Sprint y todo eso está siendo revisado por el Product Owner el cual se asegura de que el trabajo realizado se haya completado en su totalidad.

Sprint Planning Meeting

En esta etapa el Product Owner describe las características con mayor prioridad para el Scrum Team. Con eso en mente se determina el objetivo del nuevo Sprint con su tiempo asignado y este objetivo tiene que ser alcanzable.

Requerimientos (Sprint Backlog)

Se realizó la identificación y la clasificación de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema de encuestas Medi-Web para la clínica privada. Esta tarea se llevó a cabo mediante la realización de una encuesta dirigida tanto a los pacientes como a los profesionales de la salud, con el propósito de comprender sus necesidades y expectativas.

A continuación, se describen de forma detallada las historias de usuario, las cuales han sido elaboradas y documentadas.

Tabla 5: *Historia de Usuario Login con Bloqueo de Cuenta*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Prioridad: Alta
Nombre: Login con Bloqueo de Cuenta.	
<p>Como usuario necesito registrarme en la aplicación</p> <p>Quiero iniciar sección de manera segura y eficiente</p> <p>Para acceder a mis datos médicos y realizar diversas acciones.</p> <p>Criterios de Aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al formulario de Inicio de Sesión. • Validación de Credenciales. • Intentos de Inicio de Sección • Notificación de Bloqueo de Cuenta • Inactividad de Cuenta 	

Tabla 6: *Historia de Usuario Administración de Permisos y Superadministrador*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	Prioridad: Alta
Nombre: Administración de Permisos y Superadministrador.	
Como administrador necesito gestionar a los usuarios	

Quiero establecer permisos de rol de superadministrador
Para tener acceso total a todas las funcionalidades de la aplicación.

Criterios de Aceptación:

- Definición de Permisos Quemados
- Rol Superadministrador
- Acceso Total a Vistas y Funcionalidades
- Restricción de Darse de Baja
- Políticas de Seguridad
- Documentación Actualizada

Tabla 7: Historia de Usuario Diseño de Interfaz para Solicitud de Medicamentos

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	Prioridad: Alta
Nombre: Diseño de Interfaz para Solicitud de Medicamentos.	
<p>Como personal médico necesito solicitar medicamentos específicos Quiero un rol específico que me permita indicar que medicamentos se requiere Para trasladar esos medicamentos a la sala de operaciones y tener una notificación el cual me diga lo que se está solicitando.</p> <p>Criterios de Aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de Interfaz de Solicitud de Medicamentos • Registro de Botón "Visto" • Visualización de Solicitudes • Notificación de Estado (Simulado) • Documentación Actualizada 	

Tabla 8: Historia de Usuario Control de Stock en Farmacias y Medicamentos

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	Prioridad: Alta
Nombre: Control de Stock en Farmacias y Medicamentos.	
<p>Como personal médico necesito un módulo de control de stock Quiero un rol específico que me permita indicar gestionar un inventario de medicamentos Para verificar y gestionar todos los medicamentos que estén disponibles o tener restricciones en caso de no tener ciertos medicamentos.</p>	

Criterios de Aceptación:

- Acceso Específico al Control de Stock
- Visualización de Farmacias con Stock
- Alertas de Validación
- Restricciones en Medicamentos no Disponibles
- Gestión de Inventario
- Visualización de Totales:
- Historial de Acciones y Documentación Actualizada

Tabla 9: *Historia de Usuario Vista de Repetidores y Registro de Entregas a Salas de Operaciones*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Prioridad: Alta
Nombre: Vista de Repetidores y Registro de Entregas a Salas de Operaciones.	
<p>Como personal médico necesito un módulo de repartidores y entregas de medicamentos</p> <p>Quiero un formulario que me permita registrar la entrega de suministros médicos</p> <p>Para verificar y controlar la entrega de los suministros médicos.</p> <p>Criterios de Aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botón de "Visto" • Vista de Repartidores • Formulario de Registro de Entregas • Visualización de Repartidores Existentes • Validaciones en el Formulario • Registro de Historial de Entregas • Documentación Actualizada 	

Tabla 10: *Historia de Usuario Confirmación de Entrega de Medicamentos en Sala de Operaciones*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Prioridad: Alta
Nombre: Confirmación de Entrega de Medicamentos en Sala de Operaciones.	
<p>Como personal médico necesito una notificación de la entrega de medicamentos</p> <p>Quiero una notificación que me permita avise cuando ya se tenga los medicamentos solicitados</p> <p>Para verificar que se tiene los medicamentos solicitados en la sala de operaciones correcta.</p>	

Criterios de Aceptación:

- Interfaz de Confirmación en Sala de Operaciones
- Opción de Confirmación
- Mensaje de Confirmación
- Actualización de Stock
- Registro de Confirmación
- Validación de Stock Suficiente
- Documentación Actualizada

Tabla 11: Historia de Usuario Historial del Paciente con Registro Detallado

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 7	Prioridad: Alta
Nombre: Historial del Paciente con Registro Detallado.	
<p>Como administrador necesito tener acceso a todo el historial del paciente</p> <p>Quiero tener acceso detallado a todo el historial del paciente</p> <p>Para estar informado sobre la atención que haya recibido, los medicamentos suministrados y otro detalle relevante.</p> <p>Criterios de Aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso Exclusivo para Rol Específico • Interfaz de Visualización del Historial • Registro Detallado de Visitas • Seguridad y Privacidad • Búsqueda y Filtrado Eficiente • Visualización de Detalles de Cada Visita • Historial de Acceso • Documentación Actualizada 	

Planificación (Sprint Backlog)

En este punto, se ha optado por elegir un conjunto de historias de usuario del backlog y asignarlas a un ciclo de trabajo o sprint, con una duración específica en horas. Las siguientes tablas describen el contenido de las actividades realizadas.

Sprint 1: Desarrollo del Sistema Clínico - Login con Bloqueo de Cuenta**Tabla 12: Primer Sprint del Desarrollo Clínico**

Día de la Semana	Tarea	Horas Backend	Horas Frontend
Lunes	Desarrollo de API para autenticación de usuario.	4	-
Martes	Desarrollo de API para autenticación de usuario.	4	-
Miércoles	Desarrollo de API para autenticación de usuario.	4	-
Jueves	Desarrollo de API para autenticación de usuario	4	-
Viernes	Desarrollo del Frontend para la autenticación de usuario	-	4
Sábado	Desarrollo del Frontend para la autenticación de usuario	-	4
Domingo	Desarrollo del Frontend para la autenticación de usuario	-	4

Planificación del Daily:

Lunes a jueves: Desarrollo del backend de la API de autenticación de usuario

El equipo se concentrará en desarrollar funciones del backend relacionadas con la autenticación del usuario en este momento. Esto incluirá la implementación de la lógica de acceso y bloqueo de cuentas después de múltiples intentos infructuosos.

Viernes a Domingo: Desarrollo Frontend para la autenticación de usuario

El equipo se concentrará en desarrollar la interfaz de usuario de login y la funcionalidad de bloqueo de cuentas en el frontend durante el fin de semana. Esto permitirá una integración fluida con las funciones que se desarrollaron en el backend durante los primeros cuatro días.

Sprint 2: Desarrollo del Sistema Clínico - CRUD de Farmacias, Medicinas y Hospitales

Tabla 13: Segundo Sprint del Desarrollo Clínico

Día de la Semana	Tarea	Horas Backend	Horas Frontend
Lunes	Desarrollo de API para CRUD de Farmacias.	4	-
Martes	Desarrollo de API para CRUD de Farmacias.	4	-
Miércoles	Desarrollo de API para CRUD de Medicinas.	4	-

Jueves	Desarrollo de API para CRUD de Medicinas.	4	-
Viernes	Desarrollo del Frontend para CRUD de Farmacias.	-	4
Sábado	Desarrollo del Frontend para CRUD de Medicinas.	-	4
Domingo	Desarrollo del Frontend para CRUD de Hospitales	-	4

Planificación del Daily:

- Lunes y martes: Desarrollo de API para CRUD de Farmacias (Backend)
 - Implementación de las funciones del backend para permitir operaciones CRUD en la entidad de Farmacias.
- Miércoles y jueves: Desarrollo de API para CRUD de Medicinas (Backend)
 - Ampliación del backend para incluir operaciones CRUD en la entidad de Medicinas.
- Viernes: Desarrollo del Frontend para CRUD de Farmacias
 - Creación de la interfaz de usuario y la lógica frontend para permitir a los usuarios gestionar información sobre farmacias.
- Sábado: Desarrollo del Frontend para CRUD de Medicinas
 - Diseño de la interfaz de usuario y la integración frontend para permitir a los usuarios gestionar información sobre medicinas.
- Domingo: Desarrollo del Frontend para CRUD de Hospitales
 - Diseño de la interfaz de usuario y la integración frontend para permitir a los usuarios gestionar información sobre hospitales.

Sprint 3: Desarrollo del Sistema Clínico - Roles, Permisos y Perfiles de Usuario

Tabla 14: Tercer Sprint del Desarrollo Clínico

Día de la Semana	Tarea	Horas Backend	Horas Frontend
Lunes	Desarrollo de API para asignación de roles y permisos.	4	-
Martes	Desarrollo de API para asignación de roles y permisos.	4	-

Miércoles	Desarrollo de API para gestión de avatares.	4	-
Jueves	Desarrollo de API para cambios de contraseña.	4	-
Viernes	Desarrollo del Frontend para asignación de roles y permisos.	-	4
Sábado	Desarrollo del Frontend para gestión de avatares.	-	4
Domingo	Desarrollo del Frontend para cambios de contraseña	-	4

Planificación del Daily:

- Lunes y martes: Desarrollo de API para asignación de roles y permisos (Backend)
 - Implementación de funciones backend para gestionar la asignación de roles y permisos a usuarios.
- Miércoles: Desarrollo de API para gestión de avatares (Backend)
 - Extensión del backend para permitir la gestión y asignación de avatares a usuarios.
- Jueves: Desarrollo de API para cambios de contraseña (Backend)
 - Desarrollo de funciones backend para permitir a los usuarios realizar cambios seguros de contraseña.
- Viernes: Desarrollo del Frontend para asignación de roles y permisos
 - Creación de la interfaz de usuario y lógica frontend para permitir a los administradores asignar roles y permisos a los usuarios.
- Sábado: Desarrollo del Frontend para gestión de avatares
 - Diseño de la interfaz de usuario y la integración frontend para permitir a los usuarios gestionar sus avatares.
- Domingo: Desarrollo del Frontend para cambios de contraseña
 - Diseño de la interfaz de usuario y la integración frontend para permitir a los usuarios realizar cambios seguros de contraseña.

Sprint 4: Desarrollo del Sistema Clínico - Reservas de Sala de Operaciones, Quirófanos y Pacientes

Tabla 15: *Cuarto Sprint del Desarrollo Clínico*

Día de la Semana	Tarea	Horas Backend	Horas Frontend
Lunes	Desarrollo de API para gestión de reservas de sala de operaciones.	4	-
Martes	Desarrollo de API para gestión de reservas de sala de operaciones.	4	-
Miércoles	Desarrollo de API para gestión de quirófanos.	4	-
Jueves	Desarrollo de API para gestión de quirófanos.	4	-
Viernes	Desarrollo de API para gestión de pacientes	4	-
Sábado	Desarrollo de API para gestión de pacientes	4	-
Domingo	Desarrollo del Frontend para gestión de reservas, quirófanos y pacientes	-	12

Planificación de Daily:

- Lunes y martes: Desarrollo de API para gestión de reservas de sala de operaciones (Backend)
 - Implementación de funciones backend para permitir la creación, visualización y gestión de reservas de sala de operaciones.
- Miércoles y jueves: Desarrollo de API para gestión de quirófanos (Backend)
 - Extensión del backend para permitir la gestión de quirófanos, incluyendo la disponibilidad y asignación.
- Viernes y sábado: Desarrollo de API para gestión de pacientes (Backend)
 - Implementación de funciones backend para gestionar la información de los pacientes, incluyendo la creación y actualización de perfiles.
- Domingo: Desarrollo del Frontend para gestión de reservas, quirófanos y pacientes

- Creación de la interfaz de usuario y lógica frontend para permitir a los usuarios realizar reservas, gestionar quirófanos y acceder a la información de los pacientes.

Sprint 5: Desarrollo del Sistema Clínico - Creación de Stock y Control de Medicamentos por Farmacia

Tabla 16: *Quinto Sprint del Desarrollo Clínico*

Día de la Semana	Tarea	Horas Backend	Horas Frontend
Lunes	Desarrollo de API para gestión de stock y farmacias.	4	-
Martes	Desarrollo de API para gestión de stock y farmacias.	4	-
Miércoles	Desarrollo de API para control de medicamentos por farmacia.	4	-
Jueves	Desarrollo de API para control de medicamentos por farmacia.	4	-
Viernes	Desarrollo del Frontend para gestión de stock y farmacias.	-	8
Sábado	Desarrollo del Frontend para control de medicamentos por farmacia.	-	8
Domingo	Revisión y Ajustes.	2	2

Planificación del Daily:

- Lunes y martes: Desarrollo de API para gestión de stock y farmacias (Backend)
 - Implementación de funciones backend para gestionar el stock de medicamentos y farmacias, permitiendo la creación y actualización.
- Miércoles y jueves: Desarrollo de API para control de medicamentos por farmacia (Backend)
 - Extensión del backend para permitir el control detallado de medicamentos por farmacia, incluyendo la cantidad disponible y movimientos de inventario.
- Viernes: Desarrollo del Frontend para gestión de stock y farmacias

- Creación de la interfaz de usuario y lógica frontend para permitir a los usuarios visualizar y gestionar el stock de medicamentos y la información de las farmacias.
- **Sábado: Desarrollo del Frontend para control de medicamentos por farmacia**
 - Diseño de la interfaz de usuario y la integración frontend para permitir a los usuarios realizar acciones detalladas sobre el control de medicamentos por farmacia.
- **Domingo: Revisión y Ajustes**
 - Revisión del código desarrollado durante la semana, ajustes finales si es necesario para garantizar la coherencia y eficiencia del sistema.

Sprint 6: Desarrollo del Sistema Clínico - Historial de Pacientes y Generación de PDF

Tabla 17: Sexto Sprint del Desarrollo Clínico

Día de la Semana	Tarea	Horas Backend	Horas Frontend
Lunes	Desarrollo de API para historial de pacientes.	4	-
Martes	Desarrollo de API para historial de pacientes.	4	-
Miércoles	Desarrollo de API para generación de PDF.	4	-
Jueves	Desarrollo de API para generación de PDF.	4	-
Viernes	Desarrollo del Frontend para historial de pacientes.	-	8
Sábado	Desarrollo del Frontend para generación de PDF.	-	8
Domingo	Revisión y Ajustes.	2	2

Planificación del Daily:

- **Lunes y martes: Desarrollo de API para historial de pacientes (Backend)**
 - Implementación de funciones backend para gestionar el historial de pacientes, incluyendo medicamentos suministrados y detalles de cirugías realizadas.
- **Miércoles y jueves: Desarrollo de API para generación de PDF (Backend)**

- Extensión del backend para permitir la generación de PDF con información detallada del historial del paciente y medicamentos suministrados.
- **Viernes: Desarrollo del Frontend para historial de pacientes**
 - Creación de la interfaz de usuario y lógica frontend para visualizar el historial del paciente, mostrando medicamentos suministrados y detalles de cirugías.
- **Sábado: Desarrollo del Frontend para generación de PDF**
 - Integración frontend para permitir a los usuarios generar PDFs con información detallada del historial del paciente, incluyendo medicamentos suministrados y detalles de cirugías.
- **Domingo: Revisión y Ajustes**
 - Revisión del código desarrollado durante la semana, ajustes finales si es necesario para garantizar la coherencia y eficiencia del sistema.

Sprint 7: Desarrollo del Sistema Clínico - Creación de PDF para Repartidor y Control de Stock

Tabla 18: Séptimo Sprint del Desarrollo Clínico

Día de la Semana	Tarea	Horas Backend	Horas Frontend
Lunes	Desarrollo de API para creación de PDF para repartidor.	4	-
Martes	Desarrollo de API para creación de PDF para repartidor.	4	-
Miércoles	Implementación de envío de PDF por correo electrónico.	4	-
Jueves	Implementación de envío de PDF por correo electrónico.	4	-
Viernes	Desarrollo de API para control de stock (Backend).	4	-
Sábado	Desarrollo del Frontend para creación de PDF y control de stock.	-	8
Domingo	Revisión y Ajustes.	2	4

Planificación del Daily:

- Lunes y martes: Desarrollo de API para creación de PDF para repartidor (Backend)
 - Implementación de funciones backend para generar un PDF específico para el repartidor, detallando la lista de medicamentos a entregar en cada sala de operaciones.
- Miércoles y jueves: Implementación de envío de PDF por correo electrónico (Backend)
 - Integración de funciones backend para enviar automáticamente el PDF generado al correo electrónico del repartidor responsable de la distribución de medicamentos.
- Viernes: Desarrollo de API para control de stock (Backend)
 - Extensión del backend para permitir la actualización automática del stock de medicamentos después de cada entrega realizada por el repartidor.
- Sábado: Desarrollo del Frontend para creación de PDF y control de stock
 - Creación de la interfaz de usuario y lógica frontend para permitir a los usuarios generar PDFs para el repartidor y visualizar el control de stock.
- Domingo: Revisión, Ajustes y Desarrollo Adicional del Frontend
 - Revisión del código desarrollado durante la semana, ajustes finales si es necesario y desarrollo adicional en el frontend para garantizar la coherencia y eficiencia del sistema.

Sprint 8: Desarrollo del Sistema Clínico - Creación del Dashboard y Visualización de Información

Tabla 19: Octavo Sprint del Desarrollo Clínico

Día de la Semana	Tarea	Horas Backend	Horas Frontend
Lunes	Desarrollo de API para obtener usuarios por rol.	4	-

Martes	Desarrollo de API para obtener usuarios por rol.	4	-
Miércoles	Desarrollo de API para obtener información de farmacias totales.	4	-
Jueves	Desarrollo de API para obtener información de medicinas y hospitales por usuario.	4	-
Viernes	Desarrollo del Frontend para el Dashboard.	-	8
Sábado	Desarrollo del Frontend para el Dashboard.	-	8
Domingo	Revisión, Ajustes y Desarrollo Adicional del Frontend.	2	4

Planificación del Daily:

- Lunes y martes: Desarrollo de API para obtener usuarios por rol (Backend)
 - Implementación de funciones backend para recuperar información de usuarios filtrados por roles específicos (quirófano, paciente, repartidor, enfermero/a).
- Miércoles: Desarrollo de API para obtener información de farmacias totales (Backend)
 - Creación de funciones backend para obtener datos sobre la cantidad total de farmacias registradas en el sistema.
- Jueves: Desarrollo de API para obtener información de medicinas y hospitales por usuario (Backend)
 - Implementación de funciones backend para recuperar información sobre las medicinas y hospitales asociados a cada usuario.
- Viernes y sábado: Desarrollo del Frontend para el Dashboard
 - Creación de la interfaz de usuario y lógica frontend para visualizar la información obtenida en el Dashboard, incluyendo la lista de usuarios por rol, información de farmacias, medicinas y hospitales.
- Domingo: Revisión, Ajustes y Desarrollo Adicional del Frontend
 - Revisión del código desarrollado durante la semana, ajustes finales si es necesario y desarrollo adicional en el frontend para garantizar la coherencia y eficiencia del sistema.

Estimación de Esfuerzo para User Stories en Scrum:

Este resumen proporciona un resumen de las horas estimadas por semana y los responsables asignados para cada tarea durante las ocho semanas de desarrollo del sistema clínico utilizando la metodología Scrum.

Tabla 20: *Estimación de horas realizadas*

Semana	Tarea	Horas		Horas Totales
		Backend	Frontend	
1	Sprint 1 - Desarrollo Inicial.	20	20	40
2	Sprint 2 - CRUD Farmacias, Medicinas, Hospitales.	20	20	40
3	Sprint 3 - Roles, Permisos y Perfiles.	20	20	40
4	Sprint 4 - Reservas de Sala, Quirófanos, Pacientes.	20	20	40
5	Sprint 5 - Creación de Stock y Control por Farmacia.	20	20	40
6	Sprint 6 - Historial de Pacientes y Generación de PDF.	20	20	40
7	Sprint 7 - Creación de PDF para Repartidor y Control de Stock.	20	20	40
8	Sprint 8 - Creación del Dashboard y Visualización de Información.	20	20	40
Total	-	160	160	320

Responsables:

- Juan Silva: Responsable de todas las tareas de Frontend.
- Anthony Larrea: Responsable de todas las tareas de Backend y Frontend.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo, se realizará un análisis detallado de los resultados obtenidos durante la investigación, abarcando tanto la revisión documental como los datos recopilados mediante la encuesta realizada a los usuarios de la clínica privada. El enfoque se alinearán con los objetivos específicos establecidos: primero, se examinarán las facilidades de utilizar sistemas web para la gestión de información en clínicas privadas. A continuación, se identificarán los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema web, expresados directamente por los usuarios. Finalmente, se concluirá con el desarrollo del sistema web.

Análisis e Interpretación de los Resultados

En el proceso de caracterizar los sistemas web relacionados con la gestión de información en clínicas privadas, se destacan los siguientes hallazgos basados en los resultados de la encuesta:

- **Acceso Remoto:** Se evidenció que los sistemas web permiten acceder a la información desde cualquier lugar con conexión a Internet. Esta característica facilita la colaboración entre profesionales de la salud, así como la consulta de datos por parte de pacientes y personal autorizado.
- **Seguridad de Datos:** La sensibilidad de la información médica y las regulaciones de privacidad hacen imperativo que los sistemas web en clínicas privadas implementen medidas de seguridad robustas. Entre ellas se incluyen la encriptación de datos, la autenticación de usuarios y auditorías de acceso, como se desprende de los comentarios de los participantes en la encuesta.
- **Interfaz Intuitiva:** La interfaz de usuario de estos sistemas debe ser fácil de usar y comprender, según lo señalado por el personal médico y administrativo en la encuesta. La eficiencia en la navegación entre secciones y la ejecución de tareas rápidas y precisas son aspectos clave destacados por los usuarios.

- **Funcionalidades Específicas:** Además de las funciones básicas de gestión de pacientes y registros médicos, los sistemas web para clínicas privadas suelen ofrecer características específicas. Estas incluyen la gestión de citas en línea, facturación electrónica, seguimiento de inventario de medicamentos y suministros, así como la generación de informes de desempeño, según la retroalimentación recabada.

Requerimientos Funcionales y No Funcionales del Sistema Web

En este apartado, se detallarán los resultados obtenidos a través del cuestionario aplicado mediante la herramienta de Google Forms. Se pondrá especial énfasis en cómo estos resultados influyeron en las decisiones de diseño del sistema, destacando la relevancia e importancia de cada aspecto según el porcentaje de respuestas. Esta conexión entre los hallazgos de la encuesta y los objetivos específicos del estudio permitirá comprender de manera más clara y completa cómo el desarrollo del sistema aborda y soluciona el problema de investigación planteado.

Pregunta 1:

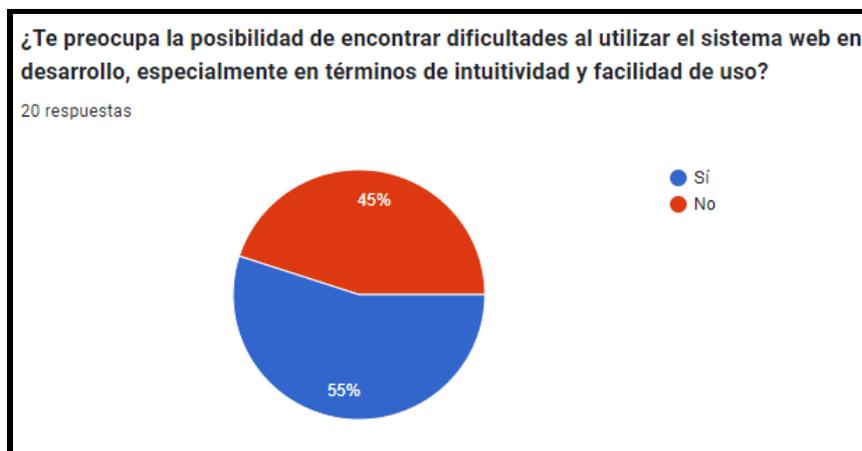


Figura 2: Primera pregunta de la encuesta realizada

Con los resultados obtenidos en la pregunta 1, el 55% de los participantes respondieron afirmativamente, indicando que sí les preocupa la posibilidad de encontrar dificultades en el sistema web en desarrollo. Por otro lado, el 45% respondió negativamente, expresando que no les preocupa.

Este resultado sugiere que la mayoría de los encuestados tienen inquietudes sobre la intuitividad y la facilidad de uso del sistema web en desarrollo para la clínica

privada. Sería recomendable considerar estas preocupaciones al diseñar y desarrollar la plataforma para abordar las expectativas y mejorar la experiencia del usuario.

Pregunta 2:

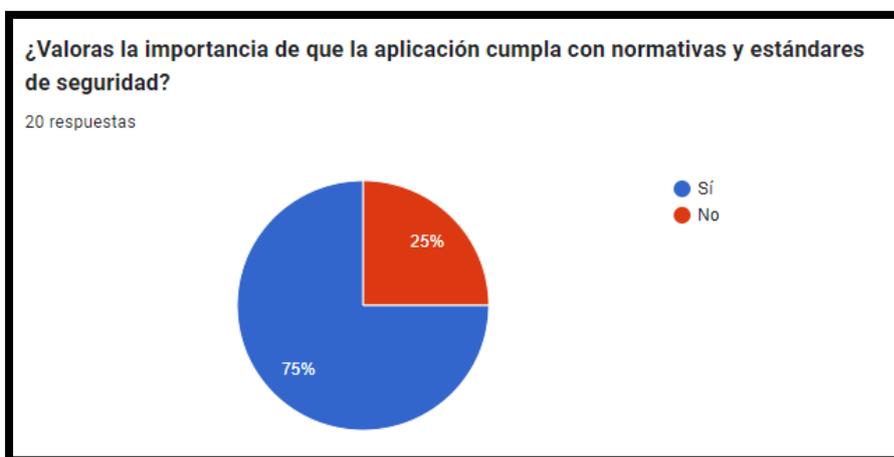


Figura 3: Segunda pregunta de la encuesta realizada

En la pregunta 2, el 75% de los participantes indicaron que valoran la importancia de que la aplicación cumpla con normativas y estándares de seguridad. Mientras que el 25% restante no considera tan relevante esta cuestión.

Este resultado sugiere que la gran mayoría de los encuestados atribuye una alta importancia a la seguridad y cumplimiento de normativas en la aplicación. Es crucial tener en cuenta esta preferencia al desarrollar la aplicación para asegurar que cumpla con los estándares de seguridad y proporcionar confianza a los usuarios.

Pregunta 3:

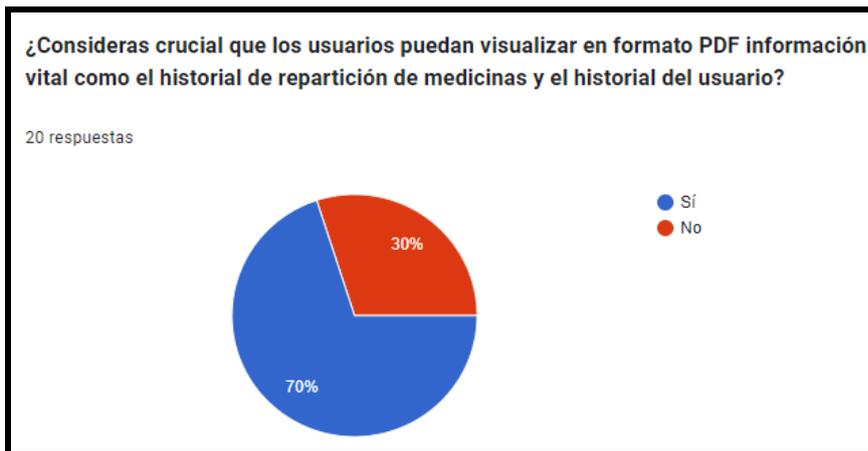


Figura 4: Tercera pregunta de la encuesta realizada

En la pregunta 3, el 70% de los encuestados considera crucial que los usuarios puedan visualizar en formato PDF información vital como el historial de repartición de medicinas y el historial del usuario. Por otro lado, el 30% restante no percibe esta característica como crucial.

Este resultado indica que una mayoría significativa valora la capacidad de visualizar información vital en formato PDF. Es importante incorporar esta funcionalidad en el desarrollo de la aplicación para satisfacer las expectativas de la mayoría de los usuarios y mejorar la utilidad del sistema en relación con la visualización de historiales médicos.

Pregunta 4:

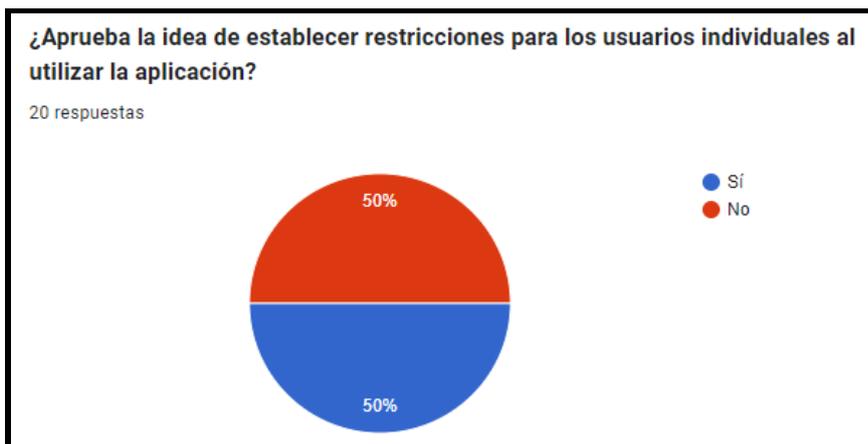


Figura 5: Cuarta pregunta de la encuesta realizada

A pesar de la división equitativa en la pregunta 4, donde el 50% aprueba y el 50% no aprueba establecer restricciones para usuarios individuales, es fundamental

considerar que se percibe como de vital importancia tener restricciones en la aplicación.

Este hallazgo sugiere que, aunque las opiniones están divididas, existe una conciencia generalizada sobre la importancia de implementar restricciones. En el desarrollo de la aplicación, se debería buscar un equilibrio que satisfaga las necesidades de ambos grupos, incorporando restricciones de manera cuidadosa y asegurando que estas cumplan con los estándares de seguridad y usabilidad de la aplicación para la clínica privada.

Pregunta 5:

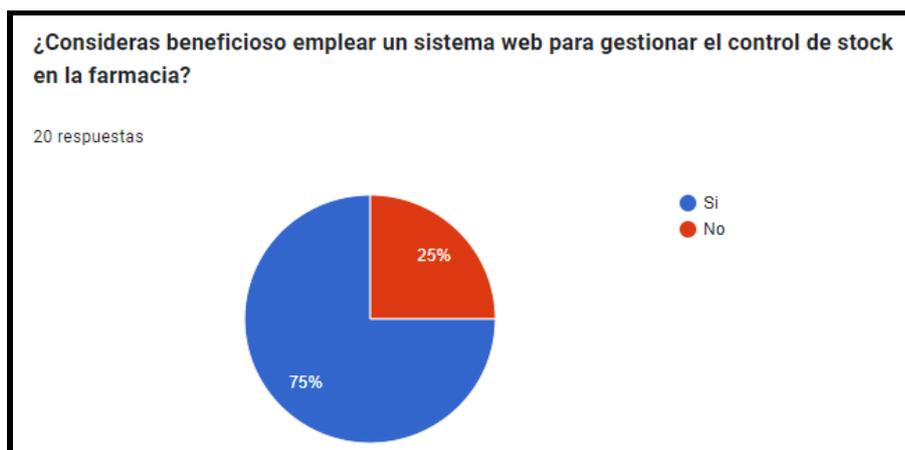


Figura 6: Quinta pregunta de la encuesta realizada

En la pregunta 5, el 75% de los participantes considera beneficioso emplear un sistema web para gestionar el control de stock en la farmacia, mientras que el 25% no comparte esa opinión.

Este resultado indica que la mayoría de los encuestados reconoce los beneficios de utilizar un sistema web para gestionar el control de stock en la farmacia. Al desarrollar la aplicación, es esencial destacar estos beneficios y asegurarse de abordar posibles preocupaciones o resistencias por parte del grupo minoritario para optimizar la aceptación general del sistema.

Pregunta 6:

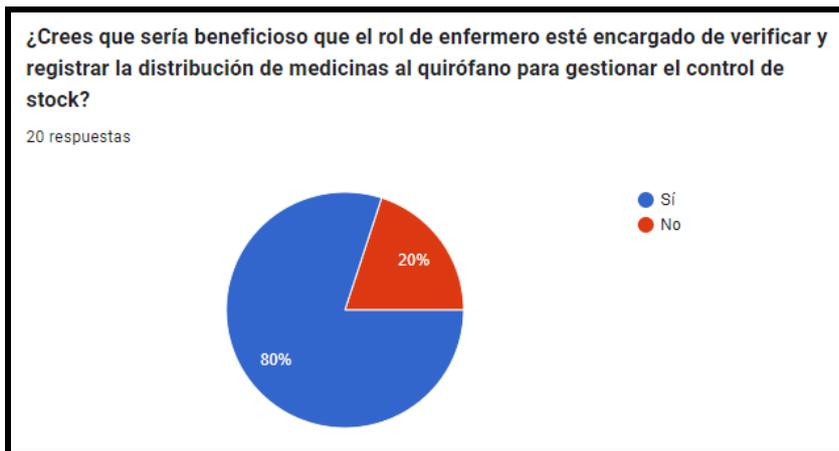


Figura 7: Sexta pregunta de la encuesta realizada

En la pregunta 6 habla sobre si sería beneficioso que el rol de enfermero esté encargado de verificar y registrar la distribución de medicinas al quirófano para gestionar el control de stock, el 80% de los participantes está a favor, mientras que el 20% no lo ve beneficioso.

Este resultado indica un respaldo mayoritario hacia la idea de asignar al enfermero la responsabilidad de verificar y registrar la distribución de medicinas al quirófano para gestionar el control de stock. Al implementar esta propuesta, es importante considerar las percepciones positivas de la mayoría y abordar cualquier preocupación específica que pueda tener el grupo minoritario para optimizar la eficiencia en la gestión del stock.

Pregunta 7:

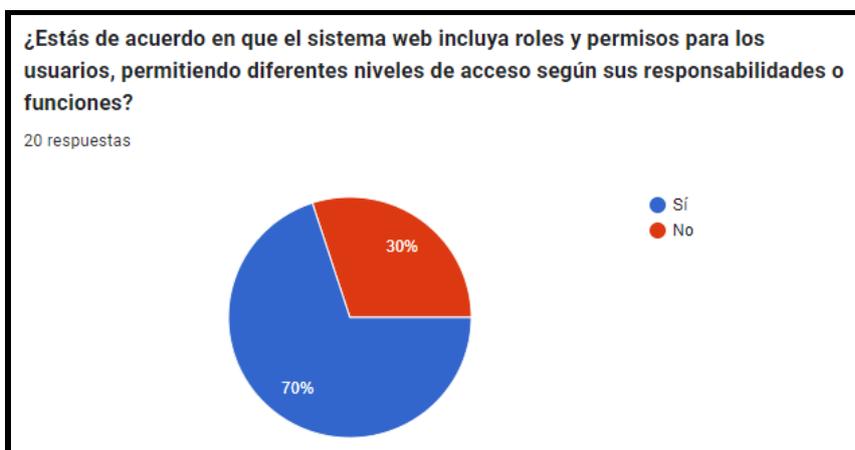


Figura 8: Séptima pregunta de la encuesta realizada

La pregunta 7 trata sobre si estás de acuerdo en que el sistema web incluya roles y permisos para los usuarios, permitiendo diferentes niveles de acceso según sus responsabilidades o funciones, el 70% de los participantes está de acuerdo, mientras que el 30% no lo está.

Este resultado sugiere un respaldo mayoritario hacia la implementación de roles y permisos en el sistema web, lo que permite diferentes niveles de acceso según las responsabilidades de los usuarios. Considerando esta preferencia, sería beneficioso desarrollar y estructurar el sistema de manera que refleje las necesidades y expectativas de la mayoría de los usuarios, asegurando una gestión eficiente y segura de la información.

Pregunta 8:

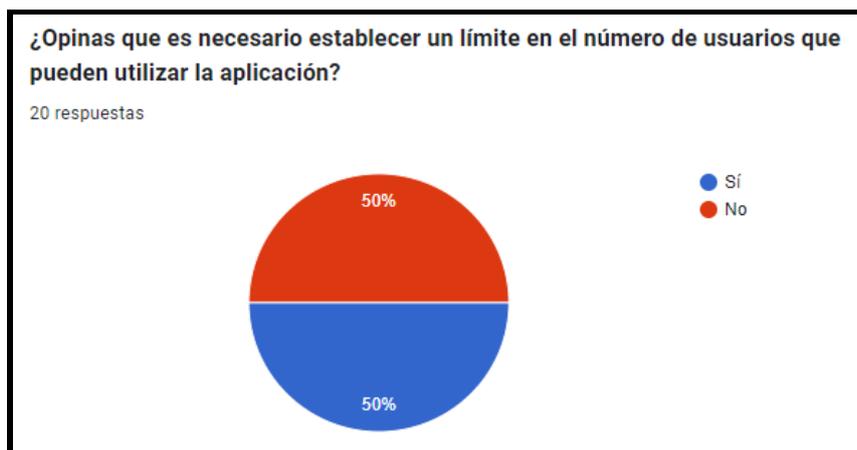


Figura 9: Octava pregunta de la encuesta realizada

La pregunta 8 habla sobre si es necesario establecer un límite en el número de usuarios que pueden utilizar la aplicación, con un 50% de respuestas afirmativas y un 50% de respuestas negativas, es crucial destacar que no todos los usuarios utilizarán la aplicación. La necesidad de establecer un límite podría depender más de la cantidad de usuarios con roles específicos que requieran acceso a la aplicación.

Dado que hay una paridad en las respuestas, se recomienda evaluar cuidadosamente los roles y funciones de los usuarios que utilizarán la aplicación y considerar la implementación de límites según las necesidades específicas, asegurando eficiencia y seguridad en el uso de la aplicación.

Diseño de Interfaz de Usuario

Diagrama de casos de uso

Se describen a continuación los casos de uso fundamentales dentro del flujo del sistema web, abarcando áreas como gestión de usuarios, roles y permisos, gestión de hospitales, farmacia, medicina y reserva de sala de operaciones:

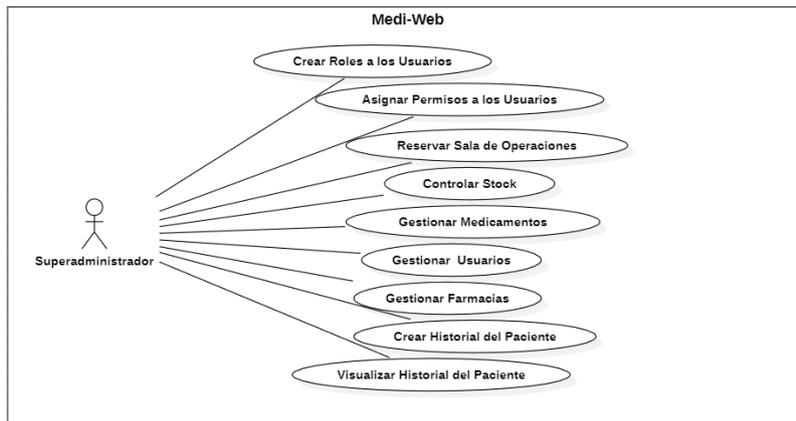


Figura 10: Diagrama de casos de uso del superadministrador

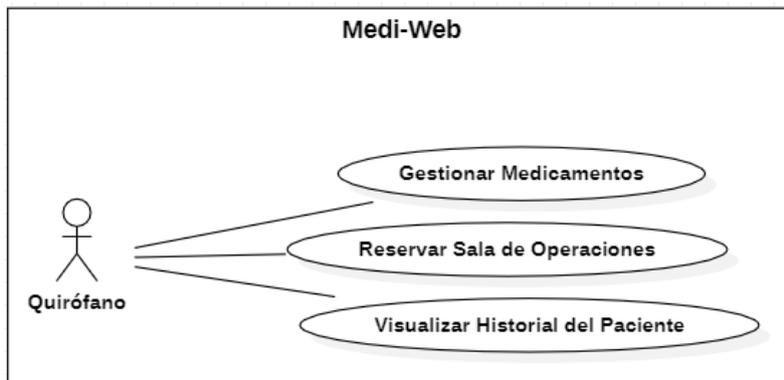


Figura 11: Diagrama de casos de uso del quirófano

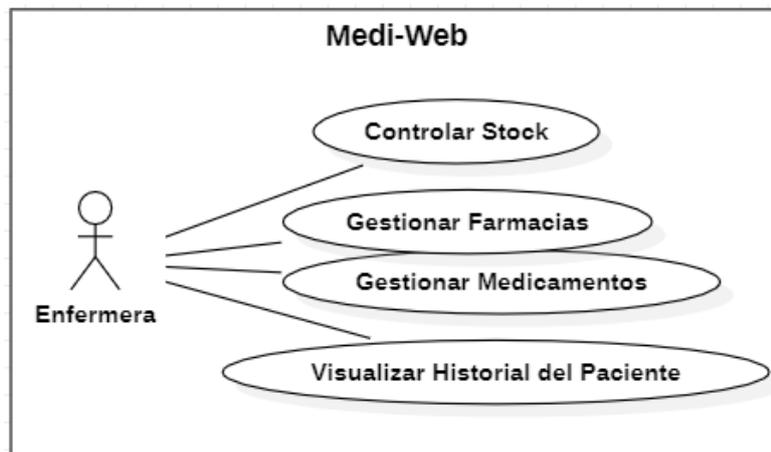


Figura 12: Diagrama de casos de uso de Enfermera

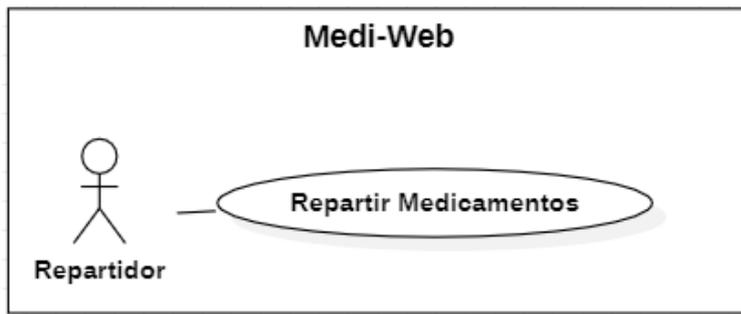


Figura 13: *Diagrama de casos de uso de Repartidor*

Detalles de los casos de uso

Roles y Permisos:

Caso de Uso 1: Asignar Roles y Permisos

- Descripción: El superadministrador asigna roles y permisos a los usuarios.
- Actores: Superadministrador.

Reserva de Sala de Operaciones:

Caso de Uso 2: Reservar Sala de Operaciones

- Descripción: El personal del quirófano reserva una sala de operaciones para un procedimiento.
- Actores: Personal del quirófano.

Gestión de Medicina:

Caso de Uso 3: Agregar Nuevo Medicamento

- Descripción: El superadministrador o el personal autorizado añade un nuevo medicamento al sistema.
- Actores: Superadministrador, Personal autorizado.

Gestión de Usuarios:

Caso de Uso 4: Crear Nuevo Usuario

- Descripción: El superadministrador crea un nuevo usuario en el sistema.
- Actores: Superadministrador.

Gestión de Farmacias:

Caso de Uso 5: Actualizar Inventario de Farmacia

- Descripción: El personal de farmacia actualiza el inventario de medicamentos.
- Actores: Personal de farmacia.

Control de Stock:

Caso de Uso 6: Verificar Niveles de Stock

- Descripción: El personal de logística revisa los niveles de stock de medicamentos.
- Actores: Personal de logística asignado por el rol.

Creación de Historial del Paciente:

Caso de Uso 7: Crear Historial del Paciente

- Descripción: El personal médico crea el historial médico de un paciente.
- Actores: Personal médico, quirófano.

Repartir Medicamento:

Caso de Uso 8: Distribuir Medicamento a Paciente

- Descripción: El personal de enfermería distribuye medicamentos al rol enfermero/a.
- Actores: Repartidores.

Diagrama de Componentes

En la Figura 14, el primer actor conocido como "Superadministrador", tendrá un papel privilegiado que le permitirá acceder a todas las pantallas del sistema. Este usuario solo podrá administrar las actividades de usuario y los permisos y roles. Además, podrá realizar tareas como la gestión de inventario, el seguimiento de pacientes y la creación de documentos PDF.

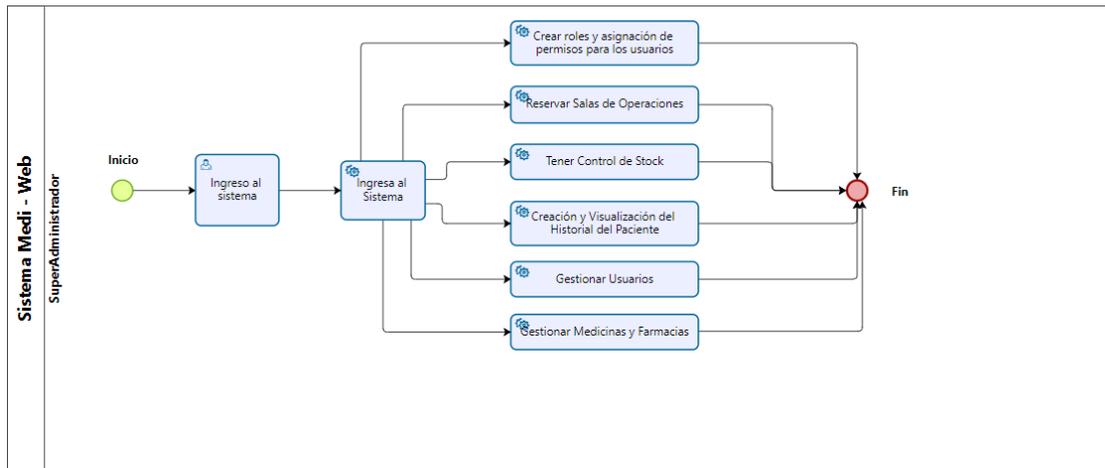


Figura 14: Diagrama de componente del Superadministrador

El actor asignado como "Enfermero/a" en la Figura 15 tendrá acceso específico a las vistas relacionadas con la gestión de farmacia, información de hospitales y medicina, como se muestra en la Figura 3. Este usuario solo podrá usar estas funciones del sistema.

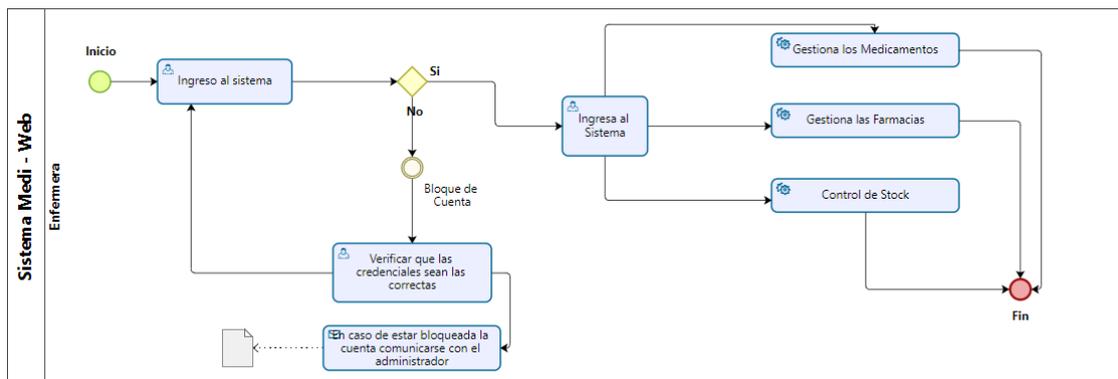


Figura 15: Diagrama de componente de Enfermera

El actor designado como "Quirófano" tendrá acceso prioritario al historial del paciente en el caso específico del quirófano (Figura 16). Además, este usuario tiene la capacidad de reservar salas de operaciones.

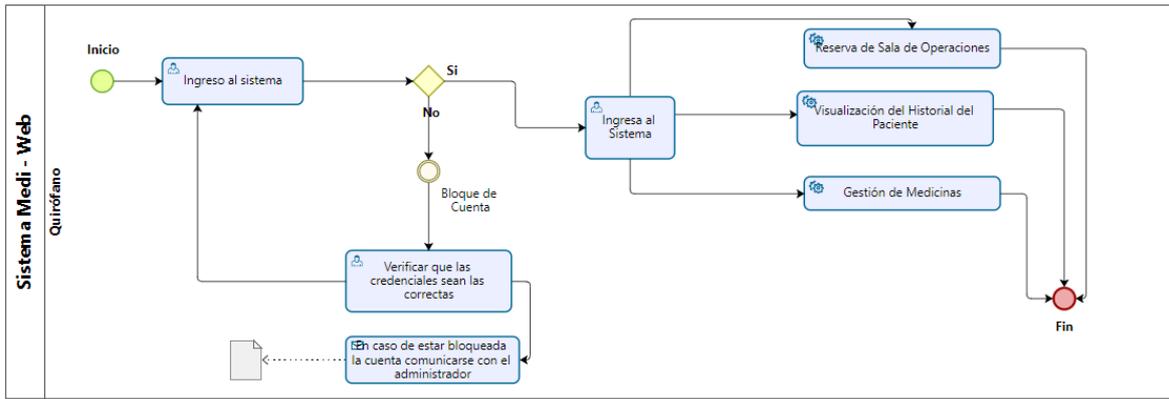


Figura 16: Diagrama de componente de Quirófano

Por último, en la Figura 17, el personaje conocido como "Repartidor" tendrá un rol especializado. Este usuario sólo recibirá notificaciones para la tarea de distribuir medicinas, sin acceso a otras funcionalidades del sistema.

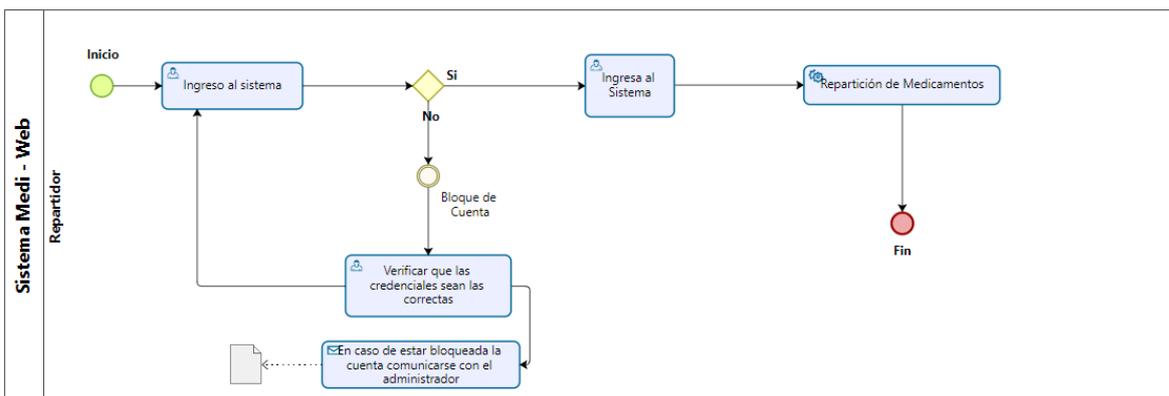


Figura 17: Diagrama de componente de Repartidor

Diagrama de Arquitectura

Arquitectura para el Diseño del Sistema: Modelo Vista Controlador (MVC)

De acuerdo con la definición proporcionada en el artículo oficial de Microsoft, el Modelo de Cliente-Servidor ofrece a los desarrolladores la capacidad de crear aplicaciones que se comunican a través de una red de comunicaciones. En este modelo, el servidor se encarga de proporcionar la lógica y los datos, mientras que los clientes se ocupan de presentar la información al usuario final. Al desacoplar estas responsabilidades, se logra una mayor escalabilidad y modularización. (Microsoft, 2023)

El Modelo de Cliente-Servidor se presenta como un patrón de arquitectura de red que permite a los clientes conectarse a un servidor para recibir información o servicios

Esta arquitectura resulta fundamental para el desarrollo de aplicaciones escalables y modulares, al separar claramente la lógica de los datos.

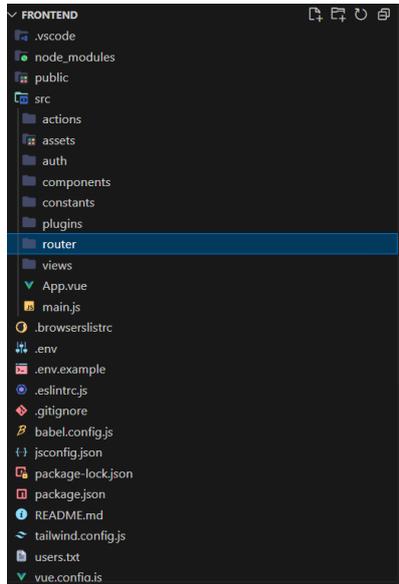


Figura 18: *Arquitectura del Modelo, Vista, Controlador*

Arquitectura para la Implementación del Sistema: Cliente-Servidor

El Modelo de Cliente-Servidor brinda a los desarrolladores la capacidad de desarrollar aplicaciones que se comunican a través de una red de comunicaciones. En este modelo, el servidor asume la responsabilidad de proporcionar la lógica y los datos, mientras que los clientes se encargan de la presentación de la información al usuario final. Al separar estas dos responsabilidades, se logra una mayor escalabilidad y modularización.

Este modelo se presenta como un patrón de arquitectura de red que permite a los clientes conectarse al servidor para recibir información o servicios. La adopción de esta arquitectura facilita el desarrollo de aplicaciones escalables y modulares al establecer una clara separación entre la lógica y los datos. (Schiaffarino, 2019)

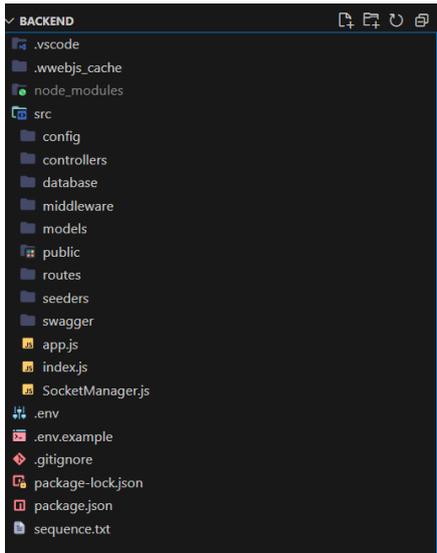


Figura 19: Arquitectura del Cliente-Servidor



Figura 20: Diagrama de Arquitectura

Diseño de la Base de Datos

Base de Datos Relacional

En el marco de este proyecto se optó por diseñar una base de datos de tipo relacional utilizando el lenguaje de consultas estructuradas (SQL) para este proyecto. Para mostrar este diseño, se creó un diagrama de entidades-relaciones que incluye todas las entidades necesarias para administrar los trabajos de titulación. Cada entidad tiene una clave primaria que permite la identificación única de cada registro. Esto incluye, además de las características y las relaciones que tiene con otras entidades, atributos y relaciones definidas.

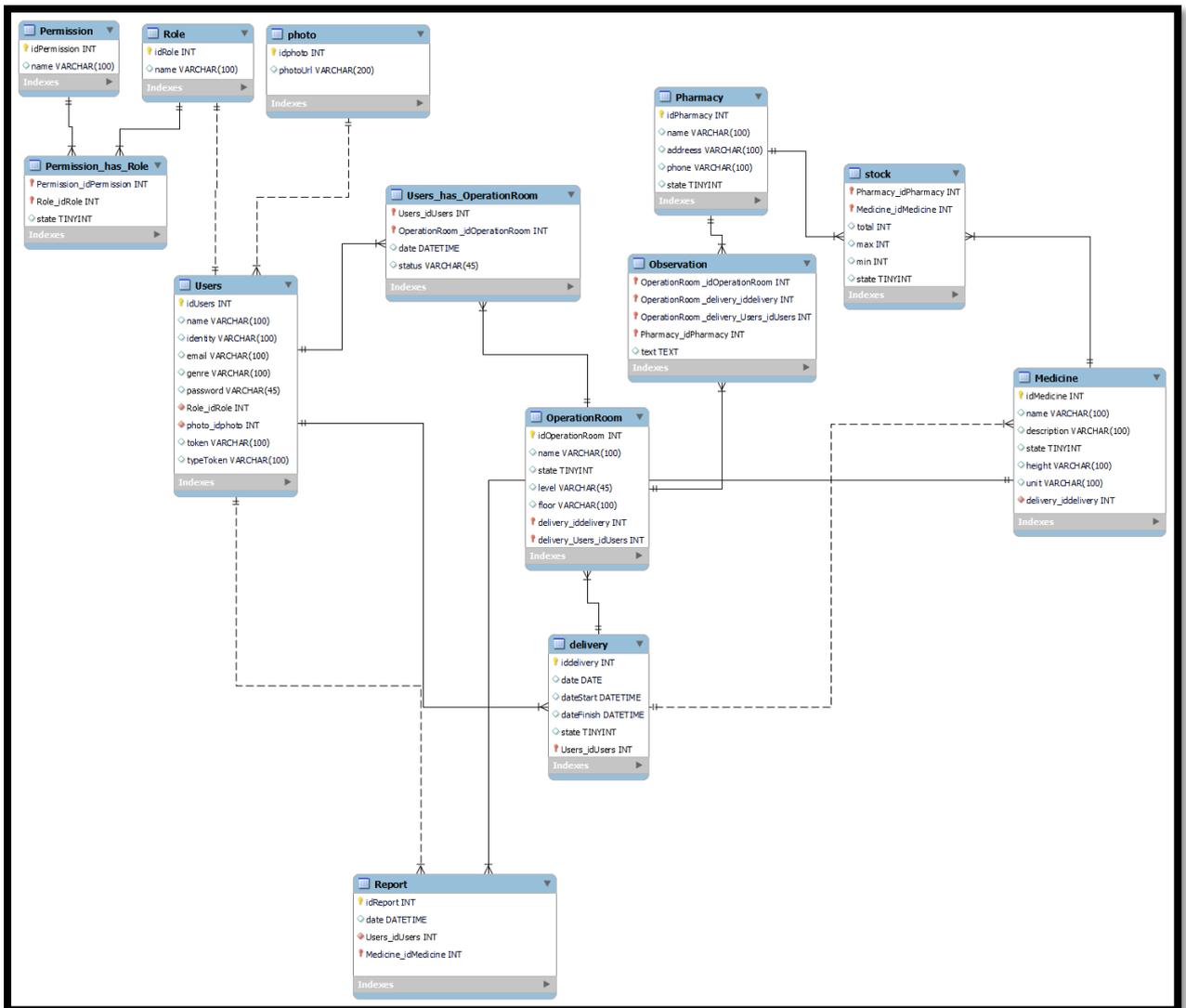


Figura 21: Diagrama de Base de Datos Relacional

Se identifican trece entidades en el sistema, cada una con su identificador único: permission, role_permission, role, photo, users, user:has, operation, operation room, observation, pharmacy, stock, medicine y report.

La entidad role_permission actúa como una tabla intermedia que establece una relación muchos a muchos entre las entidades role y permission. Un rol puede tener múltiples permisos y, a su vez, un permiso puede estar asociado a varios roles.

La entidad user:has representa una relación muchos a muchos entre las entidades users y operation room. Un usuario puede tener múltiples operaciones asignadas y, a su vez, una operación puede tener varios usuarios relacionados.

La entidad operation establece una relación muchos a uno con la entidad operation room, indicando que varias operaciones pueden tener lugar en una misma sala de operaciones.

La entidad operation también tiene una relación muchos a uno con la entidad observation. Esta relación puede ser uno a uno o uno a muchos, según si cada operación tiene una única observación o si puede haber múltiples observaciones asociadas a una operación.

La entidad pharmacy establece una relación uno a muchos o muchos a uno con la entidad stock. Dependiendo de la implementación, cada artículo en la farmacia puede tener una única entrada en el stock o múltiples entradas en el stock para un artículo.

La entidad medicine establece una relación muchos a uno con las entidades report y users. Varios informes pueden hacer referencia a un medicamento específico, y un informe puede estar asociado a un usuario.

Describir la tecnología utilizada para el desarrollo de un sistema web para una clínica privada.

En este punto, la siguiente tabla proporciona una descripción detallada de las tecnologías específicas seleccionadas por los técnicos para llevar a cabo la investigación en el desarrollo del sistema web Medi-web.

Tabla 21: *Descripción de tecnologías utilizadas*

Tecnologías	Descripción
Vue Versión 2.7	Vue.js es un marco de trabajo progresivo de JavaScript para construir interfaces de usuario. (Garcia, 2019)
Vuetify Versión 2	Vuetify es una biblioteca de Vue.js destinada a la creación de interfaces de usuario que implementa componentes de usabilidad listos para usar. (Barragán, 2021)
expressJS Versión 4.18	Express.js es un marco de trabajo que proporciona características y herramientas robustas para desarrollar aplicaciones de backend escalables. (kinsta, 2022)
NodeJS Versión 18	Node.js es un entorno de tiempo de ejecución diseñado para construir y ejecutar soluciones empresariales basadas en redes extensibles y todo lo que se necesita para ejecutar un programa escrito en JavaScript. (Lucas, 2019)
Sequelize Versión 6.29	Sequelize es un ORM es una técnica utilizada para aproximar el paradigma POO (Programación Orientada a Objetos) al de base de datos relacional. (Silva, 2023)
JWT	JSON Web Token (JWT) es un mecanismo para poder propagar entre dos partes y

Versión 9.0	de forma segura la identidad de un determinado usuario, además con una serie de privilegios. (López, 2020)
Nodemailer Versión 6.9	Nodemailer es un paquete de distribución de Node.js que podemos integrar a nuestro proyecto y nos permite enviar email a un servidor SMTP en formato texto o HTML. (García, 2023)
jsPDF Versión 0.2.8	jsPDF es un módulo basado en JavaScript, principalmente utilizado para generar archivos PDF desde el lado cliente. (Ledo, 2020)
Bcrypt Versión 5.1	Bcrypt es una función de hash de contraseñas y derivación de claves para contraseñas basada en el cifrado Blowfish. (Skysnag, 2023)
Postgres Versión 13	PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos orientado a objetos y relacional (ORDBMS) que se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones. Es conocido por su flexibilidad y su condición de software de código abierto. (Revista Científica y Tecnológica UPSE, 2020)

Pantalla del Sistema Web

Navegación por el sistema Medi-Web

En el siguiente apartado se detalla cada pantalla del sistema con su respectiva funcionalidad.

En la figura 22 se visualiza la pantalla de inicio del sistema Medi-Web.

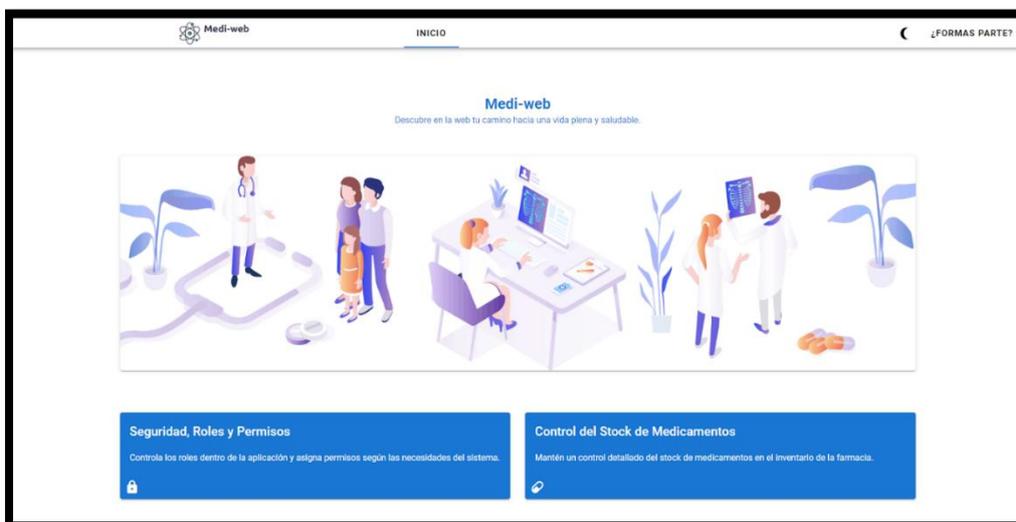


Figura 22: *Pantalla de Inicio del Sistema*

En la figura 23 se visualiza la pantalla de inicio de sección del sistema Medi-Web, en el cual el usuario tendrá que colocar su usuario y contraseña para ingresar al sistema.



Figura 23: Inicio de Sección de Medi-Web

En la figura 24 se visualiza la pantalla de ¿olvidaste algo?, en el cual el usuario tendrá que seleccionar una de las opciones mostradas para volver a tener su cuenta.

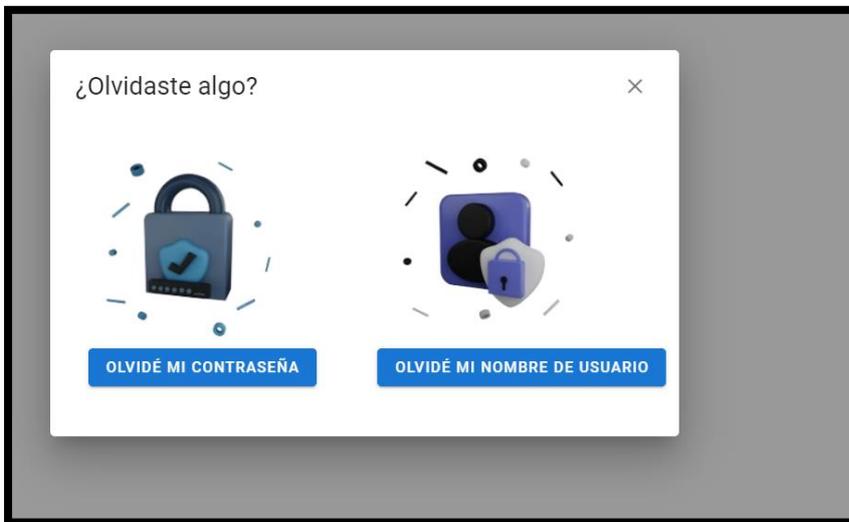


Figura 24: Pantalla de Recuperación de Cuenta

En la figura 25 se visualiza la pantalla de Recuperación de contraseña, en el cual el usuario tendrá que ingresar su cedula para que le llegue un mensaje el cual se le dará una contraseña y usuario para que pueda que pueda ingresar al sistema con su nueva contraseña.

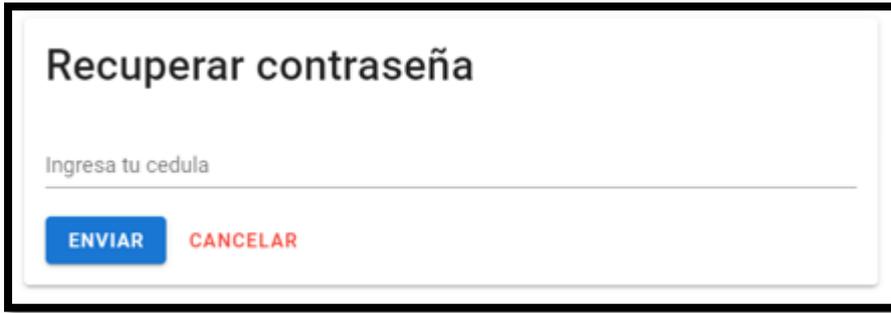


Figura 25: *Pantalla de Recuperación de Contraseña*

En la figura 26 se visualiza la pantalla principal del sistema Medi-Web, en el cual el usuario tiene acceso a visualizar el dashboard del sistema el cual trae información respectiva de los usuarios, y roles registrados.

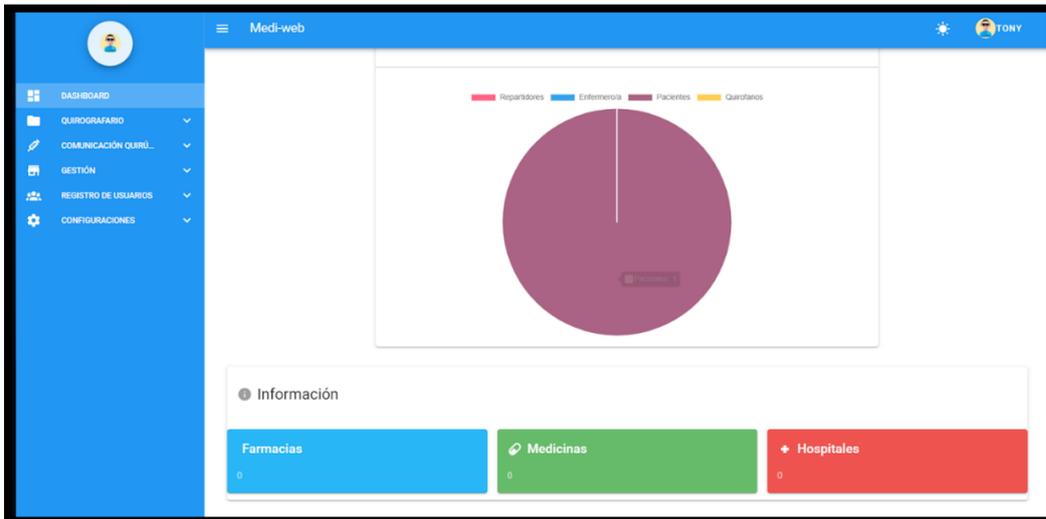


Figura 26: *Pantalla Principal de Medi-Web*

En la figura 27 se visualiza el menú del sistema Medi-Web, en el cual el usuario tiene acceso a todas las pantallas asignadas por el rol del sistema.

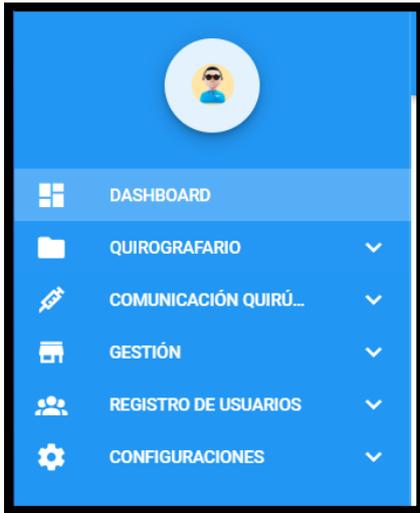


Figura 27: Pantalla de Menú de Medi-Web

En la figura 28 se visualiza la pantalla donde se gestiona los roles y permisos del sistema Medi-Web, en el cual el aquí a cada rol se le dará sus respectivas asignaciones para que cumplan con su funcionalidad.

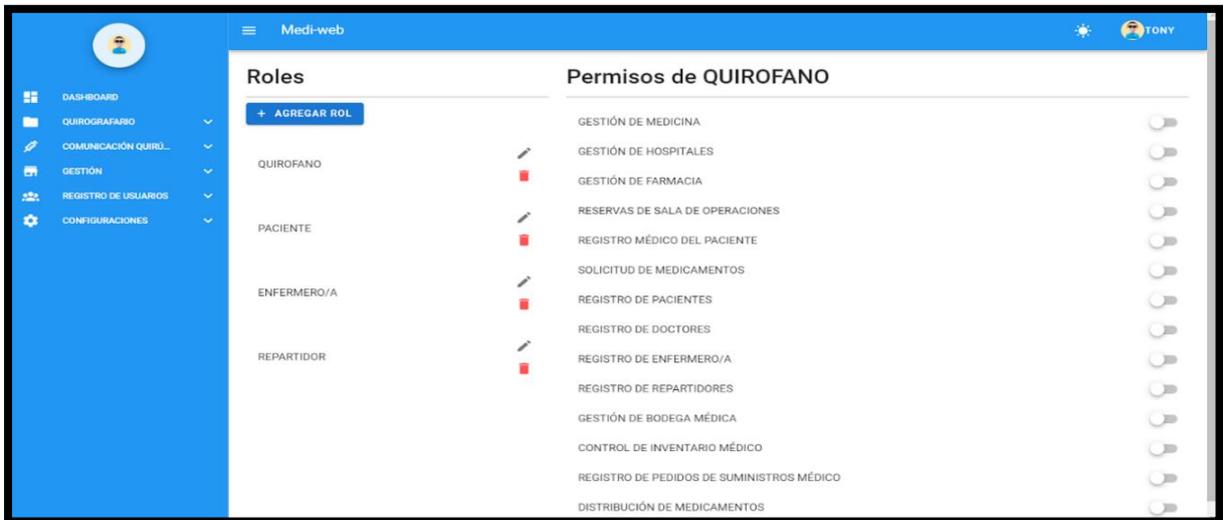


Figura 28: Pantalla de Asignación de Roles y Permisos

En la figura 29 se visualiza la pantalla Listado de Usuarios, en el cual el superadministrador podrá que podrá gestionar a todos los usuarios con todos sus roles, al igual que inactivarlos, crearlos y editarlos.

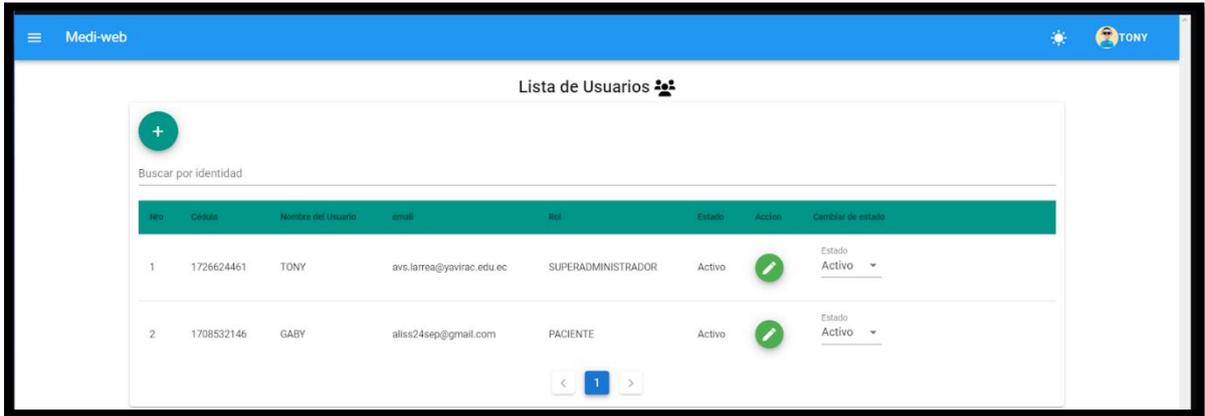


Figura 29: Pantalla de Lista de Usuarios

En la figura 30 se visualiza la pantalla Listado de los Usuarios inactivos, en el cual el superadministrador podrá ver a los usuarios inactivarlos y cambiar su estado a activos de ser necesario.

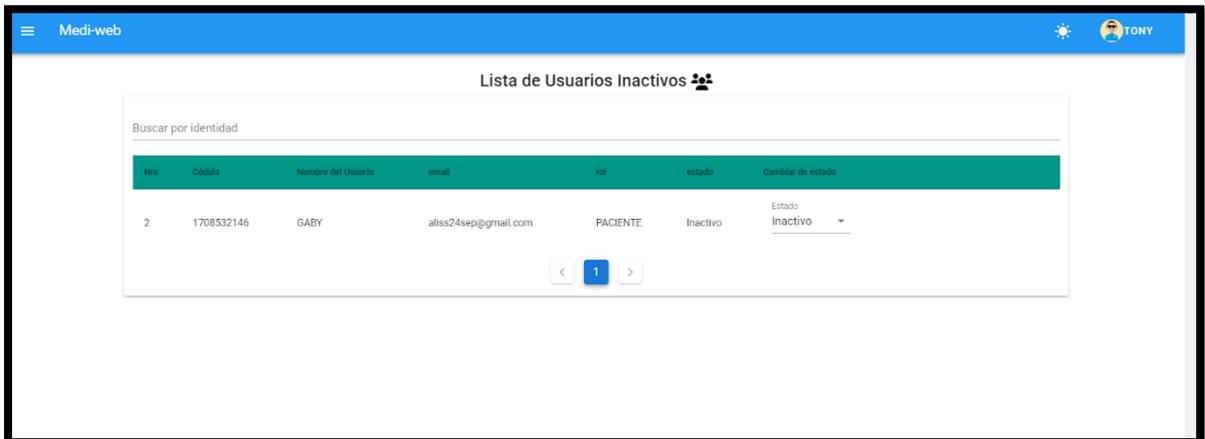


Figura 30: Pantalla de Lista de Usuarios Inactivos

En la figura 31 se visualiza un mensaje de bienvenida de creación de usuario, al momento de crear un a cuenta al usuario le llegara un correo electrónico certificando su usuario y contraseña temporal para que pueda acceder al sistema.

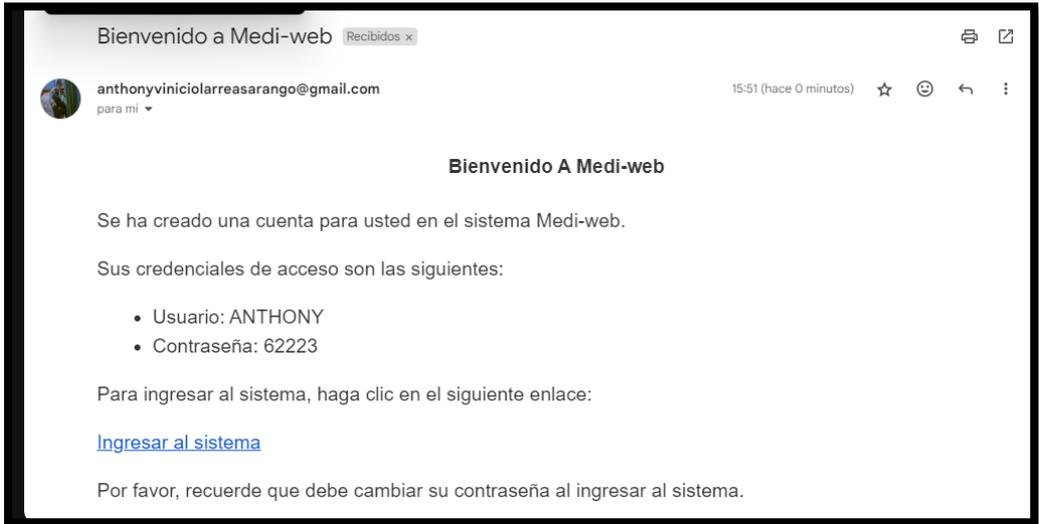


Figura 31: *Pantalla de Bienvenida a Medi-Web*

En la figura 32 se visualiza el PDF el usuario paciente, el cual se visualizará la información el quirófano que le opero, la medicina suministrada y la fecha.

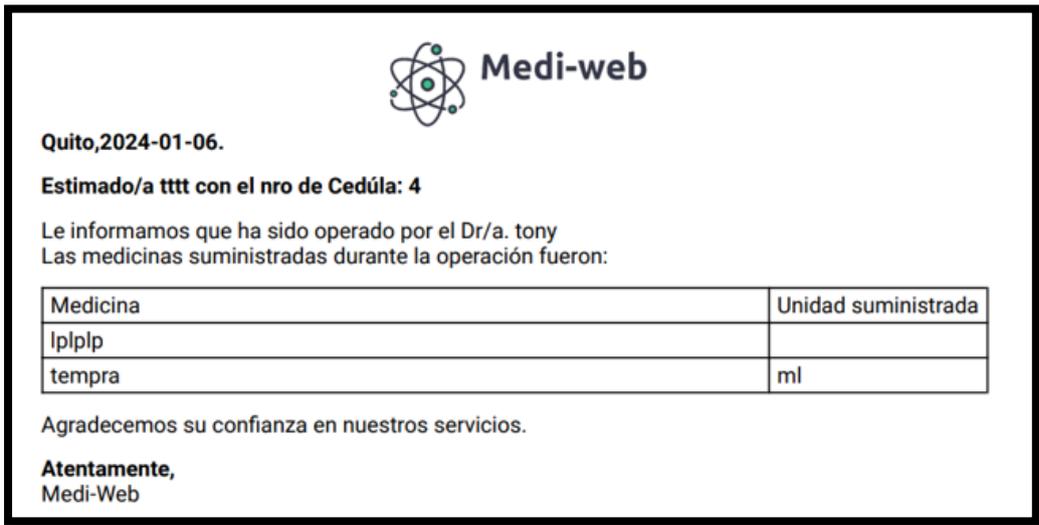


Figura 32: *PDF sobre el Paciente*

En la figura 33 se visualiza el PDF el usuario repartidor, el cual se visualizará la información la medicina que tiene que entregar a la sala de operación y de que farmacia parte el medicamento.

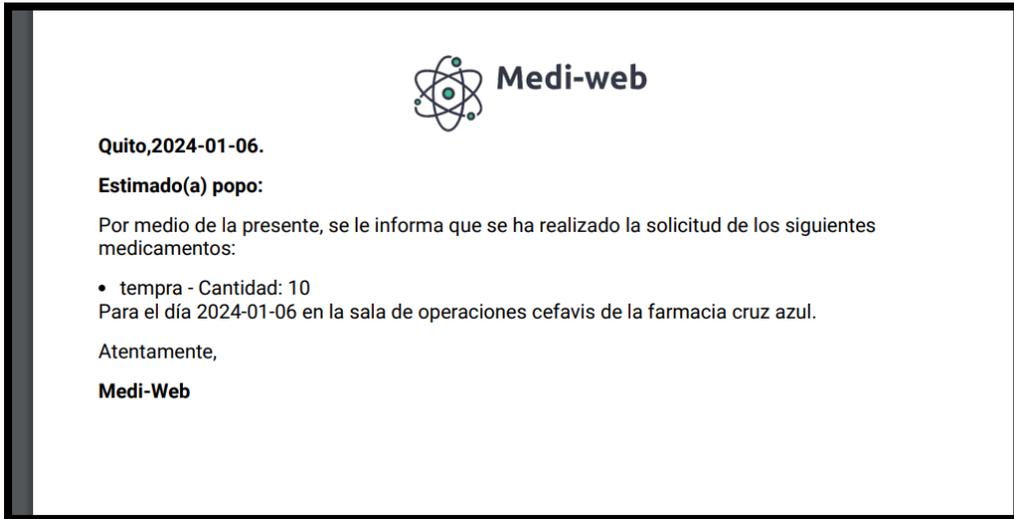


Figura 33: PDF del usuario Repartidor

En la figura 34 se visualiza la pantalla del historial de los PDF de los pacientes del sistema Medi-Web, el cual se tendrá un listado de la información de los pacientes en formato PDF.



Figura 34: Pantalla de Historias de los Pacientes en formato PDF

Producto de software desarrollado

El código del sistema web médico que se desarrolló para el enfoque de una clínica privada está alojado en GitHub.

El código se puede descargar desde este enlace, si necesitas más información o acceso al código fuente (con la aprobación previa del administrador del repositorio): <https://github.com/23456-Tony-Larrea/pharmacy-system>. Utiliza las credenciales siguientes para acceder a las funciones administrativas:

Nombre de usuario: TONY

La contraseña es 123456.

El producto final no será implementado en producción debido a la siguiente razón:

La decisión de no llevar el sistema a producción se fundamenta en las políticas y requisitos específicos del cliente que solicitó la prueba. En consecuencia, el sistema estará disponible únicamente localmente y no será desplegado en un entorno de producción.

Pruebas

En este punto se emplearon pruebas de caja negra para evaluar el comportamiento de la aplicación y detectar defectos en la validación de las interfaces,

Técnica de pruebas

"Las pruebas de caja negra, también conocidas como black box, se definen como una técnica de análisis de la funcionalidad de un sistema que no tiene en cuenta la estructura interna del código" (KeepCoding). (Keepcoding, 2023)

Pruebas realizadas y su validación

RF 1: Gestionar usuario

Tabla 22: Prueba de Gestionar usuario

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
Nombres	Llenar el campo con los nombres del usuario.	CV1: Llenar el campo nombres	CL1: No llenar el campo
Cédula	Llenar el campo con la cédula del usuario.	CV2: Llenar el campo cedula	CL2: No llenar el campo
Email	Llenar el campo con los nombres de usuario.	CV3: Llenar el campo email	CL3: No llenar el campo
Contraseña	Llenar el campo con la contraseña del usuario mayor a 9 dígitos entre números y caracteres especiales.	CV4: Llenar el campo contraseña	CL4: No llenar el campo

Diseño de los casos de prueba:

Diseño de los casos de pruebas para clases válidas

Tabla 23: *Diseño de los casos de pruebas para clases válidas*

Nombres	Apellidos	Cedula	Email	Contraseña	Clases válidas cubiertas
Anthony	Larrea	1726624461	avs.larrea@yavirac.edu.ec	123456	CV1, CV2, CV3, CV4
Luci	Sarango	1103077333	lucia12@gmail.com	lucia12	CV1, CV2, CV3, CV4

Diseño de los casos de pruebas para clases inválidas:

Tabla 24: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Inválidas*

Nombres	Apellidos	Cedula	Email	Contraseña	Clases inválidas cubiertas
Vacío	Larrea	1726624461	avs.larrea@yavirac.edu.ec	123456	CL1, CL2, CL3, CL4,
Anthony	Vacío	1726624461	avs.larrea@yavirac.edu.ec	123456	CL1, CL2, CL3, CL4,
Anthony	Larrea	Vacío	avs.larrea@yavirac.edu.ec	123456	CL1, CL2, CL3, CL4,
Anthony	Larrea	1726624461	Vacío	123456	CL1, CL2, CL3, CL4,
Anthony	Larrea	1726624461	avs.larrea@yavirac.edu.ec	Vacío	CL1, CL2, CL3, CL4

Matriz de casos de prueba:

Tabla 25: *Matriz de Casos de Prueba*

Caos de Equivalencia	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1, CV2, CV3, CV4, CV5	Usuario creado.	Usuario creado.
CL1	Mensaje de que "Falta llenar el campo Nombres".	Mensaje de error: Campo Nombres vacío.
CL2	Mensaje de que "Falta llenar el campo Cedula".	Mensaje de error: Campo Cedula vacío.
CL3	Mensaje de que "Falta llenar el campo Email".	Mensaje de error: Campo Email vacío.
CL4	Mensaje de que "Falta llenar el	Mensaje de error: Campo

campo Contraseña".

Contraseña vacío.

Recuperación de Contraseña y Usuario:

Clases de Equivalencia:

Tabla 26: *Recuperación de Contraseña y Usuario*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
Cédula	Llenar el campo con la cédula existente.	CV1: Cédula existente	CI1: Cédula inexistente
Envío de Correo	Enviar correo electrónico al coincidir con la cédula.	CV2: Sí	CI2: No coincidencia con la cédula

Diseño de los casos de pruebas para clases válidas:

Tabla 27: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Válidas para la Recuperación de Contraseña y Usuario*

Cédula	Envío de Correo	Clases válidas cubiertas
123456789	Sí	CV1, CV2
987654321	Sí	CV1, CV2

Diseño de los casos de pruebas para clases inválidas:

Tabla 28: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Inválidas para la Recuperación de Contraseña y Usuario*

Cédula	Envío de Correo	Clases inválidas cubiertas
555555555	No	CI1, CI2
999999999	No	CI1, CI2

RF 3.-Recuperación de Contraseña y Usuario:

Tabla 29: *Recuperación de Contraseña y Usuario*

Casos de Equivalencia	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1, CV2	Correo electrónico enviado con éxito.	Correo electrónico enviado.
CI1	Mensaje de error: Cédula inexistente.	Mensaje de error esperado.
CI2	Mensaje de error: No se envió correo electrónico.	Mensaje de error esperado.

RF4.- Gestión de Medicina:

Clases de Equivalencia:

Tabla 30: *Clases de Equivalencia de Gestión de Medicina*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
Nombre	Llenar el campo con un nombre válido.	CV1: Nombre válido	CI1: Campo nombre vacío
Descripción	Llenar el campo con una descripción válida.	CV2: Descripción válida	CI2: Campo descripción vacío
Unidad	Llenar el campo con una unidad válida.	CV3: Unidad válida (kg, g, l, ml)	CI3: Campo unidad vacío
Tamaño	Llenar el campo con un tamaño válido.	CV4: Tamaño válido	CI4: Campo tamaño vacío
Estado	Seleccionar un estado válido.	CV5: Estado válido (Activo/Inactivo)	CI5: Estado no seleccionado

Diseño de los casos de pruebas para clases válidas:

Tabla 31: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Válidas de Gestión de Medicina*

Nombre	Descripción	Unidad	Tamaño	Estado	Clases válidas cubiertas
Medicina A	Tratamiento para...	gramos	20	Activo	CV1, CV2, CV3, CV4, CV5
Medicina B	Otro tratamiento	mililitros	150	Inactivo	CV1, CV2, CV3, CV4, CV5

Diseño de los casos de pruebas para clases inválidas:

Tabla 32: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Inválidas de Gestión de Medicina*

Nombre	Descripción	Unidad	Tamaño	Estado	Clases inválidas cubiertas
	Tratamiento para...	kg	20	Activo	CI1: Campo nombre vacío
Medicina A		g	20	Activo	CI2: Campo descripción vacío
Medicina A	Tratamiento para...		20	Activo	CI3: Campo unidad vacío
Medicina A	Tratamiento para...	ml		Activo	CI4: Campo tamaño vacío

Medicina A	Tratamiento para...	I	20	CI5: Estado no seleccionado
-------------------	---------------------	---	----	-----------------------------

RF5.- Gestión de Medicina:

Tabla 33: *Gestión de Medicina*

Casos de Equivalencia	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1, CV2, CV3, CV4, CV5	Medicina creada con éxito.	Medicina creada con éxito.
CI1	Mensaje de error: Campo nombre vacío.	Mensaje de error esperado.
CI2	Mensaje de error: Campo descripción vacío.	Mensaje de error esperado.
CI3	Mensaje de error: Campo unidad vacío.	Mensaje de error esperado.
CI4	Mensaje de error: Campo tamaño vacío.	Mensaje de error esperado.
CI5	Mensaje de error: Estado no seleccionado.	Mensaje de error esperado.

Gestión de Permisos:

Clases de Equivalencia:

Tabla 34: *Gestión de Permisos*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
Nombre del Permiso	Llenar el campo con un nombre válido.	CV1: Nombre válido	CI1: Campo nombre vacío

Diseño de los casos de pruebas para clases válidas:

Tabla 35: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Válidas de Gestión de Permisos*

Nombre del Permiso	Clases válidas cubiertas
Leer Información	CV1
Modificar Información	CV1

Diseño de los casos de pruebas para clases inválidas:

Tabla 36: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Inválidas de Gestión de Permisos*

Nombre del Permiso	Clases inválidas cubiertas
	CI1: Campo nombre vacío

Gestión de Roles:

Clases de Equivalencia:

Tabla 37: *Gestión de Roles Clases de Equivalencia*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
Nombre del Rol	Llenar el campo con un nombre válido.	CV1: Nombre válido	CI1: Campo nombre vacío
Estado	Seleccionar un estado válido.	CV2: Estado válido (Activo/Inactivo)	CI2: Estado no seleccionado

Diseño de los casos de pruebas para clases válidas:

Tabla 38: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Válidas de Gestión de Roles*

Nombre del Rol	Estado	Clases válidas cubiertas
Administrador	Activo	CV1, CV2
Usuario Regular	Inactivo	CV1, CV2

Diseño de los casos de pruebas para clases inválidas:

Tabla 39: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Inválidas de Gestión de Roles*

Nombre del Rol	Estado	Clases inválidas cubiertas
	Activo	CI1: Campo nombre vacío
Rol Repetido	Activo	CI1: Campo nombre repetido
Rol de Prueba		CI2: Estado no seleccionado

RF10.- Asignación de Usuarios a Roles:

Clases de Equivalencia:

Tabla 40: *Asignación de Usuarios a Roles Clases de Equivalencia*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
----------------------	----------------------------	---------------------	-----------------------

Usuario	Seleccionar un usuario válido.	CV1: Usuario válido	CI1: Usuario no seleccionado
Rol	Seleccionar un rol válido.	CV2: Rol válido	CI2: Rol no seleccionado

Diseño de los casos de pruebas para clases válidas:

Tabla 41: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Válidas de Asignación de Usuarios a Roles*

Usuario	Rol	Clases válidas cubiertas
Usuario1	Administrador	CV1, CV2
Usuario2	Usuario Regular	CV1, CV2

Diseño de los casos de pruebas para clases inválidas:

Tabla 42: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Inválidas de Asignación de Usuarios a Roles*

Usuario	Rol	Clases inválidas cubiertas
Usuario1		CI1: Usuario no seleccionado
	Administrador	CI2: Rol no seleccionado
Usuario1	Rol Repetido	CI2: Rol no seleccionado

Matriz de Casos de Prueba:

Gestión de Permisos, Roles y Asignación de Usuarios:

Tabla 43: *Matriz de Casos de Prueba Gestión de Permisos, Roles y Asignación de Usuarios*

Casos de Equivalencia	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1	Permiso creado con éxito.	Permiso creado con éxito.
CI1	Mensaje de error: Campo nombre vacío.	Mensaje de error esperado.
CV1, CV2	Rol creado con éxito.	Rol creado con éxito.
CI1, CI2	Mensaje de error: Campo nombre vacío o estado no seleccionado.	Mensaje de error esperado.
CV1, CV2	Asignación de usuario a rol realizada con éxito.	Asignación realizada con éxito.
CI1, CI2	Mensaje de error: Usuario o rol no seleccionado.	Mensaje de error esperado.

RF11.- Gestión de Reservas de Sala de Operaciones:

Clases de Equivalencia:

Tabla 44: *Gestión de Reservas de Sala de Operaciones Clases de Equivalencia*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
Sala de Operaciones	Seleccionar una sala de operaciones válida.	CV1: Sala válida	CI1: Sala no seleccionada
Estado de Reserva	Seleccionar un estado válido (Disponible/Reservado/Ocupado).	CV2: Estado válido	CI2: Estado no seleccionado
Fecha de Reserva	Seleccionar una fecha válida.	CV3: Fecha válida	CI3: Fecha no seleccionada

Diseño de los casos de pruebas para clases válidas:

Tabla 45: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Válidas de la Gestión de Reservas de Sala de Operaciones*

Sala de Operaciones	Estado de Reserva	Fecha de Reserva	Clases válidas cubiertas
Sala 1	Disponible	2024-05-01	CV1, CV2, CV3
Sala 2	Reservado	2024-05-02	CV1, CV2, CV3
Sala 3	Ocupado	2024-05-03	CV1, CV2, CV3

Diseño de los casos de pruebas para clases inválidas:

Tabla 46: *Diseño de los Casos de Pruebas para Clases Inválidas de la Gestión de Reservas de Sala de Operaciones*

Sala de Operaciones	Estado de Reserva	Fecha de Reserva	Clases inválidas cubiertas
	Disponible	2024-05-01	CI1: Sala no seleccionada
Sala 1		2024-05-01	CI2: Estado no seleccionado
Sala 1	Disponible		CI3: Fecha no seleccionada

Matriz de Casos de Prueba:

RF12.- Gestión de Reservas de Sala de Operaciones:

Tabla 47: *Matriz de Casos de Prueba de la Gestión de Reservas de Sala de Operaciones*

Casos de Equivalencia	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1, CV2, CV3	Reserva creada con éxito.	Reserva creada con éxito.
CI1, CI2, CI3	Mensaje de error: Sala, estado o fecha no seleccionada.	Mensaje de error esperado.

Creación de PDF para Pacientes:

Clases Válidas (CV):

Tabla 48: *Clases Válidas de la Creación de PDF para Pacientes*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)
Datos Válidos	Los datos del paciente son válidos y completos.	CV1: Datos del paciente válidos

Clases Inválidas (CI):

Tabla 49: *Clases Inválidas de la Creación de PDF para Pacientes*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Inválidas (CI)
Datos Inválidos	Los datos del paciente son incompletos o inválidos.	CI1: Datos del paciente incompletos o inválidos

Casos de Prueba:

Tabla 50: *Casos de Prueba de la Creación de PDF para Pacientes*

Caso de Prueba	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1	PDF del paciente creado exitosamente.	PDF del paciente creado exitosamente.
CI1	Mensaje de error o ningún PDF creado.	Mensaje de error o ningún PDF creado.

Clases de Equivalencia - Creación de PDF para Sala de Operaciones Principal:

Clases Válidas (CV):

Tabla 51: *Casos de Válidas de la Creación de PDF para Sala de Operaciones*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)
Datos Válidos	Los datos de la sala de operaciones principal son válidos y completos.	CV1: Datos de la sala válidos

Clases Inválidas (CI):

Tabla 52: *Casos de Válidas de la Creación de PDF para Sala de Operaciones*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Inválidas (CI)
Datos Inválidos	Los datos de la sala de operaciones principales son incompletos o inválidos.	CI1: Datos de la sala incompletos o inválidos

Casos de Prueba:

Tabla 53: *Casos de Prueba de la Creación de PDF para Sala de Operaciones*

Caso de Prueba	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1	PDF de la sala de operaciones creado exitosamente.	PDF de la sala de operaciones creado exitosamente.
CI1	Mensaje de error o ningún PDF creado.	Mensaje de error o ningún PDF creado.

RF13.- Gestión de Stock:

Tabla 54: *Gestión de Stock*

Casos de Equivalencia	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1	Operación exitosa (Crear/Editar/Cambiar Estado).	Operación exitosa.
CI1	Mensaje de error u operación no realizada debido a datos inválidos.	Mensaje de error u operación no realizada.

Casos de Prueba:

Tabla 55: Gestión de Stock Casos de Prueba

Casos de Equivalencia	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1	Stock creado exitosamente.	Stock creado exitosamente.
CI1	Mensaje de error o ningún stock creado.	Mensaje de error o ningún stock creado.

Casos de Prueba:

Tabla 56: Gestión de Stock Casos de Prueba

Casos de Equivalencia	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1	Stock editado exitosamente.	Stock editado exitosamente.
CI1	Mensaje de error o ningún stock editado.	Mensaje de error o ningún stock editado.

Desglose de Casos de Prueba - Cambio de Estado del Stock:

Tabla 57: Cambio de Estado del Stock

Casos de Equivalencia	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1	El estado del stock ha cambiado exitosamente.	El estado del stock ha cambiado exitosamente.
CI1	Mensaje de error o ningún cambio de estado.	Mensaje de error o ningún cambio de estado.

RF14.- Asignación de Medicina:

Tabla 58: Asignación de Medicina

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
Datos Válidos	Los datos de asignación de medicina son válidos y completos.	CV1: Datos válidos de asignación de medicina	CI: ningún elemento seleccionado
Medicina Válida	La medicina seleccionada para asignación es válida.	CV2: Medicina válida	CI1: Medicina no seleccionada
Repartidor Válido	El repartidor seleccionado para asignación es válido.	CV3: Repartidor válido	CI2: Repartidor no seleccionado

Asignación de Sala de Operaciones:

Tabla 59: *Asignación de Sala de Operaciones*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
Datos Válidos	Los datos de asignación de sala de operaciones son válidos y completos.	CV1: Datos válidos de asignación de sala de operaciones	CI: ningún elemento seleccionado
Sala de Operaciones Válida	La sala de operaciones seleccionada es válida.	CV2: Sala de operaciones válida	CI1: Sala de operaciones no seleccionada
Repartidor Válido	El repartidor seleccionado para asignación es válido.	CV3: Repartidor válido	CI2: Repartidor no seleccionado

RF15.- Creación de PDF y Envío de Correo Electrónico:

Tabla 60: *Creación de PDF y Envío de Correo Electrónico*

Parámetro de Entrada	Regla Heurística a Aplicar	Clases Válidas (CV)	Clases Inválidas (CI)
Datos Válidos	Los datos para la creación de PDF y envío de correo son válidos y completos.	CV1: Datos válidos para creación de PDF y envío de correo	CI: ningún elemento seleccionado
Paciente Válido	El paciente para el que se crea el PDF y se envía el correo es válido.	CV2: Paciente válido	CI1: Paciente no seleccionado
Sala de Operaciones Válida	La sala de operaciones seleccionada es válida.	CV3: Sala de operaciones válida	CI2: Sala de operaciones no seleccionada

Mensajes de Casos de Prueba:

Asignación de Medicina:

Tabla 61: *Mensajes de Casos de Prueba Asignación de Medicina*

Caso de Prueba	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1, CV2, CV3	Asignación de medicina exitosa.	Asignación de medicina exitosa.
CI1, CI2	Mensaje de error o ninguna asignación realizada debido a datos inválidos.	Mensaje de error o ninguna asignación realizada.

Asignación de Sala de Operaciones:

Tabla 62: *Mensajes de Casos de Prueba Asignación de Sala de Operaciones*

Caso de Prueba	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1, CV2, CV3	Asignación de sala de operaciones exitosa.	Asignación de sala de operaciones exitosa.
CI1, CI2	Mensaje de error o ninguna asignación realizada debido a datos inválidos.	Mensaje de error o ninguna asignación realizada.

Creación de PDF y Envío de Correo Electrónico:

Tabla 63: *Mensajes de Casos de Prueba Creación de PDF y Envío de Correo Electrónico*

Caso de Prueba	Resultados Esperados	Resultado Real
CV1, CV2, CV3	PDF creado y correo electrónico enviado exitosamente.	PDF creado y correo electrónico enviado exitosamente.
CI1, CI2	Mensaje de error o ninguna operación realizada debido a datos inválidos.	Mensaje de error o ninguna operación realizada.

Conclusiones del Capítulo IV: Desarrollo del sistema web Medi-Web

Durante el periodo de la investigación, los objetivos establecidos para la creación del sistema web Medi-Web se lograron con éxito. El objetivo principal fue crear un sistema web médico que cubriera una variedad de características esenciales para la gestión efectiva de entornos médicos complejos.

Se implementó un sistema de reservas de salas de operaciones, lo que mejoró la planificación del personal médico y permitió una asignación eficiente de recursos. Además, se logró la creación automatizada de archivos PDF detallados que documentaban los suministros proporcionados a cada paciente, mejorando la trazabilidad y la transparencia en la atención médica.

Se aseguró una gestión eficiente de los recursos médicos mediante la gestión eficiente de los inventarios en la farmacia y la entrega oportuna de medicamentos. Se implementó un sistema sólido de gestión de roles y permisos para garantizar un acceso controlado a datos sensibles y proteger la privacidad y seguridad de los datos del paciente. El éxito del proyecto dependió de la implementación de la metodología ágil Scrum. Las reuniones diarias fueron cruciales para monitorear el progreso del equipo, resolver problemas y alinear el proyecto.

Se logró satisfacer efectivamente la necesidad identificada a lo largo de varios sprints, demostrando la flexibilidad y adaptabilidad de la metodología ágil. Este método permitió la producción exitosa de un producto que cumplió con los requisitos establecidos y se ajustó a las demandas cambiantes del entorno médico.

Además, se crearon varios diagramas, incluidos los diagramas de la base de datos, los casos de uso, los componentes, la arquitectura y la aceptación de la carga de trabajo. Estos diagramas facilitan la comprensión visual esencial, lo que facilitó la interpretación y la comunicación efectiva entre los miembros del equipo.

El camino hacia el desarrollo de Medi-Web fue difícil pero muy productivo. La aplicación no solo cumplió con los requisitos establecidos, sino que también se adaptó a las demandas cambiantes del entorno médico, ofreciendo una respuesta completa y efectiva a las necesidades identificadas.

CAPÍTULO V

En este capítulo se expondrá las conclusiones realizadas al finalizar el proyecto y recomendaciones a tomar en cuenta.

Conclusiones:

- Durante la creación del sistema web Med-Web ha sido un viaje importante desde la detección de un problema inicial hasta la implementación exitosa de una solución completa para el centro médico CEFAVIS. Al principio, se destacó la urgencia de mejorar la eficiencia, especialmente en la gestión del tiempo y el control de inventario, lo que resultó en requisitos críticos de los clientes.
- En el proceso de diseño y planificación, se enfatizó la importancia de seleccionar cuidadosamente tecnologías específicas para satisfacer estos requisitos. Para crear un sistema robusto, se integraron marcos de desarrollo como Vue.js y Express, así como herramientas como Sequelize, Nodemailer, JWT y Bcrypt.
- Los gestores de base de datos PostgreSQL mejoran la confiabilidad y la seguridad del sistema. La implementación de la metodología Scrum durante la etapa de desarrollo permitió la adaptabilidad continua y la entrega incremental.
- El sistema de reservas en la sala de operaciones, la creación automatizada de PDF para el registro de suministros y el control de inventario en la farmacia son algunas de las funcionalidades clave que se implementaron con éxito.
- La información del paciente está segura gracias a la gestión de roles y permisos. El análisis de resultados destacó que la metodología Scrum y la realización de reuniones diarias permiten un desarrollo ágil y controlado.

- Además, los diagramas visuales, que incluyen bases de datos, casos de uso, componentes, arquitectura y aceptación del backlog, facilitaron la comprensión y la comunicación entre los miembros del equipo.

Recomendaciones

- La evaluación crítica del proyecto demostró que tuvo éxito en satisfacer las necesidades iniciales, así como en encontrar áreas de mejora potencial. Se considera para la clínica privada CEFAVIS la expansión y mejoras continuas basadas en la retroalimentación del usuario y la evolución de las necesidades médicas para futuras perspectivas.
- Después del desarrollo y la evaluación exitosa de la aplicación Medi-Web, es recomendable considerar el lanzamiento en producción. La implementación de este sistema en el entorno operativo del centro médico CEFAVIS será un hito en la gestión de la atención médica y la mejora de la eficiencia.
- Se recomienda brindar capacitación a los usuarios potenciales de la aplicación. Estas sesiones darán a los miembros del personal médico y administrativo una comprensión completa de las características y funcionalidades del sistema. Estas charlas también brindarán la oportunidad de obtener comentarios útiles de los usuarios, que pueden ser cruciales para determinar áreas de optimización y mejora.

En conclusión, la aplicación Medi-Web ha superado los obstáculos iniciales y ha proporcionado un sistema web completo y eficiente exclusivamente para la clínica mencionada, lo que representa un hito importante en la mejora de la eficiencia y la gestión en el campo de la atención médica.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, E. R. (01 de Enero de 2021). *economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-cuantitativa.html>
- Asefarma. (11 de Junio de 2019). *ASEFARMA*. Obtenido de ASEFARMA: <https://www.asefarma.com/blog-farmacia/que-es-y-como-se-gestiona-el-stock-de-una-farmacia>
- Barragán, A. (10 de Diciembre de 2021). *OpenWebinars*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/vuejs-vuetify-crea-interfaces-de-usuario-reutilizables/#qué-es-vuetify>
- Borges, S. (19 de Noviembre de 2019). *infranetworking*. Obtenido de https://blog.infranetworking.com/servidor-postgresql/#Que_es_PostgreSQL
- Concepto. (07 de Febrero de 2023). *concepto*. Obtenido de concepto: <https://concepto.de/confiabilidad/>
- Corral, Y. (12 de Abril de 2022). *Portal de Revistas Electrónicas*. Obtenido de Portal de Revistas Electrónicas: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/60/art06.pdf>
- Crea System. (22 de Septiembre de 2022). *Crea System*. Obtenido de Crea System: <https://www.creasystem.net/posts/que-es-un-sistema-web>
- Darias, P. S. (09 de Septiembre de 2021). *intelequia*. Obtenido de intelequia: <https://intelequia.com/blog/post/gestor-de-base-de-datos-qué-es-funcionalidades-y-ejemplos>
- Dedigama, M. (20 de Julio de 2022). *DigitalOcean*. Obtenido de DigitalOcean: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-use-sequelize-with-node-js-and-mysql>
- Definicion.xyz*. (2023). Obtenido de <https://definicion.xyz/farmacia/>
- Dios, M. Á. (21 de Junio de 2023). *WeAreMarketing*. Obtenido de WeAreMarketing: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/frameworks-en-el-desarrollo-web-las-mejores-practicas-para-tu-negocio-online.html>
- Eisner, M. (05 de Mayo de 2021). *processmaker*. Obtenido de <https://www.processmaker.com/es/blog/improve-process-efficiency/>
- Ethan, G. A. (26 de Julio de 2018). *RIT Scholar Works*. Obtenido de <https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=11022&context=theses>
- Felipe. (23 de Noviembre de 2021). *hostingplus*. Obtenido de <https://www.hostingplus.pe/blog/metodologia-de-espinal-fases-y-desarrollo/>
- Frías, J. F. (17 de Abril de 2023). *INESEM*. Obtenido de <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-empresarial/el-proceso-de-gestion-de-inventarios/>
- Galindo, E. M. (21 de Marzo de 2021). *Blogger*. Obtenido de <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>

- García, E. (01 de Abril de 2019). *códigofacilito*. Obtenido de códigofacilito:
<https://codigofacilito.com/articulos/que-es-vue>
- García, J. (11 de Junio de 2023). *Ewebik*. Obtenido de Ewebik:
<https://ewebik.com/nodejs/nodemailer#Que-es-Nodemailer>
- Gerea, C. (15 de Marzo de 2021). *FREED*. Obtenido de FREED: <https://freed.tools/blogs/ux-cx/prototipo#metodologia-de-prototipo-o-prototipado>
- Huet, P. (24 de Agosto de 2022). *OpenWebinars*. Obtenido de
<https://openwebinars.net/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-existen/>
- Hurtado, J. S. (03 de Diciembre de 2021). *iebschool*. Obtenido de iebschool:
<https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/>
- igaleno cloud*. (20 de Junio de 2022). Obtenido de <https://www.igaleno.com/blog/que-es-historia-clinica/>
- igaleno cloud*. (20 de Junio de 2022). *igaleno cloud*. Obtenido de *igaleno cloud*:
<https://www.igaleno.com/blog/que-es-historia-clinica/>
- Keepcoding. (04 de Mayo de 2023). *KEEPCODING*. Obtenido de KEEPCODING:
<https://keepcoding.io/blog/que-son-las-pruebas-de-caja-negra/>
- Ken, A. (16 de Agosto de 2023). *gluo*. Obtenido de *gluo*: <https://www.gluo.mx/blog/requisitos-no-funcionales-por-que-son-importantes>
- kinsta. (19 de Diciembre de 2022). *kinsta*. Obtenido de *kinsta*: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-express/>
- Ledo, A. (13 de Septiembre de 2020). *Medium*. Obtenido de Medium:
<https://mugan86.medium.com/exportar-pdfs-en-angular-con-jspdf-85c7a11a110f#:~:text=Aunque%20existan%20varias%20opciones%2C%20nosotros,a%20nuestras%20preferencias%20y%20gustos.>
- López, L. (17 de Enero de 2020). *OpenWebinars*. Obtenido de OpenWebinars:
<https://openwebinars.net/blog/que-es-json-web-token-y-como-funciona/#qué-es-jwt>
- López, R. (09 de Mayo de 2019). *infoMED*. Obtenido de infoMED:
<https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/390/331>
- Lucas, J. (04 de Septiembre de 2019). *OpenWebinars*. Obtenido de OpenWebinars:
<https://openwebinars.net/blog/que-es-nodejs/>
- Maluenda, R. (24 de Agosto de 2020). *Profile*. Obtenido de <https://profile.es/blog/desarrollo-aplicaciones-web/>
- Maquilon, G. A. (Mayo de 2019). *Repositorio Insitucional UNIANDES*. Obtenido de Repositorio Insitucional UNIANDES:
<https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/10026/1/PIUSDSIS015-2019.pdf>
- Marín, M. Á. (Enero de 2022). *REMCA*. Obtenido de REMCA:
<https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/483>

- Marín, M. Á. (2022). *REMCA*. Obtenido de REMCA:
<https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/483>
- Melany. (29 de Julio de 2022). *FS*. Obtenido de FS: <https://community.fs.com/es/blog/application-server-for-your-business-network.html>
- Mendoza, M. L. (16 de Julio de 2020). *OpenWebinars*. Obtenido de
<https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>
- Microsoft. (30 de Noviembre de 2023). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft:
https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-8.0&WT.mc_id=dotnet-35129-website
- Milstein, J. A. (01 de Agosto de 2017). *National Library of Medicine*. Obtenido de
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28784734/>
- Mohamed, C. A. (06 de Abril de 2022). *revistamedica*. Obtenido de
<https://revistamedica.com/quiroyfano-competencias-tcae/>
- Ocampo, D. S. (25 de Febrero de 2020). *investigalia*. Obtenido de
<https://investigaliacr.com/investigacion/la-muestra-en-la-investigacion-cualitativa/>
- Organización Panamericana de la Salud. (28 de Febrero de 2023). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/28-2-2023-ecuador-comparte-experiencias-logros-gestion-cadena-suministros>
- Peiró, R. (01 de Junio de 2020). *economipedia*. Obtenido de
<https://economipedia.com/definiciones/base-de-datos.html>
- Pérez, E. I. (01 de Abril de 2019). *códigofacilito*. Obtenido de
<https://codigofacilito.com/articulos/que-es-vue>
- Pérez, S. D. (09 de Septiembre de 2021). *intelequia*. Obtenido de intelequia:
<https://intelequia.com/es/blog/post/gestor-de-base-de-datos-qué-es-funcionalidades-y-ejemplos>
- PMOinformatica. (30 de Mayo de 2018). *PMOinformatica.com*. Obtenido de PMOinformatica.com:
<http://www.pmoinformatica.com/2018/05/que-es-requerimiento-funcional.html>
- R, S. j. (Julio de 2018). *PubMed Central*. Obtenido de
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6094026/>
- Raeburn, A. (28 de Noviembre de 2022). *asana*. Obtenido de
<https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>
- Revista Científica y Tecnológica UPSE. (22 de Diciembre de 2020). *Revista Científica y Tecnológica UPSE*. Obtenido de Revista Científica y Tecnológica UPSE:
<https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/538>
- Sacpma. (18 de Noviembre de 2022). *SACPMA*. Obtenido de SACPMA:
<https://sacpma.com/metodologia-tradicional-vs-metodologia-agil-2/>
- Sáez, J. (03 de Diciembre de 2021). *IEBS*. Obtenido de IEBS:
<https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/>

- Sáez, J. (03 de Diciembre de 2021). *iebschool*. Obtenido de iebschool:
<https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/>
- Salas, D. (2020 de Febrero de 2020). *Investigalia*. Obtenido de
<https://investigaliacr.com/investigacion/seleccion-de-la-muestra-en-la-investigacion-cuantitativa/>
- Salud, O. P. (2019). *PAHO*. Obtenido de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/28209>
- Santander Universidades. (21 de Diciembre de 2020). *Santander Universidades*. Obtenido de Santander Universidades: <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>
- Schiaffarino, A. (12 de Marzo de 2019). *infranetworking*. Obtenido de infranetworking:
<https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>
- Sciohealth. (22 de Junio de 2022). *sciohealth*. Obtenido de sciohealth:
<https://www.sciohealth.org/bp/mejora-en-la-gestion-del-medicamento-mediante-un-sistema-automatico-de-dispensacion>
- Semantic Sholar. (16 de Mayo de 2023). *SEMANTIC SHOLAR*. Obtenido de SEMANTIC SHOLAR:
<https://www.semanticscholar.org/paper/Auditoría-médica-del-expediente-clínico-del-de-en-Andrade/464be5a9273a2dc6b66f6363a83f7c7ddc96e7c2>
- Silva, R. (14 de Diciembre de 2023). *Listopro*. Obtenido de Listopro:
<https://community.listopro.com/orm-sequelize-en-node-js-con-express-js/>
- Skysnag. (11 de Octubre de 2023). *SKYSNAG*. Obtenido de SKYSNAG:
<https://www.skysnag.com/es/blog/what-is-bcrypt/>
- tevafarmacia*. (07 de Septiembre de 2022). Obtenido de
<https://www.tevafarmacia.es/recursos/noticias/que-entendemos-por-innovacion-en-la-farmacia>
- Tipos de Investigación. (13 de Octubre de 2020). *Tipos de Investigación*. Obtenido de Tipos de Investigación: <https://tiposdeinvestigacion.review/que-es-la-investigacion-descriptiva/>
- Tu farmaceutico de guardia*. (16 de Agosto de 2022). Obtenido de
<https://tufarmaceuticodeguardia.org/que-son-los-problemas-de-suministro-de-medicamentos>
- Vargas, D. (07 de Febrero de 2023). *HOSTINGER*. Obtenido de HOSTINGER:
<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-un-entorno-de-desarrollo>
- Wasserman, M. R. (Abril de 2023). *Manualidad MSD*. Obtenido de Manualidad MSD:
<https://www.msmanuals.com/es-es/hogar/fundamentos/aprovechamiento-óptimo-de-la-atención-sanitaria/acceso-al-historial-médico>
- Zendesk. (14 de Febrero de 2023). *Blog de Zendesk*. Obtenido de
<https://www.zendesk.com.mx/blog/metodologia-agil-que-es/>

ANEXOS

ANEXO 1 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Enlace al documento:

<https://docs.google.com/document/d/1HeRcNCPHGNJTWn4OUT4-Ryv60XjqWGD/edit?usp=sharing&oid=117836781694205549448&rtpof=true&sd=true>

ANEXO 2 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO:

Enlace al documento:

<https://docs.google.com/document/d/1oQmgLEzMQ933aYExr1r6f-GF8aotfnA/edit?usp=sharing&oid=117836781694205549448&rtpof=true&sd=true>

ANEXO 3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Enlace al documento:

<https://docs.google.com/document/d/1XfauzHFcDFBkAzQnaABXhswA6LA0q3RY/edit?usp=sharing&oid=117836781694205549448&rtpof=true&sd=true>

ANEXO 4 ENLACE DEL PROYECTO SISTEMA MEDI-WEB

Enlace de GitHub:

<https://github.com/23456-Tony-Larrea/pharmacy-system>