



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA SOFTWARE

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN
DE LA ATENCIÓN MÉDICA A PACIENTES DEL CENTRO
MÉDICO DE ESPECIALIDADES LA DOLOROSA

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO DE SOFTWARE

AUTORES: WILLY MAYKROS ROMERO NAULA

NIXON GABRIEL RAMOS DUEÑAS

DIRECTOR: Ing. PATRICIO MORENO COSTALES Msc

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Willy Maykros Romero Naula, Nixon Gabriel Ramos Dueñas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, Willy Maykros Romero Naula y Nixon Gabriel Ramos Dueñas, declaramos que el presente trabajo de integración curricular es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de integración curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 12 de mayo de 2023



Willy Maykros Romero Naula

230084880-7



Nixon Gabriel Ramos Dueñas

080405418-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA SOFTWARE

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El trabajo de integración curricular; tipo: Proyecto Técnico, **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE LA ATENCIÓN MÉDICA A PACIENTES DEL CENTRO MÉDICO DE ESPECIALIDADES LA DOLOROSA**, realizado por los señores: **WILLY MAYKROS ROMERO NAULA Y NIXON GABRIEL RAMOS DUEÑAS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de integración curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Julio Santillán		2023-05-12
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		
Ing. Patricio Moreno Costales Msc		2023-05-12
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		
Ing. Gisel Bastidas		2023-05-12
ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios, quien ha sido el guía de mi camino y me ha dado la fuerza para avanzar en mi vida. A mis padres Ulbio y Sonia por brindarme su apoyo incondicional durante toda mi vida, a mis hermanos Steven, Heinz, David y Carlos por brindarme su ayuda, cariño, consejos y sabiduría a lo largo de estos años.

Willy

Dedico este trabajo de titulación a Dios por ser el pilar fundamental en mi vida y a mis padres Nixzon y Verónica, quienes con su amor y confianza siempre me motivaron a seguir adelante, a mejorar como persona y como profesional. A mis hermanos Erik, Camila y Matthew por brindarme su ayuda, cariño y respeto a lo largo de estos años.

Nixon

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por brindarme la oportunidad de ser parte de su comunidad y obtener una profesión, a mis maestros por la enseñanzas académicas y personales brindadas en el transcurso de la carrera.

Willy

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por brindarme la oportunidad de obtener una profesión, a todos mis maestros por su amistad y enseñanzas brindadas durante todos estos años.

Nixon

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
RESUMEN.....	xx
SUMMARY.....	xxi
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.1.	Antecedentes.....	3
1.2.	Formulación del problema	6
1.3.	Sistematización.....	6
1.4.	Justificación.....	6
1.4.1.	<i>Justificación teórica</i>	<i>6</i>
1.4.2.	<i>Justificación aplicada</i>	<i>7</i>
1.5.	Objetivos.....	8
1.5.1.	<i>Objetivo general</i>	<i>8</i>

1.5.2.	<i>Objetivos específicos</i>	8
1.6.	Alcance	9

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	11
2.1.	Importancia de mejorar los procesos de gestión de atención médica en CMED	11
2.2.	Clasificación Internacional de Enfermedades	11
2.2.1.	<i>Clasificación Internacional y Estadística de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud Décima Edición</i>	12
2.2.2.	<i>Estructura de la Clasificación Internacional de Enfermedades</i>	12
2.2.3.	<i>Análisis de la Clasificación Internacional de Enfermedades Décima Edición</i>	15
2.2.3.1.	<i>Características importantes de la Clasificación Internacional de Enfermedades Décima Edición</i>	15
2.2.3.2.	<i>Uso de la Clasificación Internacional de Enfermedades Décima Edición dentro de la aplicación CMEDWEB</i>	15
2.3.	Aplicaciones web	16
2.3.1.	<i>Tipos de aplicaciones web</i>	16
2.4.	Arquitectura en capas	18
2.5.	Integración de datos	19
2.5.1.	<i>Técnicas de integración de datos</i>	19
2.5.2.	<i>Extracción, Transformación y Carga</i>	20

2.5.3.	<i>Extracción, Carga y Transformación</i>	20
2.5.4.	<i>Comparación entre las técnicas de Extracción, Transformación y Carga & Extracción, Carga y Transformación</i>	21
2.5.5.	<i>Microsoft SQL Server Integration Services</i>	22
2.6.	Herramientas para desarrollo web	23
2.6.1.	<i>Lenguajes</i>	23
2.6.1.1.	<i>Lenguaje de Marcado de Hipertexto</i>	24
2.6.1.2.	<i>Hojas de Estilo en Cascada</i>	24
2.6.1.3.	<i>Lenguaje de programación JavaScript</i>	24
2.6.2.	<i>Entorno de ejecución y marco de trabajo</i>	24
2.6.2.1.	<i>Node.js</i>	25
2.6.2.2.	<i>Beneficios de usar Node.js</i>	25
2.6.2.3.	<i>Express.js</i>	26
2.6.3.	<i>Librerías</i>	26
2.6.3.1.	<i>React.js</i>	26
2.6.4.	<i>Base de datos</i>	27
2.6.4.1.	<i>Base de datos PostgreSQL</i>	27
2.7.	Características de las herramientas para el desarrollo de CMEWEB	27
2.7.1.	<i>Lenguaje de marcado de hipertexto</i>	27
2.7.2.	<i>Hojas de Estilo en Cascada</i>	28
2.7.3.	<i>JavaScript</i>	28
2.7.4.	<i>Node.js</i>	28

2.7.5.	<i>Express.js</i>	29
2.7.6.	<i>React.js</i>	29
2.7.7.	<i>PostgreSQL</i>	30
2.8.	Metodología - Programación Extrema	30
2.9.	Norma ISO/IEC 25000	32
2.9.1.	<i>Norma ISO/IEC 25010</i>	32
2.9.2.	<i>Eficiencia de desempeño</i>	33
2.10.	Trabajos relacionados	33

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	35
3.1.	Diseño de investigación	35
3.1.1.	<i>Tipo de estudio</i>	35
3.1.2.	<i>Métodos, técnicas y fuentes de estudio</i>	35
3.1.2.1.	<i>Método Analítico</i>	36
3.1.2.2.	<i>Método Deductivo</i>	37
3.1.2.3.	<i>Metodología XP</i>	37
3.1.2.4.	<i>Método Estadístico</i>	37
3.1.2.5.	<i>Método Inductivo</i>	37
3.1.3.	<i>Operacionalización conceptual de la eficiencia de desempeño</i>	37
3.1.4.	<i>Operacionalización metodológica de la eficiencia de desempeño</i>	38

3.1.5.	<i>Criterios para la evaluación de la eficiencia de desempeño</i>	38
3.1.5.1.	<i>Indicadores de la eficiencia de desempeño</i>	38
3.1.5.2.	<i>Ponderaciones para evaluar la eficiencia de desempeño</i>	39
3.1.5.3.	<i>Materiales de medición para la eficiencia de desempeño</i>	39
3.1.6.	<i>Población y muestra de estudio</i>	40
3.1.7.	<i>Planteamiento de hipótesis</i>	40
3.2.	Desarrollo de aplicación web CMEDWEB utilizando XP	41
3.2.1.	<i>Análisis preliminar</i>	41
3.2.1.1.	<i>Estudio de factibilidad</i>	41
3.2.1.2.	<i>Análisis y Gestión de riesgos</i>	42
3.2.2.	<i>Fase de Exploración</i>	42
3.2.2.1.	<i>Análisis de los procesos de CMED</i>	43
3.2.2.2.	<i>Historias de usuario</i>	48
3.2.3.	<i>Fase de Planificación</i>	50
3.2.3.1.	<i>Planificación de lanzamiento</i>	50
3.2.4.	<i>Fase de Iteración a la fase de lanzamiento</i>	51
3.2.4.1.	<i>Iteración 1</i>	52
3.2.5.	<i>Fase de producción</i>	59
3.2.6.	<i>Fase de mantenimiento</i>	59
3.2.7.	<i>Fase de muerte</i>	59

CAPÍTULO IV

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	60
4.1.	Análisis descriptivo de los tiempos de respuesta	60
4.1.1.	<i>Tiempos de respuesta del proceso de agendamiento de citas</i>	60
4.1.2.	<i>Tiempos de respuesta del proceso de registro de consulta médica</i>	62
4.1.3.	<i>Tiempos de respuesta del proceso de emisión de certificado médico</i>	64
4.2.	Análisis inferencial de los tiempos de respuesta	66
4.2.1.	<i>Análisis del proceso de agendamiento de citas</i>	67
4.2.2.	<i>Análisis del proceso de registro de consulta médica</i>	68
4.2.3.	<i>Análisis del proceso de emisión de certificado médico</i>	70
4.3.	Análisis descriptivo de la utilización de recursos	72
4.3.1.	<i>Utilización de recursos del proceso de agendamiento de citas</i>	72
4.3.2.	<i>Utilización de recursos del proceso de registro de consulta médica</i>	75
4.3.3.	<i>Utilización de recursos del proceso de emisión de certificado médico</i>	78
4.4.	Evaluación de la eficiencia de desempeño de la aplicación CMEDWEB	81
4.4.1.	<i>Evaluación del tiempo de respuesta</i>	81
4.4.2.	<i>Utilización de CPU</i>	82
4.4.3.	<i>Utilización de memoria RAM</i>	83
4.4.4.	<i>Evaluación del nivel de mejora de la eficiencia de desempeño</i>	84
4.5.	Resultado de la eficiencia de desempeño total de la aplicación CMEDWEB	86

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
5.1.	Conclusiones	88
5.2.	Recomendaciones	90

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Contenido de cada volumen de la Clasificación Internacional de Enfermedades versión diez.....	13
Tabla 2-2:	Descripción de las técnicas de integración de datos más comunes.....	19
Tabla 3-2:	Cuadro comparativo de las técnicas de integración de datos ETL y ELT.....	22
Tabla 4-2:	Comparativa de lenguajes de programación empleados para desarrollar aplicaciones web.	25
Tabla 5-2:	Características y objetivos del sistema gestor de base de datos PostgreSQL.....	27
Tabla 6-2:	Descripción de cada una de las fases de la metodología Programación Extrema (XP).....	30
Tabla 1-3:	Métodos, técnicas y fuentes de investigación que se utilizan por cada objetivo específico.....	36
Tabla 2-3:	Operacionalización conceptual de la característica de calidad de eficiencia de desempeño.....	38
Tabla 3-3:	Operacionalización metodológica de la característica de calidad de eficiencia de desempeño.....	38
Tabla 4-3:	Indicadores de cada una de las subcaracterísticas de la eficiencia de desempeño.....	38
Tabla 5-3:	Ponderaciones de los indicadores de la característica de calidad de eficiencia de desempeño.....	39
Tabla 6-3:	Descripción de los materiales para la medición de la eficiencia de desempeño.	39
Tabla 7-3:	Lista de posibles riesgos que pueden presentarse durante el desarrollo de la aplicación CMEDWEB.....	42

Tabla 8-3:	Detalle de cada uno de los roles de usuario de la aplicación CMEDWEB.	48
Tabla 9-3:	Listado de todas las historias de usuario de los profesionales de CMED.	48
Tabla 10-3:	Ejemplo de historia de usuario, correspondiente a la historia HU-01 para la gestión de roles.....	49
Tabla 11-3:	Detalle de las tallas, puntos estimados y horas de trabajo del Método T-Shirt...50	
Tabla 12-3:	Detalle del plan de lanzamiento que se utiliza para el desarrollo de las iteraciones e historias de usuario.....	51
Tabla 13-3:	Estándares de codificación que se utilizan para desarrollo de la aplicación CMEDWEB.....	52
Tabla 14-3:	Ejemplo de diccionario de datos, correspondiente a la tabla rol de la base de datos de la aplicación CMEDWEB.	56
Tabla 1-4:	Mediciones de los tiempos de respuesta del proceso de agendamiento de citas. 61	
Tabla 2-4:	Mediciones de los tiempos de respuesta del proceso de registro de consulta médica.....	62
Tabla 3-4:	Mediciones de los tiempos de respuesta del proceso de emisión de certificado médico.....	64
Tabla 4-4:	Utilización de CPU y memoria RAM del proceso de agendamiento de citas.	72
Tabla 5-4:	Utilización de CPU y memoria RAM del proceso de registro de consulta médica.....	75
Tabla 6-4:	Utilización de CPU y memoria RAM del proceso de emisión de certificado médico.....	78
Tabla 7-4:	Media de los tiempos de respuesta de cada uno de los procesos principales.	82
Tabla 8-4:	Media y porcentaje de utilización de CPU de los procesos principales.	83
Tabla 9-4:	Indicador para la evaluación de la utilización del recurso CPU.	83

Tabla 10-4:	Media de la utilización de memoria RAM de los procesos principales.	84
Tabla 11-4:	Indicador para la evaluación de la utilización del recurso memoria RAM.	84
Tabla 12-4:	Resumen de los resultados del análisis descriptivo de los tiempos de respuesta.	85
Tabla 13-4:	Ponderación final de la eficiencia de desempeño de la aplicación CMEDWEB.	86
Tabla 14-4:	Indicadores de la eficiencia de desempeño total de la aplicación CMEDWEB. .	86

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Ejemplo de arquitectura en capas.....	18
Ilustración 2-2:	Técnica de Extracción, Transformación y Carga.	20
Ilustración 3-2:	Técnica de Extracción, Carga y Transformación.	21
Ilustración 4-2:	Ciclo de vida de la metodología Programación Extrema (XP).....	31
Ilustración 5-2:	Características y subcaracterísticas de la norma ISO/IEC 25010.....	33
Ilustración 1-3:	Diagrama BPMN del proceso general de agendamiento y gestión de historias clínicas	43
Ilustración 2-3:	Diagrama BPMN del proceso general de gestión de historias clínicas.....	45
Ilustración 3-3:	Diagrama BPMN del subproceso de consulta médica.....	46
Ilustración 4-3:	Diagrama BPMN del proceso de emisión de certificado médico.....	47
Ilustración 5-3:	Diagrama de contexto C4 de la aplicación CMEDWEB.....	53
Ilustración 6-3:	Diagrama de contenedores C4 de la aplicación CMEDWEB.....	54
Ilustración 7-3:	Diagrama de componentes C4 de la aplicación CMEDWEB.....	55
Ilustración 8-3:	Diseño de base de datos para gestión de usuarios y roles.....	56
Ilustración 9-3:	Diagrama de casos de uso de la funcionalidad de gestión de roles.	57
Ilustración 10-3:	Diagrama de secuencia de la funcionalidad de gestión de roles.....	57
Ilustración 11-3:	Diagrama de actividades de la funcionalidad de gestión de roles.	58
Ilustración 12-3:	Vista de administrador para gestión de roles.	58
Ilustración 1-4:	Prueba de Shapiro-Wilk del proceso de agendamiento de citas.	67

Ilustración 2-4:	Prueba T-Student del proceso de agendamiento de citas.....	68
Ilustración 3-4:	Prueba de Shapiro-Wilk del proceso de registro de consulta médica.	69
Ilustración 4-4:	Prueba de Wilcoxon del proceso de registro de consulta médica.	70
Ilustración 5-4:	Prueba de Shapiro-Wilk del proceso de emisión de certificado médico.....	71
Ilustración 6-4:	Prueba de T-Student del proceso de emisión de certificado médico.	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4:	Media de los resultados obtenidos del proceso de agendamiento de citas.	62
Gráfico 2-4:	Media de los resultados obtenidos del proceso de registro de consulta médica. .	64
Gráfico 3-4:	Media de los resultados obtenidos del proceso de emisión de certificado médico.....	66
Gráfico 4-4:	Utilización de CPU del proceso de agendamiento de citas.....	74
Gráfico 5-4:	Utilización de memoria RAM del proceso de agendamiento de citas.	75
Gráfico 6-4:	Utilización de CPU del proceso de registro de consulta médica.	77
Gráfico 7-4:	Utilización de memoria RAM del proceso de registro de consulta médica.	78
Gráfico 8-4:	Utilización de CPU del proceso de emisión de certificado médico.	80
Gráfico 9-4:	Utilización de memoria RAM del proceso de emisión de certificado médico.	81

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: PLANIFICACIÓN DE TRABAJO

ANEXO B: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

ANEXO C: GESTIÓN DE RIESGOS

ANEXO D: HISTORIAS DE USUARIO

ANEXO E: DISEÑO DE BASE DE DATOS

ANEXO F: DICCIONARIO DE DATOS

ANEXO G: ARTEFACTOS DE ITERACIONES


ANEXO H: EJEMPLO DE MEDICIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue desarrollar una aplicación web para la gestión de la atención médica a pacientes del Centro Médico de Especialidades La Dolorosa (CMED), para lo cual se realizó el análisis de los procesos de agendamiento y gestión de citas, gestión de historias clínicas y emisión de certificados, y se implementaron las funcionalidades requeridas por los profesionales de la institución. El desarrollo de esta aplicación se hizo con la metodología Extreme Programming (XP) y se emplearon las tecnologías Node.js, Express.js, React.js y PostgreSQL. La evaluación de la característica de calidad de eficiencia de desempeño se valoró utilizando la norma ISO/IEC 25010 en base a las subcaracterísticas comportamiento temporal y utilización de recursos, empleando como indicadores el tiempo de respuesta y la utilización de CPU y memoria RAM respectivamente. Los tiempos de respuesta se evaluaron de acuerdo con los procesos realizados de forma manual y automatizada, mientras que el uso de recursos se evaluó en base a los navegadores Chrome y Edge. Se midieron los indicadores en los tres procesos principales de gestión de la atención médica: agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico. Se obtuvo el porcentaje de mejora del tiempo de respuesta de cada uno de los procesos principales, lo que permitió evidenciar una mejora significativa en los tiempos de respuesta de cada uno ellos, así como también que el navegador óptimo para utilizar la aplicación es Edge. Se concluye que el nivel de mejora de la eficiencia de desempeño en los procesos principales realizados por CMED es de 61.28% y que la eficiencia de CMEDWEB es 71.89% considerándose como buena eficiencia. Se recomienda una interacción directa con los interesados en el producto software para así obtener información de utilidad al momento de implementar las funcionalidades requeridas.

Palabras clave: <DESARROLLO WEB>, <GESTIÓN DE LA ATENCIÓN MÉDICA>, <APLICACIÓN WEB>, <PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP)>, <EFICIENCIA DE DESEMPEÑO>.




0930-DBRA-UPT-2023

SUMMARY

The objective of this work was to develop a web application for the management of medical care for patients at Centro Médico de Especialidades La Dolorosa (CMED). This involved analyzing the appointment scheduling and management processes, medical record management, and certificate issuance, and implementing the required functionalities requested by the professionals of the institution. The development of this application was carried out utilizing the Extreme Programming (XP) methodology and employed Node.js, Express.js, React.js, and PostgreSQL technologies. The evaluation of the performance efficiency quality characteristic was assessed utilizing the ISO/IEC 25010 standard, based on the sub characteristics of temporal behavior and resource utilization, utilizing response time and CPU and RAM utilization as indicators, respectively. We evaluated response times for both manual and automated processes, while resource utilization was assessed utilizing Chrome and Edge browsers. We measured the indicators in the three main processes of medical care management: appointment scheduling, medical consultation recording, and medical certificate issuance. The percentage of improvement in response time was obtained for each of these main processes, which demonstrated a significant improvement in their response times. It was also determined that Edge is the optimal browser for utilizing the application. The study concludes that the level of performance efficiency improvement in the main processes performed by CMED is 61.28% and that CMEDWEB has an efficiency of 71.89%, which is considered good efficiency. It is recommended to have direct interaction with stakeholders of the software product to obtain useful information for implementing the required functionalities.

Key words: <WEB DEVELOPMENT>, <HEALTH CARE MANAGEMENT>, <WEB APPLICATION>, <EXTREME PROGRAMMING (XP)>, <PERFORMANCE EFFICIENCY>.

Translated by:



Lic. Carolina Campaña D. Mgs.
ID number: 1804191482
EFL Teacher

INTRODUCCIÓN

El uso de la tecnología ha revolucionado la manera en la que las personas perciben el mundo y realizan sus actividades, desde las más cotidianas hasta las más complejas, sin duda esto ha resultado en gran ayuda para la sociedad, indistintamente del área o localidad, ahora todos se encuentran a pocas acciones de estar comunicados, con tan solo un clic es posible dar a conocer lo que alguien piensa de un tema en particular a otras personas que se encuentran en el otro lado del mundo.

En el país se ha evidenciado un crecimiento rápido en el uso de la tecnología, y es que en Ecuador se ha implantado el software como un mercado emergente y con grandes posibilidades, con alto potencial y calidad. Esto ha hecho que el uso de aplicaciones informáticas sea cada vez más común y en especial las aplicaciones web.

Cada día más empresas son acreedoras de aplicaciones web, empresas de todos los ámbitos, en el área de medicina es donde se tiene un enfoque de ayuda social, debido a que el uso de una aplicación web mejora significativamente los procesos que se realizan dentro de las instituciones de la salud y así mejorar la atención a los pacientes.

El Centro Médico de Especialidades la Dolorosa (CMED), es una institución de la ciudad de Quito, esta brinda atención médica en varias especialidades a todas las personas que requieran atención, más aún a aquellas que se encuentran cerca de sus instalaciones. En la actualidad estos procesos conllevan una demora de tiempo significativa, la razón de esto es que se realizan todos los procesos de una forma tradicional, es decir, se hace de forma manual los procesos de gestión de atención médica, razón por la que los pacientes deben esperar mucho tiempo.

Lo mencionado anteriormente es la razón de que se realice esta propuesta, que se resume en una aplicación web que permita la mejora de la eficiencia en la gestión de la atención médica a pacientes de la institución.

En este trabajo se presentan los capítulos:

Capítulo I, DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA, se introducen todos los aspectos que involucran la problemática principal que tiene CMED respecto a la gestión de la atención de los pacientes.

Capítulo II, MARCO TEÓRICO, se describen los conceptos teóricos de las tecnologías de desarrollo, herramientas, metodología y estándares a utilizar para realizar de este trabajo.

Capítulo III, MARCO METODOLÓGICO, presenta el tipo de estudio a realizar, los métodos y técnicas que se utilizan para abordar el problema, población y muestra de estudio, planteamiento de hipótesis y el proceso de desarrollo de la aplicación web aplicando la metodología XP.

Capítulo IV, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, se evalúa la característica de calidad de software de eficiencia de la norma ISO/IEC 25010, mediante el uso de las subcaracterísticas de comportamiento temporal y utilización de recursos.

Capítulo V, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CAPITULO I

1 DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

Se detalla la problemática asociada con la gestión de la atención médica a pacientes del Centro Médico de Especialidades La Dolorosa. De esta manera, se describen los antecedentes relacionados con el problema, formulación y sistematización del problema, la justificación, tanto teórica como aplicada, los objetivos (uno general y cinco específicos), así como el alcance que tiene este trabajo, en donde se puntualiza nuevamente el objetivo, las necesidades asociadas, los productos a entregar, momentos importantes, requerimientos técnicos, límites y exclusiones que son definidas para este trabajo.

1.1 Antecedentes

En la actualidad las personas están involucradas en una transformación tecnológica transversal, es por ello por lo que todas las áreas del conocimiento deben adaptarse a esta transformación logrando así una mejora continua y con esto mejorar varios aspectos relacionados al tiempo empleado en la realización de actividades y el servicio que se ofrece.

De acuerdo con (Santos y Duque 2004), “la web nos permite realizar diferentes actividades de nuestra vida diaria con una comodidad, economía y eficiencia sin precedentes”. Por lo tanto, el poder movilizar gran cantidad de las tareas que son realizadas por personas a sistemas informáticos o hacer perdurar la información dentro de los sistemas de información se han convertido en una necesidad.

Según (Orszag 2008), varios de los problema de eficiencia en los centros médicos se producen al no tener implementado un sistema de TI. Señala que entre la principales causas por las cuales la mayoría de los centro médicos no hacen uso de un sistema de TI se encuentran el costo inicial de hardware, software y asistencia técnica, licencias, mantenimiento del sistema, el tiempo de aprendizaje inicial. Estos costos pueden variar entre médicos u hospitales, pero a la larga los ahorros podrían acumularse en varias áreas: el manejo de las historias clínicas, la prescripción y uso de medicamentos, la productividad de los cuidadores y la duración de las estancias hospitalarias, reduciendo esta última en un 5 por ciento o más al acelerar ciertas funciones del hospital (como ordenar y completar pruebas, ordenar y administrar medicamentos y recopilar información y prepararse para el alta de los pacientes) y evitando errores costosos.

Las clínicas privadas en el país suelen estar categorizadas como centros con mejor atención, y esto involucra varios factores que pueden estar inmersos en el proceso de funcionamiento interno de estas instituciones, desde su organización hasta el hecho de cómo manejan la información que poseen. Esto resulta muy notorio para las personas que por cualquier situación tienen que hacer uso de los servicios de un determinado centro de salud y tienen que pasar por tiempos de espera largos o un servicio ineficiente por parte de los funcionarios del sitio, siendo esto mucho más notorio en centros médicos pertenecientes al sector público, en los cuales también se siguen utilizando métodos tradicionales de manejo de información, así como el hecho de contar con sistemas informáticos que ya no se ajustan a las necesidades actuales. Considerando que en Ecuador existen instituciones de salud, tanto públicas como privadas, siendo el último grupo el más frecuente (existen más instituciones privadas que públicas), pues para el año 2018 se contabilizaron 634 establecimientos de salud que operan en el país, de los cuales 183 están dentro de la categoría de públicos y 451 corresponden al sector privado, indicando que gran parte (71%) de las instituciones de salud pertenecen a este grupo (Cobos 2020).

Además de estos aspectos, otro de los factores relevantes para tener en cuenta con respecto a las instituciones de la salud es que algunas de ellas no tienen mecanismos para hacer uso eficiente de la Clasificación Internacional de Enfermedades, ya que, consultan la codificación directamente en un navegador y esto si bien ayuda al problema es muy común que exista disparidad entre la enfermedad específica diagnosticada a un paciente y el código de la enfermedad aplicado para este.

CMED se encuentra ubicado en la Av. Nicolás Zingales y Caupicho 269 en la ciudad de Quito, Ecuador esta institución brinda servicios a la comunidad en áreas de medicina, cirugías generales, y especialidades como lo son: traumatología, urología, imagenología, bioquímica y laboratorios clínicos para análisis diversos. Entre los procesos principales que se realizan dentro de CMED se encuentran el agendamiento de las citas médicas, el manejo y gestión de las historias clínicas de las personas que allí son atendidas y la emisión de certificados médicos.

Hay que tener en cuenta que los procesos mencionados son realizados de forma manual. En el caso de las citas médicas, la recepcionista consulta los nombres y apellidos del paciente, y luego debe dirigirse a buscar y notificar al médico sobre su próximo paciente. Para el caso de las historias clínicas, son llenadas haciendo uso de formularios físicos los cuales pueden deteriorarse o a su vez la información está frecuentemente mal organizada, estos documentos son almacenadas en archivadores de la institución. Sumado a esto, se presentan a menudo errores humanos al

momento de realizar la obtención y/o digitación de los códigos de las enfermedades de acuerdo con el estándar de Clasificación Internacional de Enfermedades CIE en su versión 10 en español (CIE-10), lo que causa inconvenientes y/o reclamos por parte de los pacientes quienes exigen la corrección de las fallas en los reportes o certificados emitidos.

La principal problemática que tienen las instituciones de salud se relaciona a la carencia de herramientas tecnológicas para automatizar los procesos, por ello se buscan mejoras en estos.

En el trabajo de (Buenaño Vinuesa y Muñoz Gaguancela 2018), se implementa una aplicación web con la cual los médicos pueden gestionar la información de sus pacientes, especialmente las historias clínicas, esto es de gran ayuda para los profesionales de la salud ya que mejora la eficiencia que tienen estos procesos que fueron realizados de la forma tradicional durante mucho tiempo.

En el trabajo de (Cortez Aroca 2020), se implementó un sistema web para gestión de pacientes, citas, historias clínicas, consultas médicas, cobro de consultas, usuarios y demás información relevante para la Clínica de JIJÓN, como resultado se obtuvo un notable cambio y mejora en la gestión médica de la institución.

En el trabajo de (Chicaiza Castillo y Telenchana Chimbo 2022), se implementó una aplicación web para la gestión de historias clínicas y con esto se observó un notable cambio en la eficiencia al recolectar datos de los pacientes, la organización de citas agendadas, registros e informes, siendo así que se provee de una mejora significativa en la atención a los pacientes.

En base a lo mencionado anteriormente, se puede comprender la necesidad de la implementación de una aplicación web para CMED con la cual se mejore significativamente la eficiencia de los procesos involucrados principalmente en la gestión de la atención médica, siendo esto de gran ayuda para los pacientes y profesionales de salud de este centro médico.

1.2 Formulación del problema

¿La implementación de una aplicación web para CMED permitirá la mejora de la eficiencia de los procesos internos relacionados al manejo de las historias clínicas, citas y certificados médicos?

1.3 Sistematización

- ¿Cuáles son los procesos que se realizan para la gestión de la atención médica a los pacientes de CMED?
- ¿Cuál es la estructura del estándar de Clasificación Internacional de Enfermedades?
- ¿Cuál es el nivel de mejora de la eficiencia de los procesos utilizando la aplicación web?

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación teórica

El área de la medicina a menudo es considerada como una área crítica y delicada, en donde cualquier tipo de fallo puede poner en riesgo la vida de las personas. Por lo tanto, las instituciones dedicadas al área de la salud, como lo son los centros médicos, deben actuar de la manera más precisa y rápida posible. Es aquí donde la tecnología toma un papel fundamental para estas instituciones, pues, la gestión de los centros médicos no es algo que pueda llevarse a la ligera, debido a que la información manejada, sin tomar en cuenta el grado de criticidad, deben ser accesibles por los profesionales de la salud concisa y eficientemente, con el objetivo de evitar contratiempos que puedan llevar a los pacientes a percibir un servicio deficiente o incluso a consecuencias fatales.

Según (Dutonde et al. 2022) se puede identificar tres estilos de especialización de desarrollador web: desarrollador front-end, desarrollador back-end y desarrollador full-stack, siendo este último una combinación de los dos anteriores. A partir de esto, se diferencian cada uno de estos roles determinados, así como las funciones que tienen dentro de sus equipos y las tecnologías que deben manejar.

Existe gran cantidad de tecnologías que pueden aportar gran valor para cada uno de estos roles en el desarrollo de software. Para ello, se ha definido el uso de ciertas tecnologías que, gracias a su madurez, hoy en día se presentan como herramientas bastante estables y confiables para el desarrollo de aplicaciones web, por lo tanto, las tecnologías que se utiliza para el desarrollo de

manera general son Node.js para el lado del back-end, React.js para el lado del front-end y como base de datos a PostgreSQL.

Cada una de estas tienen una robustez bien fundamentada por los años que llevan siendo utilizadas para el desarrollo web. Para el caso de Node.js, su gran versatilidad y compatibilidad con otras herramientas, a más del hecho de poder tener un mismo lenguaje de programación tanto para el lado del servidor como para el del cliente, resulta de gran ayuda al momento del desarrollo ágil. Incluso (Chaniotis, Kyriakou y Tselikas 2015) señalan que Node.js es mucho más optimizado para la web actual que PHP, otro lenguaje que sigue siendo ampliamente utilizado. En conjunto a este se encuentra PostgreSQL como base de datos que resulta ser una de las más confiables y preferidas por los desarrolladores ya que es libre y de código abierto, y que además cuenta con una buena integración con Node.js. Por su parte React.js es uno de los frameworks de desarrollo de frontend más utilizados en la actualidad, con una amplia comunidad y creado como una herramienta de código abierto por la empresa Facebook.

1.4.2 *Justificación aplicativa*

Cuando la aplicación web de la gestión de CMED se haya desarrollado el personal de recepción podrá agendar las citas médicas en el horario que le solicite el paciente, información que se le verá reflejada al médico en su interfaz, eliminando el tiempo en que manualmente se debía agendar la cita y notificar al médico. Se gestionará adecuadamente la información de los miembros de la institución (médicos, enfermeras, recepcionistas y demás personal). Esto se aplica también a las historias clínicas, evitando que se deban realizar búsquedas exhaustivas de los documentos de los pacientes recurrentes y la dificultad del registro de nuevos pacientes en la clínica. Además, se permitirá la emisión de certificados médicos con codificación de las enfermedades basadas en el estándar internacional CIE-10 mejorando la calidad y facilidad para realizar este proceso.

Dentro de la aplicación web se tendrá tres módulos principales que permiten cumplir con las necesidades de la clínica en cuanto a los procesos de gestión de la atención médica. El primer módulo corresponde al de historias clínicas, el cual contendrá y gestionará la información relevante de los usuarios, los datos del control médico de los pacientes e información relacionada a estos. El segundo módulo correspondiente a las citas médicas permitirá al usuario recepcionista agendar citas para los pacientes, en el momento en que estos deseen. Una vez agendada la cita médica, el médico estará habilitado para empezar con la consulta. El tercer módulo estará

encargado de darle las facilidades necesarias al médico para emitir los certificados médicos en base al estándar CIE-10.

La aplicación web también contará con un módulo adicional de administrador, que le permitirá al usuario de este rol, interactuar directamente con las entidades de la base de datos con las operaciones de visualización, inserción, edición y eliminación de registros.

El trabajo de Integración Curricular corresponde a la línea transversal de Tecnología de la Información y la Comunicación, ya que pertenece al programa de Ingeniería de software. Se alinea con el objetivo seis del eje social en donde se detalla que “Garantizar el derecho a la salud integral, gratuita y de calidad” y la política seis punto cinco que indica “Modernizar el sistema de salud pública para garantizar servicios de calidad con eficiencia y transparencia” del Plan Nacional de Creación de Oportunidades.

1.5 Objetivos

1.5.1 *Objetivo general*

Desarrollar una aplicación web para la gestión de la atención médica a pacientes del Centro Médico de Especialidades La Dolorosa.

1.5.2 *Objetivos específicos*

- Analizar los procesos de agendamiento y gestión de citas, gestión de historias clínicas y emisión de certificados, realizados por CMED.
- Analizar el Estándar de la Clasificación Internacional de Enfermedades.
- Determinar las características de la técnica de integración de Extracción Transformación y Carga, así como las herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación web.
- Desarrollar los módulos de historias clínicas, agendamiento de citas y certificados médicos utilizando la metodología Extreme Programming.
- Evaluar el nivel de mejora de la eficiencia de desempeño de los procesos realizados por CMED.

1.6 Alcance

Para definir el alcance de este trabajo se plantea un documento de definición del proyecto en el que se describe el objetivo del proyecto, las necesidades asociadas, los productos a entregar, momentos importantes del proyecto, requerimientos técnicos, límites y exclusiones, y revisión del cliente.

- Objetivo del Proyecto

Desarrollar una aplicación web para la gestión de la atención médica a pacientes del Centro Médico de Especialidades La Dolorosa.

- Necesidades Asociadas.
 - Gestión de historias clínicas en base a los requisitos documentados.
 - Agendamiento de citas médicas.
 - Emisión de certificados utilizando el estándar CIE-10.
 - Búsqueda de pacientes, certificados, enfermedades en base al estándar CIE-10.
 - Acceso a determinado contenido en base a los diferentes roles existentes como lo son: administrador, recepcionista, médico y enfermero.
- Productos a Entregar.
 - Módulo de historias clínicas que permite la visualización, creación, modificación y eliminación de las entidades que interactúan en dicho proceso, definidas a partir del proceso de toma de requerimientos durante los primeros acercamientos con el cliente.
 - Módulo de agendamiento de citas médicas que permite realizar dicha acción al administrador, recepcionista y médicos de la clínica.
 - Módulo de emisión de certificados basados en la CIE-10, que permite crear certificados partir de la consulta médica realizada al paciente.
 - Control del acceso a los diferentes contenidos haciendo uso de roles de usuario del sistema.
 - Implementación de inicio de sesión para el aplicativo web y aplicación de buenas prácticas para el desarrollo de aplicaciones seguras.
- Momentos Importantes.
 - Reunión con el cliente para la toma de requisitos.
 - Análisis de requisitos por parte del equipo de desarrollo.
 - Creación de la base de datos del proyecto.

- Desarrollo de la aplicación web utilizando la metodología Extreme Programming.
- Presentación de los avances al cliente luego de cada sprint.
- Pruebas de aceptación con el cliente.
- Entrega del producto final.
- Requerimientos Técnicos.
 - Uso de Node.js y Express para la codificación de lado del servidor.
 - Uso de React.js para el desarrollo de lado del cliente.
 - PostgreSQL como sistema de gestión de base de datos.
 - Utilización de Microsoft SQL Server Integration Services para la realización de procesos de extracción, transformación y carga (ETL) de datos.
 - Uso de la metodología de desarrollo Extreme Programming.
- Límites y Exclusiones.
 - No se desplegará el aplicativo web en un servidor de la nube debido a que estos valores no se contemplan dentro de los costos del proyecto.
 - Los procesos para asegurar la Confidencialidad, Integridad y Disponibilidad deben ser implementados por los desarrolladores.
 - Se dará soporte gratuito al sistema web desarrollado solo durante los cuatro meses posteriores a su entrega. A partir de este tiempo, se llevan a cabo negociaciones con los desarrolladores con el fin de llegar a acuerdos sobre costos de mantenimiento, aumento de funcionalidades u otros.
- Revisión del Cliente (Centro Médico de Especialidades La Dolorosa)

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describen cada uno de los aspectos teóricos involucrados con el desarrollo de este trabajo. Para ello se consideran temáticas como la importancia de mejorar procesos de gestión de atención médica, la clasificación internacional de enfermedades, las generalidades sobre las aplicaciones web y para entrar en detalles, las herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo de este trabajo. Además, se detalla la metodología Programación Extrema, que es utilizada para el desarrollo de la aplicación, la norma ISO/IEC 25010 haciendo un enfoque en la variable de eficiencia de desempeño. Por último, se describen algunos trabajos relacionados al que se desarrolla en este trabajo.

2.1 Importancia de mejorar los procesos de gestión de atención médica en CMED

Los procesos de gestión de atención médica a pacientes de CMED son de importancia tanto en aspectos económicos como sociales, en el económico CMED obtiene mejores beneficios y en la parte social los pacientes atraviesan por procesos de gestión eficientes, ahorrando su tiempo y manteniendo el registro de sus datos de manera óptima, esto significa que CMED brinda mejor servicio a sus pacientes (en cuanto a gestión se refiere), siendo un aspecto importante para un centro médico.

2.2 Clasificación Internacional de Enfermedades

Según (Martín Vegue, Vázquez Barquero y Castañedo 2002) una clasificación de enfermedades es un complejo sistema de asignación de categorías (alfabéticas, numéricas o alfanuméricas) a enfermedades o situaciones relacionadas con la enfermedad de acuerdo a una serie de criterios preestablecidos.

A lo largo de los años, se crearon varias formas de clasificar las enfermedades, entre las cuales se puede destacar:

- Clasificación Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causas de Defunción Sexta Edición (1948).
- Clasificación Internacional de Enfermedades, Séptima Edición (1955).
- Clasificación Internacional de Enfermedades, Octava Edición (1966).

- Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Edición (1977).
- Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Edición Modificación Clínica (1983).
- Clasificación Internacional de Enfermedades, Décima Edición (1989).
- Clasificación Internacional de Enfermedades, Onceava Edición (2019).

De los estándares mencionados, el que resulta de interés para este trabajo es la Clasificación Internacional de Enfermedades, Décima Revisión (CIE-10).

2.2.1 Clasificación Internacional y Estadística de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud Décima Edición

La Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) que desde 1948 está a cargo de la Organización Mundial de la Salud (OMS), fue aprobada en 1989 por la OMS con la recomendación de que entrara en vigor el 1 de enero de 1993. Su propósito consiste en permitir el registro sistemático, el análisis, la interpretación y la comparación de los datos de mortalidad y morbilidad recogidos en diferentes países o áreas y en diferentes épocas. Con el uso de una clasificación se consigue convertir los términos diagnósticos, los terapéuticos y otros términos relacionados con la salud en códigos preestablecidos, para favorecer su archivado y posterior recuperación para el análisis de la información (Martín Vegue, Vázquez Barquero y Castañedo 2002).

La CIE-10 ha sido examinada cada 10 años para incorporar a la clasificación los avances de la medicina. En un principio, era usada para clasificar únicamente causas de muerte, pero debido a las posteriores revisiones su capacidad clasificatoria se ha extendido a los estudios de morbilidad.

2.2.2 Estructura de la Clasificación Internacional de Enfermedades

Desde la emisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Revisión, Modificación Clínica (CIE-9-MC), predecesora de la CIE-10, se han presentado variaciones significativas en la estructura de esta última, encontrándose conformadas por:

- **Volúmenes**

La CIE-10 se encuentra conformada por tres volúmenes, los mismos que se encuentran detallados en la **Tabla 1-2**. De manera general, en el primer volumen se tienen datos de agradecimiento, colaboradores, listados generales de las categorías, características generales y el contenido de la

propuesta de la Décima Revisión de la CIE, normas y definiciones relativas a la salud de la madre y el niño, entre otros. Dentro del segundo volumen se puede encontrar las normas para el registro y codificación de la información, una breve descripción de la CIE, instrucciones prácticas para codificar la mortalidad, una breve historia de la CIE, entre otros datos. Finalmente, el tercer volumen contiene de manera detallada y ordenadas alfabéticamente las enfermedades y problemas relacionados con la salud, para ello se encuentra dividido en tres secciones: Sección I: Enfermedades y naturaleza de la lesión, Sección II: Causas externas de la lesión y Sección III: Tabla de medicamentos y productos químicos.

Tabla 1-2: Contenido de cada volumen de la Clasificación Internacional de Enfermedades versión diez.

Título en inglés	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision
Título en español	Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud
Volumen 1	<ul style="list-style-type: none"> • Lista tabular. • Nota de agradecimiento. • Centros colaboradores de la OMS para la Clasificación de Enfermedades. • Informe de la Conferencia Internacional para la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades. • Lista de categorías de 3 dígitos. • Lista tabular de inclusiones y subcategorías de 4 dígitos. • Morfología de los tumores. • Lista especial de tabulación para la mortalidad y la morbilidad. • Definiciones. • Reglamento de nomenclatura.
Volumen 2	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de instrucciones. • Descripción de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas. • Relacionados con la Salud. • Como utilizar la CIE. • Reglas y orientaciones para la codificación de la mortalidad y de la morbilidad • Presentación estadística. • Historia del desarrollo de la CIE.
Volumen 3	<ul style="list-style-type: none"> • Índice alfabético. • Ordenamiento general del índice. • Convenciones utilizadas en el índice. • Sección I: Enfermedades y naturaleza de la lesión. • Sección II: Causas externas de la lesión. • Sección III: Tabla de medicamentos y productos químicos.

Fuente: (Martín Vegue, Vázquez Barquero y Castañedo 2002)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- **Capítulos**

Para la décima edición de la CIE se consideran veintiún capítulos, con respecto a los diecisiete capítulos más dos clasificaciones suplementarias de la CIE-9^a-MC. Esta ampliación se presenta debido a la división del capítulo destinado a las enfermedades del sistema nervioso y órganos sensoriales en tres: enfermedades del sistema nervioso (cap. VI), enfermedades del ojo y sus anexos (cap. VII) y enfermedades del oído y de la apófisis mastoides (cap. VIII). Y a la conversión en capítulos (XX y XXI) de las dos clasificaciones suplementarias de causas externas y factores relacionados con la salud (Martín Vegue, Vázquez Barquero y Castañedo 2002).

- **Categorías de tres dígitos**

En la parte inicial de todos los capítulos se encuentra la división por grupos homogéneos de cada uno de ellos. Dicha categorización se encuentra conformada por tres caracteres alfanuméricos en donde el primero es una letra y los siguientes dos son números.

Dentro de cada grupo existen categorías independientes para las enfermedades o procesos más frecuentes, graves o importantes en Salud Pública. Otras categorías agrupan patologías diferentes pero que comparten alguna característica común. También hay categorías con el calificativo de "Otros ..." para procesos menos frecuentes y "No especificadas ...". La CIE-10 contiene más de 2.000 categorías de 3 dígitos (Martín Vegue, Vázquez Barquero y Castañedo 2002).

- **Subcategorías de cuatro dígitos**

Gran parte de las categorías de tres dígitos contienen subcategorías de cuatro dígitos. La forma correcta para describirlos es añadiendo un punto decimal después del tercer dígito, más un carácter numérico. El objetivo de estas es poder precisar lugares anatómicos, las características de la enfermedad (aguda o crónica) para de este modo diferencia procesos distintos.

- **Subclasificaciones**

En gran parte de la décima edición se hace uso únicamente de hasta los cuatro dígitos, sin embargo, en tres capítulos se ha permitido realizar la codificación de hasta el quinto dígito con fines descriptivos.

El capítulo XIII, concerniente a Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo (M00-M99), permitiendo definir el sitio anatómico donde se localiza la lesión. El capítulo XIX, titulado Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas (S00-T98) para detallar si las fracturas son abiertas o cerradas y si presentan o no heridas. Finalmente,

en el capítulo XX, denominado Causas externas de morbilidad y de mortalidad (V01-Y98), se usan los 5 dígitos para indicar la actividad de la persona lesionada cuando ocurrió el accidente.

2.2.3 Análisis de la Clasificación Internacional de Enfermedades Décima Edición

La Clasificación Internacional de Enfermedades décima edición, es un estándar de vital importancia para cualquier entidad de salud, debido a que los médicos logran normalizar los diagnósticos realizados a los pacientes, a la vez que evitan malentendidos entre los profesionales del área. En Ecuador, el uso de este estándar toma mucha más importancia a causa del (INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL 2001), el cual exige que se emplee la CIE-10 para realizar el diagnóstico definitivo para los certificados médicos para que estos sean válidos, razón por la cual las instituciones de la salud (públicas o privadas) deben adaptarse a esta norma.

2.2.3.1 Características importantes de la Clasificación Internacional de Enfermedades Décima Edición

La CIE-10 consta de tres volúmenes, siendo en el último de estos donde se detallan las enfermedades que han sido registradas. Esta se encuentra dividida en veintidós capítulos que engloban un conjunto de enfermedades relacionadas entre ellas, a manera de ejemplo, se tiene el capítulo uno que se denomina Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias o el capítulo cuatro de nombres Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas. Cada uno de estos capítulos contienen una primera categorización que se encuentra codificada con tres caracteres y su respectivo nombre, como puede ser la categoría de Rabia cuya codificación en tres caracteres es A82. A su vez, estas categorías contienen subcategorías con una codificación de cuatro caracteres para la enfermedad específica y su respectivo nombre, siguiendo con el último ejemplo, para la Rabia Selvática se tiene la codificación A820.

2.2.3.2 Uso de la Clasificación Internacional de Enfermedades Décima Edición dentro de la aplicación CMEDWEB

A partir de la identificación de las características importantes de la CIE-10, se considera necesario realizar un modelado de datos que permita estructurar de manera correcta la información de cada una de las enfermedades del estándar y que estas puedan ser correctamente integradas a la aplicación CMEDWEB, para ello los campos que deben ser agregados son: versión, capítulo, nombre del capítulo, codificación de tres dígitos con su respectiva descripción y del mismo modo la codificación de cuatro dígitos con su descripción. Estos campos mencionados, son los que almacenan la información clave de cada enfermedad, y que, para hacer uso de ellos en la

aplicación, tanto para el diagnóstico definitivo como para la emisión de los certificados, es necesario almacenarlos en la base de datos que utiliza la aplicación, haciendo uso de una técnica de integración de datos.

Para realizar el diagnóstico de una enfermedad específica los médicos deben tener un acceso fácil a los datos de la CIE-10, para ello se debe emplear búsqueda de las enfermedades a partir de ciertos criterios. La aplicación CMEDWEB, hace uso de dos criterios de búsqueda principales. El primero corresponde a la búsqueda por paginación alfabética, que permite utilizar la estructura de la categorización indicada en el estándar, considerando únicamente a su letra inicial, para presentar todas las enfermedades que pertenezcan a la categoría seleccionada. A manera de ejemplo, se puede mostrar todas las enfermedades cuya codificación comiencen con la letra “C”. El segundo criterio, permite realizar la búsqueda de términos que coincidan con los datos de una enfermedad específica, por ejemplo, al escribir la palabra “cólera”, se despliegan todas las enfermedades que tengan dicha palabra.

2.3 Aplicaciones web

Una aplicación Web se define como un programa informático o sitio Web que se ejecuta en el Internet sin necesidad de una instalación en el ordenador, tan solo con el uso de un navegador (Pardo et al. 2018).

Una aplicación web es un sitio web que contiene páginas con contenido sin determinar parcialmente o en su totalidad, a este tipo de páginas se las denomina páginas dinámicas. Las aplicaciones web se crean en respuesta a diversas necesidades o problemas, tales como: comunicación, escasos recursos en dispositivos, pérdida de tiempo en tareas repetitivas, gestionar, organizar o preservar información (Adobe 2022).

Las aplicaciones web son una combinación de páginas estáticas y dinámicas que le permiten a un usuario manejar datos y cambiar el estado de estos, siendo esta la razón para que la mayoría de este tipo de aplicaciones hagan uso de bases de datos, permitiendo la interacción con el usuario.

2.3.1 Tipos de aplicaciones web

La categorización de aplicaciones web puede variar de acuerdo con las consideraciones de distintos autores. Algunas de estas clasificaciones pueden presentarse según la temática que la aplicación tenga, es decir, que se encuentre enfocada en áreas de economía, salud, deportes u otras, hay que tener en cuenta que es posible la existencia de subcategorías.

Una clasificación para considerar es de acuerdo con las motivaciones que una aplicación tenga o haya tenido al momento de ser creada. Teniendo en cuenta esto, (Powell, Jones y Cutts 1998), menciona en su libro “Ingeniería de sitios web: detrás del diseño de páginas web” una clasificación de los sitios web de acuerdo con el objetivo de este, entre los cuales menciona:

- Proporcionar entretenimiento.
- Publicidad.
- Fuente de noticias o referencia.
- Servir como una herramienta de marketing.
- Proporcionar soporte al cliente.
- Servir como intranet.
- Procesamiento de textos.
- Enciclopedia.
- Solicitud de contratación de trabajo.

La clasificación puede verse pequeña de acuerdo con la web actual, es por ello que un mejor enfoque a considerar para esta clasificación es el que propone (Pastor Pérez 2013) en el que clasifica a las aplicaciones web en:

- Comercio electrónico.
- Marketing y presentación de productos.
- Sitios de noticias y blogs.
- Correo electrónico, gestión de eventos y alojamiento de ficheros.
- Mapas, rutas y lugares.
- Foros de discusión.
- Juego en línea.
- Redes sociales.
- Vídeos, fotos, música y software.
- Wikis, enciclopedias y diccionarios.
- Oferta / demanda.
- Información y servicios de la comunidad.
- Banca electrónica.
- Mashups, buscadores y comparadores

2.4 Arquitectura en capas

La arquitectura en capas consiste principalmente en separar los diferentes componentes que una aplicación tiene en capas individuales, esto es, lograr que los componentes similares se agrupen y aíslen a nivel de una capa cerrada. De esta manera mantienen comunicación solamente con las capas más cercanas (capa superior y capa inferior). Además, al producirse un cambio en una capa esto no debería generar impactos considerables en las demás capas (especialmente aquellas que no son cercanas). Es relevante señalar que el formato de arquitectura en capas más utilizado es de cuatro capas, el cual contiene base de datos, persistencia, lógica de negocios y presentación (Richards 2015, pp. 1-7). En la **Ilustración 1-2** se observa un ejemplo de arquitectura en capas que hace uso de cuatro capas.

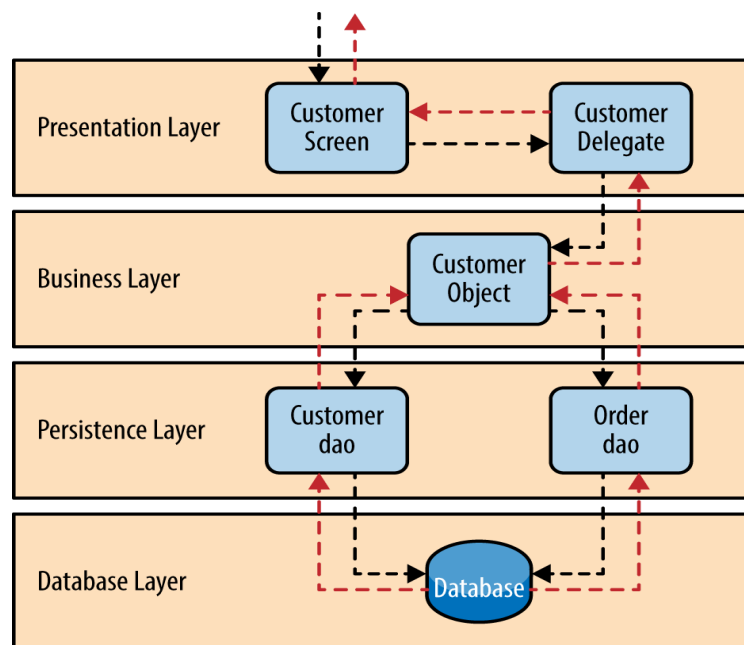


Ilustración 1-2: Ejemplo de arquitectura en capas.

Fuente: (Richards 2015, p. 6)

2.5 Integración de datos

La integración de datos consiste en “combinar datos de diferentes fuentes y unirlos para finalmente proporcionar una vista unificada” (Sherman 2015), también se puede indicar que es el conjunto de técnicas que sirven para crear sistemas que tengan como propósito compartir e integrar datos de distintas fuentes de datos de manera flexible (AnHai, Alon y Zachary 2012, p. 1).

De acuerdo con (Sherman 2015, pp. 16-19), la integración de datos tiene varias aplicaciones, como lo son: integración de aplicaciones empresariales, gobernanza de datos, modelado dimensional, gestión de datos maestros, gestión de metadatos y Gobernanza de reportes o analítica.

2.5.1 Técnicas de integración de datos

Para realizar integración de datos es necesario utilizar una técnica que permita su implementación. En la **Tabla 2-2** se describen las principales técnicas de integración de datos dadas por el autor (Sherman 2015), de todas ellas se escoge a dos técnicas para detallarlas y posteriormente establecer una comparativa que permita elegir mejor opción para el desarrollo de este trabajo.

Tabla 2-2: Descripción de las técnicas de integración de datos más comunes.

Técnica	Descripción
Enterprise Application Integration (EAI)	Provee mecanismos de acoplamiento flexibles para realizar actividades de integración, su enfoque permite que exista interoperabilidad entre sistemas dispares. Por ello aporta tanto flexibilidad como confiabilidad.
Enterprise Message Services (EMS)	Está enfocado en la comunicación entre aplicaciones dispares mediante el uso de formatos tanto XML como JSON, este enfoque hace que sea escalable y rápido permitiendo así un servicio de integración liviano y que puede actualizar datos en tiempo real desde orígenes dispares.
Enterprise Information Integration (EII)	Es conocido también como Virtualización de Datos. Proporciona abstracción de datos y servicios de datos a nivel de capas, de esta forma es posible trabajar con distintos orígenes ya sean estructurados, semiestructurados o no estructurados.
Extract, Transform and Load (ETL) & Extract, Load and transform (ELT)	Son los que más se utilizan en Data Warehousing (DWH) e inteligencia de negocios (BI). En el caso de ETL se extraen los datos, luego se realizan múltiples transformaciones y finalmente se realiza la carga a una base de datos, por otro lado, ELT difiere, primero se realiza la extracción, luego la carga y posteriormente la transformación.

Fuente: (Sherman 2015, p. 153-154)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

De todas las técnicas de integración que se muestran en la anterior, se realiza una explicación más detallada de ETL (Extracción, Transformación y Carga) y ELT (Extracción, Carga y Transformación) para posteriormente realizar una breve comparativa entre ellos.

2.5.2 Extracción, Transformación y Carga

La técnica de integración de Extracción, Transformación y Carga (ETL) es un proceso que comienza por la Extracción en la cual se obtienen los datos desde distintos orígenes y con distintos tipos de archivos para luego depositarlos en un área de ensayo, aquí es donde se procede a realizar la Transformación de los datos, como: limpieza, filtrado, estandarización de datos, validación del flujo de datos, transposición de filas y columnas, unión, separación o clasificación. La Carga es cuando se escribe el gran volumen de datos que ya han sido transformados dentro de la base de datos final (Sreemathy et al. 2020).

De acuerdo con (Wijaya y Pudjoatmodjo 2015), durante un proceso ETL se extraen datos desde muchos orígenes y estos son integrados de manera constante dentro de un Data Warehouse. Durante la Extracción se identifican los datos de relevancia que puedan existir en fuentes de datos y se extraen, luego se procede con la Transformación en la que se limpian y cuando todo esto está listo se procede con la Carga de los datos a un Data Warehouse.

De acuerdo con lo anterior es posible notar que un proceso ETL es usado principalmente en un Data Warehouse (que usa una base de datos con esquema multidimensional), sin embargo, este proceso puede ser adaptado a una base de datos relacional tradicional (con enfoque de aplicación de gestión como lo es este trabajo). En la **Ilustración 2-2** se presenta el esquema general de la técnica ETL.

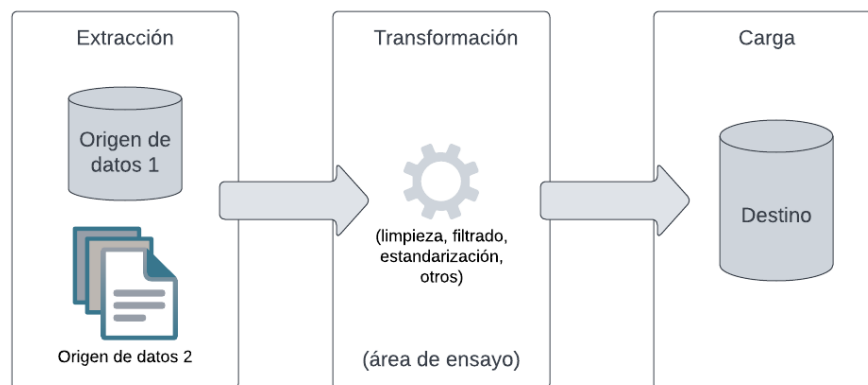


Ilustración 2-2: Técnica de Extracción, Transformación y Carga.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

2.5.3 Extracción, Carga y Transformación

La técnica de integración de Extracción, Carga y Transformación (ELT) es un proceso que comienza por la Extracción de los datos sin procesar, luego de esto se realiza la Carga y a medida

que se lo requiera se procede con la Transformación de datos. Este proceso ha resultado conveniente para requisitos comerciales que cambian de manera rápida (Mukherjee y Kar 2017).

Hacer uso de un proceso ELT en Data Warehouse evita la utilización de herramientas para realizar la integración, de esta manera el área de ensayo se encuentra dentro del mismo Data Warehouse (Sreemathy et al. 2020).

De acuerdo con (Haryono et al. 2020), ELT permite que se aproveche el potencial de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos Relacionales (RDBMS), reducir el nivel de congestión que se ocasiona en la red durante la integración. Esta es la razón por la que mejora la optimización en rendimiento y escalabilidad.

En definitiva, un proceso ELT realiza la extracción de datos desde distintos orígenes, luego de esto los datos son cargados a un destino para finalmente ser transformados según sean necesitados. En la **Ilustración 3-2** se muestra el esquema general de la técnica ELT.

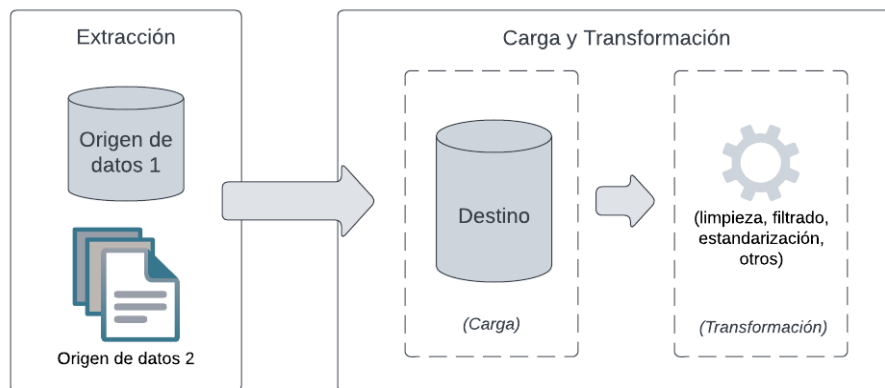


Ilustración 3-2: Técnica de Extracción, Carga y Transformación.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

2.5.4 Comparación entre las técnicas de Extracción, Transformación y Carga & Extracción, Carga y Transformación

En base a lo mencionado sobre ETL y ELT de los apartados previos es posible comprender el funcionamiento que tienen y la estrategia que utilizan, sin embargo, es necesario contrastar las características de cada uno de ellos. En la **Tabla 3-2** se muestran las características de los procesos ETL y ELT.

Tabla 3-2: Cuadro comparativo de las técnicas de integración de datos ETL y ELT.

N	Parámetros	ETL	ELT
1	Procesos	Los datos son transformados en un servidor de ensayo y luego se transfieren a la base de datos de un Data Warehouse	Los datos permanecen en la base de datos del Data Warehouse
2	Uso de código	Utilizado para transformaciones informáticas intensivas con pequeñas cantidades de datos	Utilizado para grandes cantidades de datos
3	Transformación	Las transformaciones se realizan en un servidor o un área de ensayo	Las transformaciones se realizan en el sistema de destino
4	Tiempo de carga	Los datos del área de ensayo son cargados al sistema de destino, esto genera tiempos intensivos	Los datos se cargan en el sistema de destino una sola vez, por ello es más rápido
5	Tiempo de transformación	Se espera hasta que la transformación este totalmente completa. Al crecer la cantidad de datos el tiempo empleado para transformación incrementa	La velocidad no depende de la cantidad de datos
6	Tiempo de mantenimiento	Alto mantenimiento, se deben seleccionar los datos a cargar y transformar	Bajo mantenimiento, los datos siempre están disponibles
7	Complejidad de implementación	Más fácil de implementar en etapas tempranas	Se necesita de conocimientos profundos tanto herramientas como en habilidades
8	Soporte para Data Warehouse	Utilizado para datos locales, relacionales y estructurados	Se emplea con infraestructuras en la nube, admite datos estructurados y no estructurados
9	Costo	Son altos para medianos y pequeños negocios	Son bajos si se emplea Software como Servicio
10	Agregaciones	Aumenta la complejidad a medida que se añaden datos	De acuerdo con la plataforma empleada se puede lograr procesar cantidades importantes de datos de manera rápida
11	Madurez	Se ha utilizado por décadas, tiene buena documentación y buenas prácticas que son fácilmente accesibles	Es relativamente nuevo y tiene complejidad en su implementación
12	Hardware	Las herramientas empleadas tienen de mejores características de hardware	Al usar Software como Servicio los costos hardware no son un problema
13	Soporte por datos no estructurados	Se orienta principalmente a datos relacionales	Tiene soporte accesible para datos no estructurados

Fuente: (Haryono et al. 2020)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

La comparativa que se describe en la tabla anterior, ubican a la técnica ETL como la más adecuada para el desarrollo de este trabajo. La razón de ello es debido a que los datos que van a ser integrados en la base de datos relacional de la aplicación web no cambian constantemente, no se tratan de datos no estructurados y necesitan ser transformados previo realizar la carga respectiva.

Existen varias herramientas para realizar integración de datos haciendo uso de la técnica ETL, tales como: Talend, Microsoft SQL Server Integration Services, IBM DataStage, Oracle Data Integration y HEVO. Para este trabajo se hace uso de Microsoft SQL Server Integration Services.

2.5.5 Microsoft SQL Server Integration Services

Según (Microsoft 2022a), SQL Server Integration Services o SSIS es una plataforma que permite crear soluciones empresariales. Permite que se realice extracción y transformación de datos de

distintos formatos de archivos y su respectiva carga ya sea a uno o varios destinos. Además, provee tareas y transformaciones integradas que facilitan su uso, y también herramientas gráficas con las que no es necesario escribir código.

De acuerdo con (Boulila et al. 2018), SSIS es una plataforma con la que se puede crear soluciones de integración de datos y su respectiva transformación dentro de un contexto empresarial, brinda mecanismos para la resolución de problemas complejos, ya que, con esta plataforma es posible trabajar con archivos ya sea copiándolos o descargándolos, emitir mensajes de correo electrónico de acuerdo con eventos específicos, actualizar datos de un Data Warehouse, realizar limpieza y minería de datos. Además, facilita administrar los objetos y datos de SQL Server.

Una de las principales ventajas de esta herramienta es que incluso si su entorno no usa SQL Server, siendo este su Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) por defecto, aún puede usar SSIS como plataforma para el movimiento de datos (Knight, Knight y Davis 2012), permitiendo hacer uso de otros SGBD.

2.6 Herramientas para desarrollo web

El desarrollo de aplicaciones web supone varias actividades y procesos correspondientes al desarrollo de todo un proyecto software en el cual se evidencia la ingeniería. Al igual que en otras áreas de la informática, es recomendable hacer uso de herramientas o tecnologías que faciliten estas actividades, de manera que puedan ser realizadas más rápidamente y por ende agilizar los procesos de desarrollo, para ello, existen actualmente varias opciones que nos brindan las virtudes mencionadas. De manera general, se pueden señalar categorías que contienen las herramientas que posibilitan acelerar los procesos de desarrollo de software, entre ellos encontramos: marcos de trabajo (conocidos como frameworks), entornos de ejecución, módulos, paquetes, librerías y demás dependencias.

2.6.1 Lenguajes

En todo desarrollo de aplicaciones informáticas es necesario del uso de un lenguaje de programación y otros lenguajes que permitan darle forma al producto software para que pueda ser utilizado por un usuario. Para este trabajo se ha seleccionado los lenguajes JavaScript, Lenguaje de Marcado de Hipertexto, y Hojas de estilo en Cascada.

2.6.1.1 *Lenguaje de Marcado de Hipertexto*

Según (W3C 2016a), el Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML) se utiliza para la descripción de la estructura de las páginas web mediante marcado (utilización de etiquetas), hipervínculos, diseño de formularios empleados en procesos transaccionales de información y también la implementación de multimedia.

2.6.1.2 *Hojas de Estilo en Cascada*

Según (W3C 2016a), las Hojas de Estilo en Cascada (CSS) son el lenguaje con el cual se define el estilo de la presentación de las páginas web, esto incluye aspectos como el color, diseño y estilo de las fuentes, haciendo posible que se pueda visualizar en diferentes dispositivos.

2.6.1.3 *Lenguaje de programación JavaScript*

Según (Flanagan 2020), el lenguaje de programación de la web es JavaScript, ya que, gran cantidad de los sitios web lo utilizan y también los navegadores que incluyen de forma predeterminada un intérprete para este lenguaje. Esto hace que este lenguaje sea el más implementado de todos los tiempos.

Según (W3C 2016b), el lenguaje JavaScript es el lenguaje de sentencias de comandos más utilizado, es definido por la organización Ecma y su denominación es realmente ECMAScript.

De acuerdo con (Andreasen et al. 2017), el lenguaje JavaScript se caracteriza por ser altamente dinámico (se escribe de forma dinámica y provee características de lenguajes de este tipo), se maneja mediante eventos (modelo asincrónico en la ejecución, usa controladores de eventos activados por usuarios o el sistema) y es prototipado (a pesar de ser orientado a objetos no se basa en clases).

2.6.2 *Entorno de ejecución y marco de trabajo*

En el desarrollo de aplicaciones es común el uso de marcos de trabajo (frameworks) que proveen de una estructuración básica, la cual sirve como referencia durante todo el proceso de desarrollo. También es posible que exista la necesidad del uso de entornos de ejecución para utilizar un lenguaje específico. En este trabajo se ha seleccionado el entorno de ejecución Node.js y el framework Express.

2.6.2.1 Node.js

Es un entorno de ejecución de JavaScript orientado a eventos asíncronos, diseñado para realizar aplicaciones web altamente escalables (Node.js 2022). Esta característica le ha permitido ser altamente aceptado por la comunidad de desarrolladores a nivel mundial, tal es así que en el año 2020 se posicionó en el primer lugar de la categoría “Otros Frameworks, Librerías, y Herramientas”, en la encuesta anual realizada por Stack Overflow (Stack Overflow 2020).

El funcionamiento de Node.js se da a partir de un bucle de eventos como una construcción en tiempo de ejecución no visible para el usuario, a diferencia de otras tecnologías que hacen uso de bibliotecas. Esta característica le permite simplificar en gran medida la comunicación, ya que permite utilizar múltiples núcleos en su entorno y compartir sockets entre procesos (Simões 2021). En la **Tabla 4-2** se muestra una comparativa de lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones web.

Tabla 4-2: Comparativa de lenguajes de programación empleados para desarrollar aplicaciones web.

	Node.js	Ruby	Python	PHP
Lenguaje	JavaScript	Ruby	Python	PHP
Motor	V8	YARV	cPython	Apache
Entorno	Módulos del core	Librerías estándar	Librerías estándar	Librerías estándar
Framework	Express	Rails	Django	Laravel

Fuente: (Rodríguez Flores 2017)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

2.6.2.2 Beneficios de usar Node.js

De acuerdo con (Rodríguez Flores 2017), hacer uso de Node.js cuenta con grandes ventajas dentro del desarrollo web, que son notadas tanto al momento de estar desarrollando software, como en el resultado final. Entre estas virtudes se pueden considerar las siguientes:

- Su velocidad es una de sus principales virtudes.
- Ofrece el IO asíncrono haciendo uso de eventos para ayudar con la gestión simultánea de peticiones
- Permite iniciar varias aplicaciones en el mismo servidor
- Su comunidad se encuentra muy activa y en constante crecimiento
- A través del Node package modules (npm) se puede acceder fácilmente a una gran cantidad de módulos, con una lista que cada día sigue creciendo.
- Permite escalabilidad de manera sencilla gracias a sus funciones de callback.

- Permite hacer uso de un mismo lenguaje tanto para el lado del cliente como para el lado del servidor.
- Permite una muy buena optimización del servidor.
- Haciendo uso de esta tecnología se puede reducir el número de servidores dado el caso.
- Su entorno de tiempo de ejecución es de código abierto, razón por la cual se puede realizar el almacenamiento en caché de módulos que funcionan de manera independiente.

2.6.2.3 *Express.js*

De acuerdo a la página oficial, (Express 2022) es una infraestructura de aplicaciones web Node.js mínima y flexible que proporciona un conjunto sólido de características para las aplicaciones web y móviles. Contiene múltiples métodos de utilidad HTTP y middleware que permite la creación de Interfaces de Programación de Aplicaciones (APIs) simples y seguras.

Se puede describir a Express como una capa de abstracción sobre el módulo HTTP de la API central de Node.js, proporcionándole una gran cantidad de funcionalidades adicionales sobre este módulo que no necesita ser reescrito desde cero para tareas comunes en el manejo de solicitudes, definición de rutas o representación de activos estáticos (Theel 2017).

2.6.3 *Librerías*

En el desarrollo de una aplicación web, las librerías son una muy buena opción si lo que se requiere es reducir costos en el desarrollo. Considerando lo anterior, se opta por hacer uso de una librería que facilite la implementación de interfaces de usuario, razón por la cual en este trabajo se ha seleccionado la librería React.js.

2.6.3.1 *React.js*

Según la documentación oficial brindada por (Meta Platforms 2022), React es una biblioteca de JavaScript declarativa, eficiente y flexible para construir interfaces de usuario. Permite componer IUs complejas de pequeñas y aisladas piezas de código llamadas “componentes”.

React básicamente permite el desarrollo de aplicaciones web grandes y complejas que pueden cambiar sus datos sin actualizaciones de página posteriores. Se utiliza como Vista (V) en el Modelo-Vista-Controlador (MVC). Abstrae el Modelo de Objetos de Documento (DOM), ofreciendo así una experiencia de desarrollo de aplicaciones simple, robusta y de alto rendimiento. React se renderiza principalmente en el lado del servidor usando NodeJS, ofreciendo un flujo de

datos unidireccional que simplifica procesos internos repetitivos, y se ofrece soporte para aplicaciones móviles nativas usando React Native (Aggarwal 2018).

2.6.4 Base de datos

En el desarrollo de este trabajo se ha seleccionado la base de datos PostgreSQL de la cual se habla más a detalle a continuación.

2.6.4.1 Base de datos PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de base de datos relacional orientado a objetos que hace uso del Lenguaje de Consulta Estructurada (SQL), provee características para almacenar y escalar cargas de trabajo de manera segura. Además, es de código abierto (PostgreSQL 2022). En la **Tabla 5-2** se muestran algunas de las características y objetivos que tiene PostgreSQL.

Tabla 5-2: Características y objetivos del sistema gestor de base de datos PostgreSQL.

PostgreSQL	
Características	Objetivos
Excelente cumplimiento de los estándares SQL, hasta SQL:2016	Ser un software robusto y de alta calidad con código mantenible y bien comentado
Arquitectura cliente-servidor. Diseño altamente concurrente	Tener bajo nivel de mantenimiento en su administración
Altamente configurable y extensible para varios tipos de aplicaciones	Cumplir con estándares SQL, interoperabilidad y compatibilidad
Escalable y de rendimiento excelente. Soporta muchos estilos de modelos de datos	Proveer rendimiento, seguridad y alta disponibilidad

Fuente: (Riggs y Ciolli 2022)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

2.7 Características de las herramientas para el desarrollo de CMEWEB

Se detallan las características principales de las herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación CMEDWEB, haciendo énfasis en aquellas que permitan mayor agilidad y facilidad al momento de implementar la aplicación.

2.7.1 Lenguaje de marcado de hipertexto

El conocido HTML, permite dar la estructura a las páginas webs que se presentan en los navegadores, a través de la interpretación de las etiquetas que utiliza este lenguaje. Algunas de las características de HTML son:

- Es multiplataforma, por lo que se puede acceder desde cualquier lugar y dispositivo.
- No es necesaria la conexión a internet para que el lenguaje HTML pueda funcionar.

- Permite un despliegue rápido.
- Cualquier navegador web puede reconocerlo e interpretarlo.

2.7.2 Hojas de Estilo en Cascada

Las hojas de estilo en cascada, conocido por sus siglas CSS, cumplen un papel fundamental al momento de estilizar las páginas que son desarrolladas para la web, permitiendo a los usuarios una mejor comprensión y visualización de la información que se le es presentada al usuario. Se pueden resaltar entre sus características las siguientes:

- Es un lenguaje de programación diferente a HTML.
- Permite el apilamiento de instrucciones para definir formatos específicos.
- Es utilizable en todos los navegadores y plataformas.
- Optimiza el funcionamiento de las páginas web.
- Tiene una sintaxis específica.
- Permite personalizar totalmente la apariencia de las páginas.

2.7.3 JavaScript

El lenguaje de programación JavaScript cumple un papel fundamental para el desarrollo de páginas y aplicaciones web, siendo requerido y necesario en cualquier proyecto que sea desarrollada para este entorno. Entre sus características principales se pueden notar:

- Lenguaje que puede ser usado del lado del cliente o como del lado del servidor.
- Es orientado a objetos, por ello utiliza clases y objetos lo que favorece a tener código reutilizable y mejor estructurado.
- Por ser de tipado débil y fácil de comprender se obtiene rapidez al programar.
- Es fácilmente comprensible por su similitud al lenguaje de las personas.
- Actualmente muy utilizado por desarrolladores, gracias a su demanda en el mercado y versatilidad para crear plataformas cada vez más atractivas.

2.7.4 Node.js

Las características de este entorno de ejecución le han permitido llegar a posicionarse como uno de los preferidos al momento de desarrollar aplicaciones web con gran robustez en el lado del servidor. Entre estas cualidades se detallan:

- Pueden realizarse cualquiera de las operaciones de agregar, mostrar, eliminar y modificar registros de la base de datos, pudiendo ser esta última relacional o no relacional.
- Fácil y sencillo de aprender e implementar en cualquier proyecto.
- Se ocupa menor cantidad de tiempo en mantenimientos y testeo.
- Tiene su propio gestor de paquetes denominado NPM.
- Modelo de no bloqueo de I/O, lo que es más conocido como modelo asíncrono, pero a su vez también permite utilización de código síncrono.

2.7.5 *Express.js*

Este framework de Node.js es uno de los más versátiles para el desarrollo de aplicaciones web, y a su vez uno de los más utilizados por las siguientes razones:

- Permite crear de manera fácil y rápida REST APIs para la comunicación con las aplicaciones clientes.
- Es de código abierto y gratuito, lo que garantiza en parte su seguridad.
- Hace uso de JavaScript como lenguaje de programación.
- Es de fácil integración con cualquier proyecto, middlewares y otras librerías.

2.7.6 *React.js*

La librería React.js cuenta con ciertas propiedades que la ha posicionado por muchos años como unas de las preferidas por los desarrolladores en cuanto a desarrollo del lado del cliente se refiere. Entre las características principales se encuentran:

- React brinda un Virtual DOM (Document Object Model), lo que le permite que los cambios sean realizados en el Virtual DOM, manipulando únicamente el fragmento modificado en el DOM real, en vez de actualizarlo completamente.
- Cuenta con varias librerías y paquetes que mejoran la funcionalidad de React, entre ellas cabe resaltar a React Router, React Redux, React Query y muchas otras más.
- Permite crear componentes reutilizables, esto permite crear aplicaciones escalables y fáciles de dar mantenimiento.

2.7.7 PostgreSQL

Las principales características de esta base de datos cumplen gran parte de las necesidades de los desarrolladores al momento de crear soluciones óptimas, las mismas que son señaladas a continuación:

- Es una base de datos objeto-relacional.
- Es distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente.
- Se considera como uno de los sistemas de gestión de base de datos de código abierto más potente del mercado.
- Pese a ser de fácil configuración, ofrece varias opciones avanzadas e integración con varios lenguajes de programación.
- Pone a disposición su ODBC (Open Database Connectivity), el cual permite conectar fácilmente esta base de datos con SQL Server Integration Services (SSIS).

2.8 Metodología - Programación Extrema

La metodología de desarrollo ágil Programación Extrema, del inglés Extreme Programming (XP), fue propuesta originalmente por Kent Beck, basándose en los problemas que se generaban debido a los largos ciclos de desarrollo que utilizaban las metodologías tradicionales. XP busca lograr calidad de software frente a los requisitos cambiantes del cliente y así reducir el costo de los cambios que se presenten, por ello hace uso de ciclos cortos de desarrollo (Merzouk et al. 2021).

El presente trabajo de integración curricular hace uso de la metodología XP propuesta por (Anwer et al. 2017) la cual describe seis fases principales: Exploración, Planificación, Iteración a la fase de lanzamiento, Producción, Mantenimiento y Muerte. En la **Tabla 6-2** se resume cada una de las fases mencionadas.

Tabla 6-2: Descripción de cada una de las fases de la metodología Programación Extrema (XP).

N	Fases	Detalle
1	Exploración	Se definen requisitos de usuario, arquitectura, herramientas y tecnologías. Se realizan reuniones entre clientes, usuarios y desarrolladores para planificar entregas. Además, los clientes elaboran historias de usuario en las que se proporcionan requisitos.
2	Planificación	Se busca la respuesta a dos preguntas ¿Qué es posible construir en el periodo de tiempo establecido que proporcione algún valor comercial? Y ¿Cuál será el plan para la siguiente iteración? Para ello se obtienen tareas a partir de las historias de usuario, las tareas se escriben en tarjetas de tareas. El proceso de planificación (planning game) se realiza en dos: <i>planificación de lanzamiento</i> (identificar funcionalidades y definir fechas de entrega) y <i>planificación de iteración</i> (planificación de actividades por parte de desarrolladores para realizar la implementación). Se establece propiedad del código, tamaño del equipo, horarios y horas de trabajo.

3	Iteración a la fase de lanzamiento	Se realizan las actividades de desarrollo (diseñar, codificar, probar e integrar) de manera iterativa haciendo uso de periodos de tiempo de entre una a cuatro semanas. Se seleccionan las tareas de la iteración, estas se desarrollan por pares de programadores (pair programming), cuando finalizan se realizan pruebas de funcionalidad y se integra el código. En el caso de que el código no sea adecuado se refactoriza y una vez se haya logrado la iteración final se procede a la producción.
4	Fase de producción	Se producen versiones pequeñas (partes del software macro planificado) que cumplen con los requisitos. Como se trata de un proceso iterativo e incremental se abarcan ciclos de iteraciones en los que se van implementando versiones con las que se construye el producto final. Hay que aclarar que antes de realizar producción se debe realizar pruebas de aceptación, de sistema y de carga. Además, en esta fase se reduce la velocidad de desarrollo con el fin de minimizar el riesgo.
5	Fase de mantenimiento	Consiste en desarrollar nuevas funcionalidades para reemplazar las anteriores, todo esto mientras el software está en funcionamiento. Esto puede involucrar arquitectura, diseño, herramientas o tecnologías, entre otros.
6	Fase de muerte	Puede surgir a partir de dos situaciones, la primera es que el cliente este completamente satisfecho con el software desarrollado y no existan historias de usuario por terminar (se realiza una pequeña documentación para uso futuro), la segunda es que el cliente tenga requisitos que no son económicamente factibles y por ello se debe cancelar el desarrollo del software.

Fuente: (Anwer et al. 2017)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Cada una de las fases descritas de la metodología XP en la tabla anterior, forman parte del ciclo de vida que tiene esta metodología. Para apreciar de mejor manera el flujo que lleva a cabo esta metodología, se muestra en la **Ilustración 4-2** el ciclo de vida de XP de manera clara.

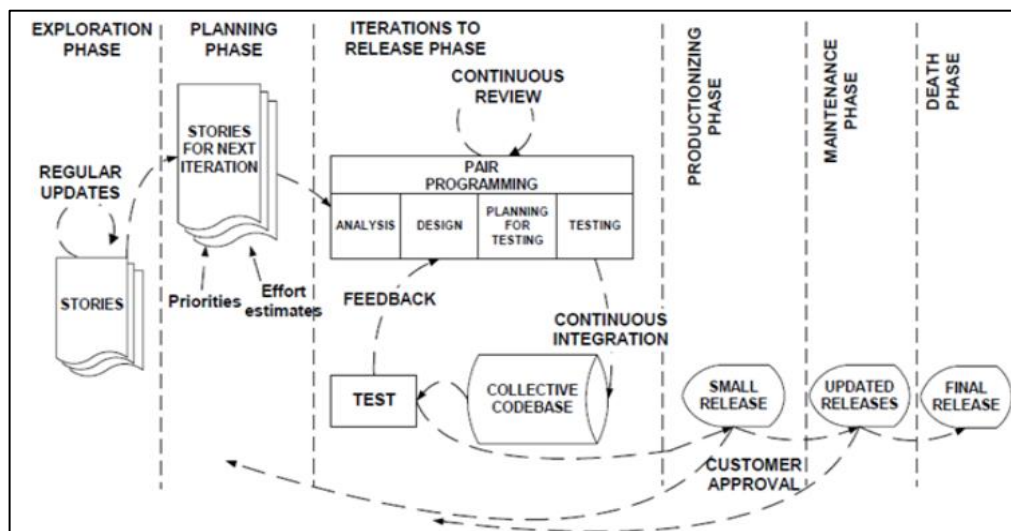


Ilustración 4-2: Ciclo de vida de la metodología Programación Extrema (XP).

Fuente: (Anwer et al. 2017)

La principal particularidad de XP son las historias de usuario, las cuales corresponden a una técnica de especificación de requisitos; se trata de formatos en los cuales el cliente describe las características y funcionalidades que el sistema debe poseer (Beck y Andres 2004).

2.9 Norma ISO/IEC 25000

El estándar de Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software, del inglés System and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) “es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software” (ISO/IEC 2005). Esta norma surge por la evolución de normas anteriores y en especial en las normas ISO/IEC 9126 (Calidad de producto) y en ISO/IEC 14598 (Evaluación del producto software). Como resultado esta norma tiene por objetivo dirigir el desarrollo de los productos software haciendo uso de requisitos y evaluaciones a las características de calidad que el producto software.

La norma ISO/IEC 25000 SQuaRE está conformada por familias de estándares, como son:

- ISO/IEC 2500n (División de Gestión de Calidad).
- ISO/IEC 2501n (División de Modelo de Calidad).
- ISO/IEC 2502n (División de Medición de Calidad).
- ISO/IEC 2503n (División de Requisitos de Calidad).
- ISO/IEC 2504n (División de Evaluación de Calidad).

2.9.1 Norma ISO/IEC 25010

La norma ISO/IEC 25010 (Modelos de calidad del sistema y software) permite establecer un sistema de evaluación para determinar la calidad de un producto software, es por ello por lo que provee varias características de calidad y las subcaracterísticas de cada una de ellas. Hay que mencionar, además que la calidad de producto se refiere al nivel de cumplimiento de una aplicación ante requisitos de los interesados, siendo así que aporte valor a estos.

En la **Ilustración 5-2** se muestran las características y subcaracterísticas de calidad que proporciona la norma ISO/IEC 25010. De todas las características la que resulta de interés para este trabajo es la Eficiencia de Desempeño.



Ilustración 5-2: Características y subcaracterísticas de la norma ISO/IEC 25010.

Fuente: (ISO/IEC 2011)

2.9.2 Eficiencia de desempeño

De acuerdo con (ISO/IEC 2011), la Eficiencia de Desempeño “representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones”. Como se puede observar en la **Ilustración 6-2** esta característica tiene subcaracterísticas, como lo son:

- *Comportamiento temporal.* Se refiere tanto a los tiempos de respuesta y procesamiento como a las ratios de rendimiento cuando una aplicación informática realiza sus actividades relacionándolas a un punto de referencia de pruebas.
- *Utilización de recursos.* Se refiere a la cantidad y tiempo de recursos empleados cuando una aplicación informática realiza sus actividades de acuerdo con condiciones específicas.
- *Capacidad.* Es el grado de cumplimiento que tiene un parámetro en específico de una aplicación informática frente a los requisitos y los límites máximos que este tenga.

Hay que destacar que, de las subcaracterísticas de la eficiencia de desempeño, las que se evalúan en este trabajo son el comportamiento temporal y la utilización de recursos.

2.10 Trabajos relacionados

En el trabajo de (Buenaño Vinueza y Muñoz Gaguancela 2018), se desarrolla una aplicación web con la cual se controlan las citas médicas y se realiza el manejo del historial médico. Los autores resaltan que los procesos realizados por la institución se hacen de forma manual lo cual ocasiona demoras en los tiempos de atención y con ello malestar tanto en el personal como en los pacientes. Debido a estas problemáticas, hacen uso de tecnologías como Visual Studio 2010, Sql server 2008 Express, Internet Information Server 7 y Bootstrap 3.2.0, para con ellas brindar a los médicos una aplicación web que les permita gestionar una historia clínica electrónica de sus pacientes, a partir de un nuevo enfoque que evite las ineficiencias en el proceso de atención, aumentando la fiabilidad de la información registrada.

El trabajo realizado por (Guamán Pullas y Merino Córdova 2020), demuestra que la implementación de una aplicación para el centro de salud Vacarí permite disminuir los tiempos de atención y mejora la optimización de los procesos para atender a los pacientes, permitiendo gestionar de manera eficaz la información de los mismos. Además, se indica que la implementación de la aplicación reduce el espacio físico que ocasiona la utilización de archivadores con los documentos impresos

del historial clínico de los pacientes. Para cumplir dicho propósito se hizo uso de la metodología Extreme Programming en combinación con la metodología de Prototipos. Para esta última se utilizan herramientas como Balsamiq, mientras que para el desarrollo se usa Visual Studio, HTML5, CSS, SQL Server Management Studio y GitHub para el control de versiones.

En el trabajo de (Ortiz Ortiz 2022), se indica que la implementación de un sistema web evita el manejo innecesario de documentos físicos (papel) y se mejora la gestión de la información de las historias clínicas de los pacientes, citas médicas, datos médicos y la información referente a los procesos del consultorio de manera electrónica. En la parte técnica aparece como novedad el uso de frameworks como Nextjs para el lado del cliente, aprovechándose de su propiedad que le permite realizar renderizado del lado del servidor y la arquitectura Modelo, Vista, Controlador (MVC) que ofrece el uso de Laravel para el lado del servidor.

En el trabajo de (Muhammad y Garba 2019), se hace una propuesta novedosa en la que mediante la automatización se busca lograr una mejora en los procesos tradicionales realizados en la Clínica Universitaria Sule Lamido, esto mediante la implementación de una aplicación web que permita tanto a médicos como a pacientes acceder fácilmente a registros electrónicos. La aplicación permite generar ventajas para la institución de salud donde fue aplicado. Además, la aplicación también proporciona información útil para realizar toma de decisiones, ya que, provee datos sobre el progreso y las deficiencias que se tienen en la institución. Para cumplir este cometido, se utilizaron varias herramientas y tecnologías de entre las cuales se puede identificar Hypertext Pre-Processor (PHP), JavaScript, AJAX, Hypertext Markup Language (HTML), Cascading Style Sheet (CSS) y Structured Query Language (SQL) ejecutado sobre el sistema de gestión de bases de datos relacional MySQL.

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen cada una de las actividades del desarrollo de la aplicación CMEDWEB, para ello se detalla el diseño de la investigación mediante el tipo de estudio, los métodos, técnicas y fuentes de estudio, la operacionalización e indicadores de la variable eficiencia de desempeño, población y muestra de estudio, y planteamiento de hipótesis. Además, se detalla cada una de las fases y artefactos construidos durante el desarrollo siguiendo la metodología XP, que cuenta con una fase de exploración en la cual se analizan los procesos realizados por CMED.

3.1 Diseño de investigación

Se detallan los elementos necesarios para realizar la investigación, estos son: tipo de estudio, los métodos, técnicas y fuentes de estudio. Además, se realiza la operacionalización conceptual de la variable (eficiencia de desempeño) y la operacionalización metodológica de la misma. En la primera, se describe la característica a utilizar, su tipo de variable (cualitativa o cuantitativa) y su concepto. Para la segunda se especifica además de su característica, la subcaracterística, la técnica a utilizar y la fuente de donde se tomarán los datos. Se definen los indicadores para realizar la medición de la variable, y se realiza el análisis de población y muestra de estudio, a más del planteamiento de hipótesis.

3.1.1 *Tipo de estudio*

El tipo de estudio empleado en este trabajo es aplicativo, ya que en su desarrollo se ponen en práctica las destrezas y aprendizajes adquiridos, en el transcurso de la Carrera de Software, tanto técnicos como conceptuales. Esto con el fin de desarrollar la aplicación CMEDWEB, con la que se pretende realizar la gestión de la atención médica de pacientes de CMED y dar cumplimiento a los objetivos planteados.

3.1.2 *Métodos, técnicas y fuentes de estudio*

Para el desarrollo de la aplicación CMEDWEB se establecen los métodos, técnicas y fuentes en base a los objetivos específicos de este trabajo. En la **Tabla 1-3** se detalla para cada objetivo los métodos, técnicas y fuentes de estudio.

Tabla 1-3: Métodos, técnicas y fuentes de investigación que se utilizan por cada objetivo específico.

Objetivos	Métodos	Técnicas	Fuentes
Analizar los procesos de agendamiento y gestión de citas, gestión de historias clínicas y emisión de certificados, realizados por CMED.	<ul style="list-style-type: none"> Analítico 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas Revisión de documentación Observación 	<ul style="list-style-type: none"> Personal del centro médico Archivos físicos del proceso de la institución Profesionales de la salud
Analizar el Estándar de la Clasificación Internacional de Enfermedades.	<ul style="list-style-type: none"> Analítico 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentación 	<ul style="list-style-type: none"> Página web oficial del CIE-10 Página web oficial de la Organización mundial de la salud (WHO) en su apartado de Codificación Internacional de Enfermedades (ICD)
Determinar las características de la técnica de integración de Extracción Transformación y Carga, así como las herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación web.	<ul style="list-style-type: none"> Deductivo 	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de documentación Instrumentación de sistemas Observación ETL 	<ul style="list-style-type: none"> Artículos sobre integración de datos Documentación oficial de las herramientas de desarrollo a utilizar SQL Server Integration Services
Desarrollar los módulos de historias clínicas, agendamiento de citas y certificados médicos utilizando la metodología Extreme Programming.	<ul style="list-style-type: none"> Metodología XP 	<ul style="list-style-type: none"> Historias de usuario Prototipado Rediseño Reuniones diarias Pruebas unitarias Pruebas de aceptación Pequeñas entregas Integración continua 	<ul style="list-style-type: none"> Documentación de requisitos Documentación de entrevistas iniciales Interesados GitHub
Evaluar el nivel de mejora de la eficiencia de desempeño de los procesos realizados por CMED.	<ul style="list-style-type: none"> Estadístico Analítico 	<ul style="list-style-type: none"> Observación Entrevista Revisión de documentación 	<ul style="list-style-type: none"> Usuarios Aplicación CMEDWEB Estándar ISO/IEC 25010 Administrador de tareas Lenguaje R y RStudio Cronómetro

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Para una mejor comprensión se describen cada uno de los métodos empleados en relación con su utilización en el desarrollo de este trabajo.

3.1.2.1 *Método Analítico*

Este método permite obtener información mediante la observación directa, revisión de documentación y entrevistas directas a miembros de la institución sobre los procesos de gestión de la atención médica que se realizan dentro de las instalaciones de CMED en cumplimiento con el objetivo de “analizar los procesos de agendamiento y gestión de citas, gestión de historias clínicas y emisión de certificados, realizados por CMED”. Además, se asocia la revisión de

documentación con el cumplimiento del objetivo “analizar el Estándar de la Clasificación Internacional de Enfermedades”.

3.1.2.2 *Método Deductivo*

Este método es utilizado ya que partiendo de la concepción general de las técnicas de integración de datos se logra identificar cada uno de sus elementos y particularidades, a modo que resulten positivos los resultados de su aplicación.

3.1.2.3 *Metodología XP*

Es la metodología ágil de desarrollo de software que se utiliza para la creación de productos de software funcional habiendo pasado por la aceptación de los interesados. Cuenta con ciertas prácticas que agilizan los procesos de organización de equipos pequeños y resultados en el menor tiempo posible.

3.1.2.4 *Método Estadístico*

A partir de este método se puede realizar la evaluación de la variable definida en base a un análisis de población y muestra, de modo que se obtenga información real con la cual se pueda realizar la visualización de los datos de manera correcta.

3.1.2.5 *Método Inductivo*

Este método permite realizar el análisis de los procesos para la gestión de la atención médica, ya que se centra en las diversas actividades de cada uno de los procesos para de esta manera obtener una mejor observación del proceso general.

3.1.3 *Operacionalización conceptual de la eficiencia de desempeño*

En este trabajo se emplea la característica de calidad de software eficiencia de desempeño de la ISO/IEC 25010 y mediante esta se aborda la formulación del problema. En la **Tabla 2-3** se detalla la operacionalización conceptual de esta característica.

Tabla 2-3: Operacionalización conceptual de la característica de calidad de eficiencia de desempeño.

¿La implementación de una aplicación web para CMED permitirá la mejora de la eficiencia de los procesos internos relacionados al manejo de las historias clínicas, citas y certificados médicos?	Característica	Tipo	Concepto
	Eficiencia de desempeño	Cuantitativa	Se trata de la cantidad de recursos que una aplicación informática utiliza de acuerdo con determinadas condiciones

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

3.1.4 Operacionalización metodológica de la eficiencia de desempeño

En la operacionalización metodológica de la característica de calidad de software de eficiencia de desempeño, se emplean las subcaracterísticas: comportamiento temporal y utilización de recursos. Para abordar estas subcaracterísticas, se utiliza la técnica de análisis de acuerdo con fuentes, estas son: procesos manuales de gestión de atención médica, la aplicación CMEDWEB y los materiales para la medición. En la **Tabla 3-3** se detalla la operacionalización metodológica de la característica eficiencia de desempeño en base a la formulación de problema.

Tabla 3-3: Operacionalización metodológica de la característica de calidad de eficiencia de desempeño.

¿La implementación de una aplicación web para CMED permitirá la mejora de la eficiencia de los procesos internos relacionados al manejo de las historias clínicas, citas y certificados médicos?	Característica	Subcaracterística	Técnica	Fuente
	Eficiencia de desempeño	Comportamiento temporal	Análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso manual de gestión de atención médica • Aplicación CMEDWEB • Materiales de medición
Utilización de recursos		Análisis		

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

3.1.5 Criterios para la evaluación de la eficiencia de desempeño

Los criterios para evaluar la característica de calidad de software eficiencia de desempeño son: indicadores de la eficiencia de desempeño, la población y muestra de estudio, y los materiales para realizar las mediciones de eficiencia de desempeño.

3.1.5.1 Indicadores de la eficiencia de desempeño

Con la finalidad de evaluar la eficiencia de desempeño de la aplicación CMEDWEB se plantean indicadores para las subcaracterísticas comportamiento temporal y utilización de recursos. En la **Tabla 4-3** se muestran los indicadores de cada subcaracterística.

Tabla 4-3: Indicadores de cada una de las subcaracterísticas de la eficiencia de desempeño.

Subcaracterística	Indicador	Propósito	Proceso
Comportamiento temporal	Tiempo de respuesta	Medir el tiempo que se demora la realización de los procesos de gestión de atención médica.	Comparar los tiempos de demora que se obtienen con y sin el uso de la aplicación
Utilización de recursos	Utilización de CPU	Medir la utilización de CPU por parte de la aplicación CMEDWEB al realizar un proceso en un navegador web	Comparar la utilización de recursos de la aplicación CMEDWEB en dos navegadores distintos
	Utilización de Memoria RAM	Medir la utilización de memoria RAM por parte de la aplicación CMEDWEB al realizar un proceso en un navegador web	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

3.1.5.2 Ponderaciones para evaluar la eficiencia de desempeño

Con la finalidad de evaluar los indicadores de la eficiencia de desempeño se realiza una ponderación a cada uno de los indicadores considerados, estos son: tiempo de respuesta, utilización de CPU y utilización de memoria RAM. En la **Tabla 5-3** se muestra la ponderación de cada indicador.

Tabla 5-3: Ponderaciones de los indicadores de la característica de calidad de eficiencia de desempeño.

Subcaracterística	Indicador	Ponderación	Total
Comportamiento temporal	Tiempo de respuesta	50%	100%
Utilización de recursos	Utilización de CPU	25%	
	Utilización de Memoria RAM	25%	

Fuente: (Gómez, Arcos-Medina y Pástor 2020)

3.1.5.3 Materiales de medición para la eficiencia de desempeño

Para realizar las mediciones de eficiencia de desempeño de la aplicación CMEDWEB se emplean diversos materiales que son descritos en la **Tabla 6-3**.

Tabla 6-3: Descripción de los materiales para la medición de la eficiencia de desempeño.

Material	Descripción	Uso
Cronómetro	Instrumento empleado para medir de manera precisa intervalos de tiempo. En este trabajo se hace uso del cronómetro de un smartphone	Permite medir los tiempos de respuesta al realizar los procesos principales de gestión de atención médica de forma manual y automatizada
Administrador de tareas de Windows	Herramienta integrada en el sistema operativo Windows que permite ver y controlar los procesos en ejecución	Permite medir el uso de CPU y memoria RAM de la aplicación CMEDWEB al realizar los procesos principales de gestión de atención médica
Laptop	Es un tipo de computadora portátil utilizada para la realización de diversas actividades de las personas.	Ejecución de la aplicación CMEDWEB
Lenguaje R	Software de programación estadística	Permite implementar las pruebas de estadística inferencial Shapiro-Wilk, T-Student y Wilcoxon

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

3.1.6 Población y muestra de estudio

Para realizar la medición de la eficiencia de desempeño de la aplicación CMEDWEB se hace uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia, de esta manera se consideran únicamente los procesos principales de la gestión de la atención médica, estos son:

- Agendamiento de citas.
- Registro de consulta médica.
- Emisión de certificado médico.

De acuerdo con (Statcounter 2022) de todos los navegadores los seis más utilizados son: Chrome con una cuota de mercado de 64.68% , Safari con 18.29%, Edge con 4.23%, Samsung Internet con 3.05%, Firefox 3.01% y Opera con 2.25%. De esta manera se hace uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia para seleccionar únicamente dos de estos navegadores, los cuales son: Chrome y Edge.

3.1.7 Planteamiento de hipótesis

El planteamiento de hipótesis se realiza para el indicador de tiempo de respuesta para cada uno de los procesos principales para la gestión de la atención médica. Las hipótesis planteadas son:

- **Hipótesis del tiempo de respuesta del proceso de agendamiento de citas.**

H_0 = Los tiempos de respuesta automatizados son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de agendamiento de citas.

H_1 = Los tiempos de respuesta automatizados no son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de agendamiento de citas.

- **Hipótesis del tiempo de respuesta del proceso de registro de consulta médica.**

H_0 = Los tiempos de respuesta automatizados son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de registro de consulta médica.

H_1 = Los tiempos de respuesta automatizados no son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de registro de consulta médica.

- **Hipótesis del tiempo de respuesta del proceso de emisión de certificado médico.**

H_0 = Los tiempos de respuesta automatizados son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de emisión de certificado médico.

H_1 = Los tiempos de respuesta automatizados no son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de emisión de certificado médico.

3.2 Desarrollo de aplicación web CMEDWEB utilizando XP

En el desarrollo de la aplicación CMEDWEB se hace uso de la metodología de desarrollo ágil XP que hace posible dividir todo el desarrollo de la aplicación en iteraciones que duran de una a cuatro semanas comúnmente, estas a su vez permiten que se cumpla con el desarrollo de las funcionalidades (obtenidas mediante los requisitos planteados en historias de usuario) con mayor prioridad para los usuarios, de esta manera se planifica todo lo necesario para cada iteración para que finalmente sean los usuarios quienes aprueben o no el desarrollo realizado en cada iteración mediante pruebas de aceptación. Este proceso se repite hasta que se hayan cumplido los requisitos de la aplicación en su totalidad. Además, esta metodología también permite afrontar los cambios y minimizar los riesgos de desarrollo.

Para realizar la planificación de trabajo de todo el proceso de desarrollo, se hace uso de un diagrama de Gantt, que se muestra en el **ANEXO A**.

3.2.1 Análisis preliminar

3.2.1.1 Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad comprende en análisis de tres estudios, los cuales son: factibilidad técnica, factibilidad operativa y factibilidad económica.

- **Factibilidad técnica:** con este estudio se identifica la existencia y disponibilidad de los recursos tecnológicos que se necesitan para el desarrollo de este trabajo, estos recursos implican tanto hardware como software (tecnologías y herramientas para el desarrollo).
- **Factibilidad operativa:** con este estudio se identifican los beneficios operacionales que obtiene CMED con el desarrollo de este trabajo.
- **Factibilidad económica:** con este estudio se identifican los costos frente a los beneficios que implica el desarrollo de este trabajo.

Las evaluaciones y los resultados de cada uno de estos estudios de factibilidad se encuentran en el **ANEXO B** de este trabajo.

3.2.1.2 *Análisis y Gestión de riesgos*

En esta sección se define cómo se identifican, analizan y gestionan los riesgos asociados a la aplicación CMEDWEB, motivo por el cual se describe el cómo se realizan, registran y supervisan las actividades de gestión de riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Además, se proporcionan plantillas y prácticas para registrar y priorizar los riesgos. Este apartado se basa en algunas consideraciones para la gestión de riesgos del PMBOK (Project Management Institute 2008).

En la Tabla 7-3, se indican los once riesgos principales que pueden presentarse durante el desarrollo de la aplicación CMEDWEB. Para ello se hace uso de un identificador que empieza con las letras RG más el número del riesgo, y frente a este se encuentra la descripción del respectivo riesgo.

Tabla 7-3: Lista de posibles riesgos que pueden presentarse durante el desarrollo de la aplicación CMEDWEB.

Identificador	Descripción
RG01	Escatimar (minimizar) en la calidad (deuda técnica)
RG02	Cambio de representante por parte del cliente
RG03	Requerimientos de seguridad insuficientes
RG04	Ausencia de representante del cliente
RG05	Cambio de requisitos
RG06	Tecnologías inadecuadas para el propósito
RG07	Planificaciones demasiado optimistas
RG08	Ausencia de integrante del equipo
RG09	Diseño de interfaz inadecuado o no deseado
RG10	Avería en dispositivos para el desarrollo
RG11	No cumplimiento de actividades encomendadas durante las iteraciones

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Para obtener un acercamiento más detallado sobre cada uno de los riesgos identificados y las medidas a tomar para cada uno de ellos, se puede revisar el **ANEXO C**.

3.2.2 *Fase de Exploración*

En esta fase se detallan las historias de usuario, plan de lanzamiento, requisitos y arquitectura con los cuales se realiza la planificación para realizar el diseño y desarrollo de la aplicación CMEDWEB.

3.2.2.1 Análisis de los procesos de CMED

Los procesos principales para la gestión de la atención médica que se realizan actualmente por CMED son: procesos de agendamiento y gestión de citas, gestión de historias clínicas y emisión de certificados. Para analizar estos procesos se hace uso de diagramas BPMN que permitan comprender de manera sistémica como se desarrollan cada uno de estos procesos.

- **Procesos de agendamiento y gestión de citas.**

En la **Ilustración 1-3**, se muestra de manera general todas las acciones que pueden ser realizadas dentro del marco del proceso de agendamiento y gestión de citas médicas en CMED.

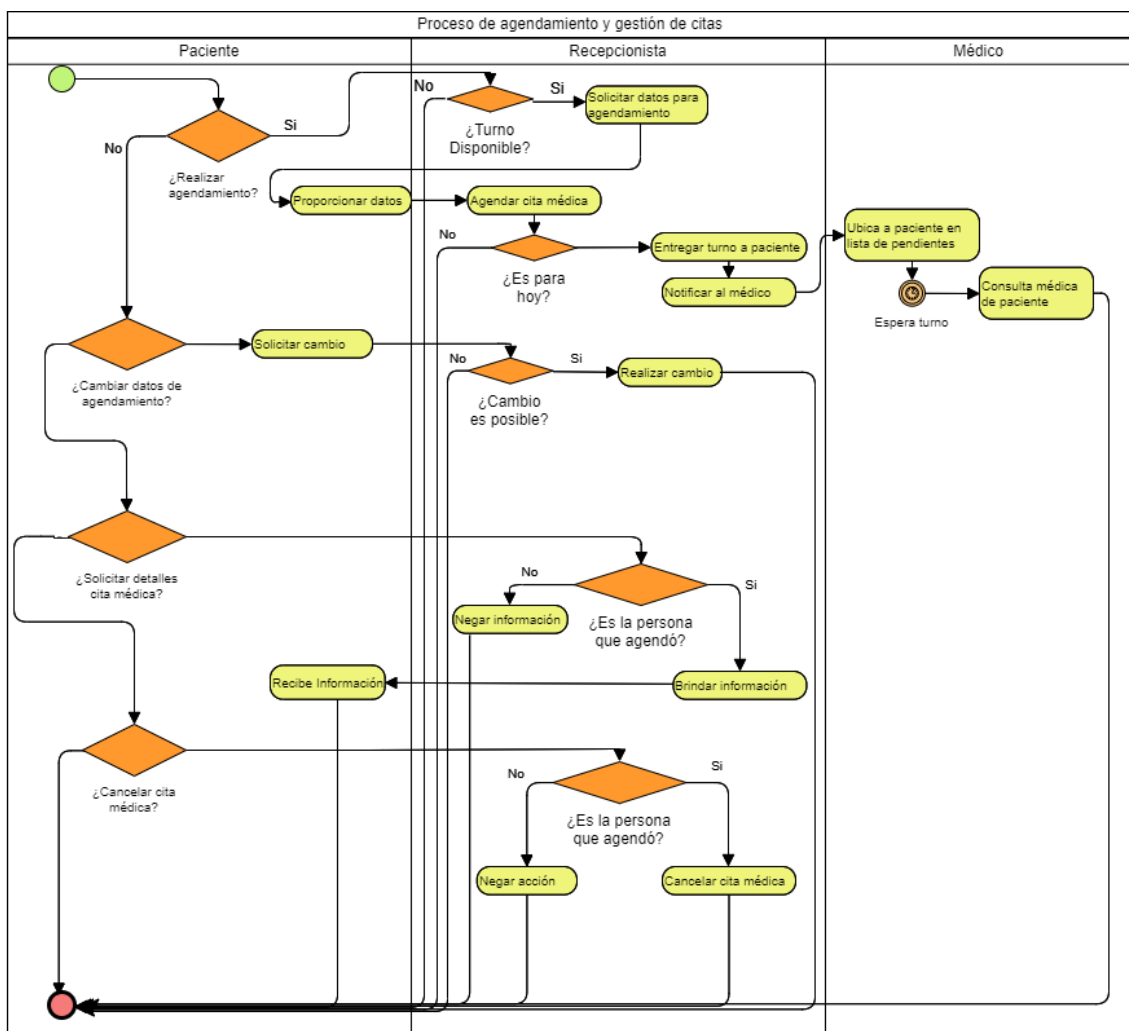


Ilustración 1-3: Diagrama BPMN del proceso general de agendamiento y gestión de historias clínicas.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Este proceso es iniciado con el paciente, quien es el encargado de decidir la acción inicial a solicitar, entre las cuales se encuentra: realizar agendamiento, cambiar datos de agendamiento, solicitar detalles de citas médicas, solicitar detalles de cita médica o cancelar cita médica.

Para el proceso de agendamiento, el paciente debe solicitar a la recepcionista se le otorgue un turno para una consulta médica. Cuando la recepcionista verifica que si hay disponibilidad del turno que solicita, esta procede a pedirle demás información, como nombres y apellidos, fecha para la cita médica, entre otros datos que permitan completar su agendamiento. En el caso de que el agendamiento realizado sea para el mismo día, se le entrega un turno al paciente y la recepcionista debe notificar verbalmente al médico respectivo sobre el paciente siguiente paciente para que cuando llegue el turno de este, pueda ser atendido.

Para el caso de que el paciente desee realizar un cambio en los datos del agendamiento, la recepcionista, debe verificar si este cambio es posible, ya sea comprobando que la persona que quiere realizar el cambio fue quien agendó, por horarios de los médicos o por otras situaciones que se puedan presentar. En el caso de que fuese posible realizar esta acción, la recepcionista procede a realizarlo. Otra de las acciones que puede solicitar el paciente es la solicitud de los detalles de su cita médica, en donde la recepcionista únicamente debe comprobar que quien solicita la información es quien agendó la cita para poder brindar dicha información.

Por último, se tiene la opción de que el paciente requiera cancelar su cita médica, para ello el proceso debe ser similar al anterior, es decir, se debe verificar por parte de la recepcionista si la persona que desea cancelar la cita médica fue quien la agendó para poder realizar este proceso.

Entre los subprocesos mencionados, se realiza especial enfoque en el agendamiento, a partir del cual se realizan las mediciones respectivas. Se debe considerar que el proceso de agendamiento que se lleva de forma manual es el equivalente al proceso de agendamiento de citas que se realiza con la aplicación CMEDWEB.

- **Procesos de gestión de historias clínicas.**

En la **Ilustración 2-3**, se presentan a las personas que intervienen en el proceso general de historias clínicas y a su vez los subprocesos que intervienen para la gestión de estas.

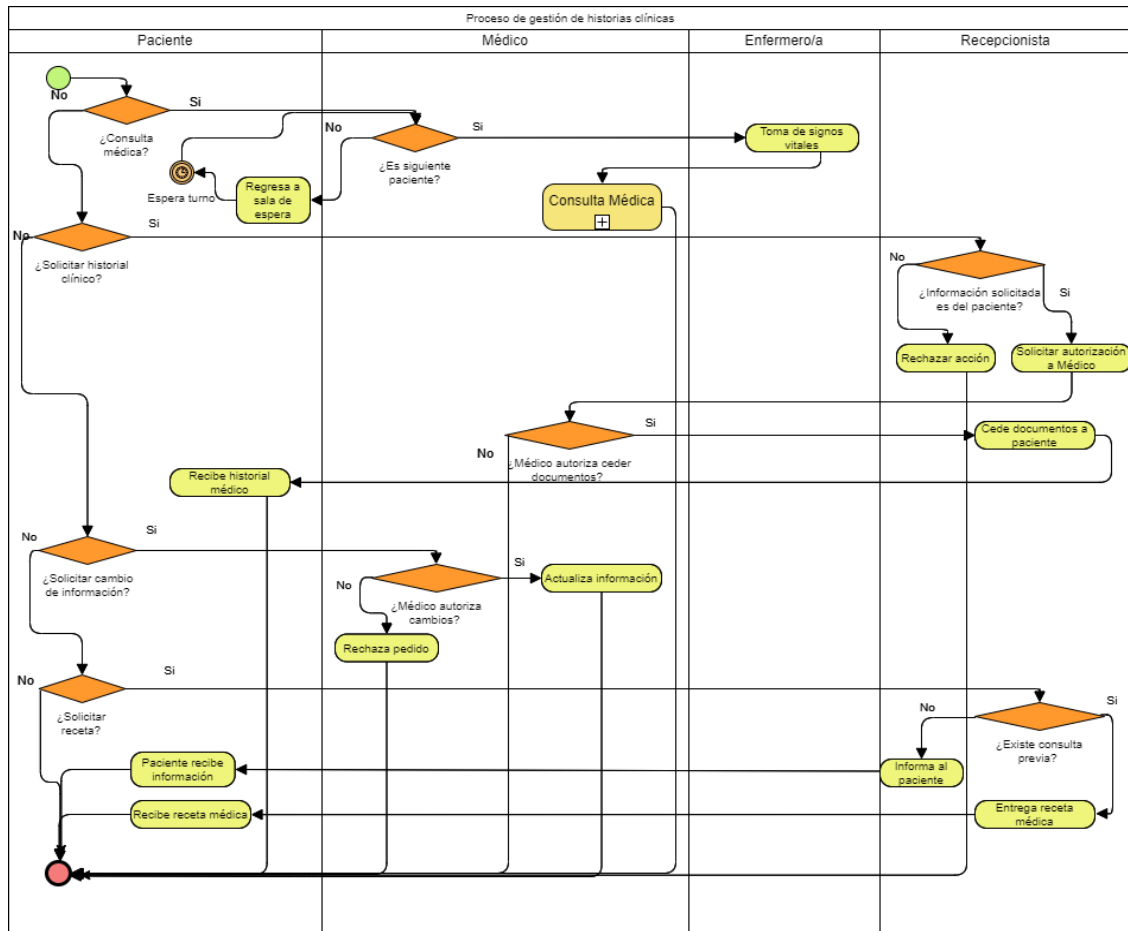


Ilustración 2-3: Diagrama BPMN del proceso general de gestión de historias clínicas.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Como se puede observar, la gestión de historias clínicas también empieza a partir de alguna de las acciones que requiera el paciente, entre ellas se consigue identificar la consulta médica, la solicitud del historial clínico, solicitud de cambio de información y la solicitud de receta.

Para el caso de la consulta médica, el médico verifica si el paciente es el siguiente en ser atendido, si no lo es, el paciente debe seguir en la sala de espera, caso contrario se le toma los signos vitales por parte de la enfermera y luego se procede a realizar la respectiva consulta médica.

Otra de las acciones que pueden ser realizadas es la de que el paciente solicite su historial clínico, para ello la recepcionista debe verificar si la persona solicita información correspondiente a sí misma. En el caso de que así fuese, la recepcionista debe solicitar a un médico la autorización para realizar la entrega de dicha documentación. Cuando es autorizado, la recepcionista procede a realizar la entrega de los documentos de historial médico.

El paciente también puede solicitar cambio de algunos de sus datos registrados previamente, haciendo referencia a sus datos de filiación. Esta información debe ser autorizada y modificada por el médico tratante. Por último, se tiene que el paciente puede solicitar su receta médica luego de haber tenido una consulta, para ello la recepcionista debe verificar que efectivamente existe una consulta previa del paciente y seguido a ello, entregar la receta al respectivo paciente.

Para realizar las respectivas mediciones, se toma en cuenta a la consulta médica como parte del proceso de gestión de historias clínicas. Este subproceso se puede apreciar de mejor manera en la **Ilustración 3-3**.

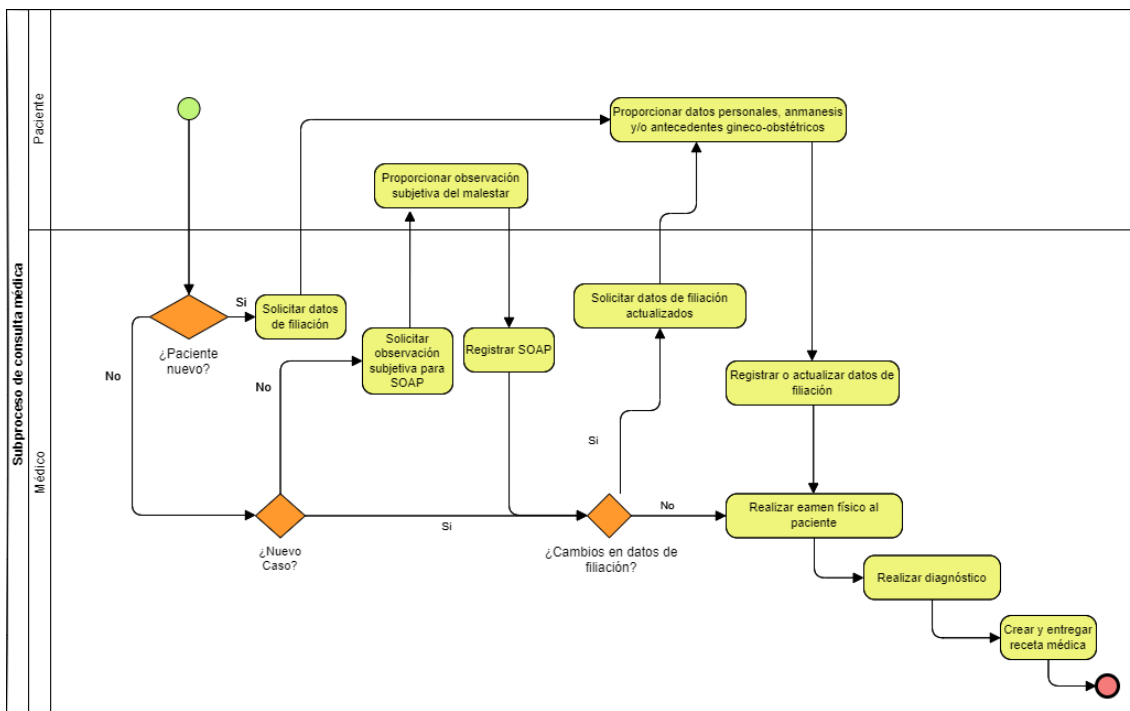


Ilustración 3-3: Diagrama BPMN del subproceso de consulta médica.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El proceso de consulta médica comienza con el paciente que accede a la consulta, el médico verifica si es la primera vez que va a ser atendido, esto se detalla en dos flujos: El primer caso es cuando el paciente es nuevo y el segundo cuando el paciente ya ha sido atendido en una ocasión anterior. Para el primer caso, el médico solicita los datos de filiación del paciente, estos son: datos personales, anamnesis y en caso de ser un paciente femenino los datos de antecedentes gineco-obstétricos. Acabado esto, procede con la realización del examen físico del paciente. Para el segundo caso, se presentan nuevamente dos flujos entre los cuales el médico deberá definir si la consulta que se le realizará al paciente es sobre una nueva consulta o es consulta de seguimiento a una consulta médica previa. Si corresponde a una consulta de seguimiento, el médico obtiene

los datos de las correspondientes descripciones subjetiva, objetiva, análisis y plan de acción (SOAP) a partir del diálogo con el paciente, habiendo verificado que los datos de filiación y demás información como anamnesis y/o antecedentes gineco-obstétricos sean correctos. En el otro caso, si es nueva consulta, procede directamente a verificar la información del paciente.

Ya estando nuevamente en un punto en común, se procede a realizar el examen físico para identificar la afección que tiene el paciente y hacer el diagnóstico. Luego de esto, se continúa con la creación de la receta médica para el paciente y se da por finalizado el proceso.

- **Proceso de emisión de certificado médico.**

Hay que aclarar que dependiendo de la circunstancia en la que se encuentre el paciente solicitando la emisión de un certificado médico puede ser la recepcionista, enfermera o médico quien atienda al paciente con la emisión de su certificado, es por ello por lo que en este proceso se refiere a cualquiera de estos tres como “profesional” con la intención de simplificar la explicación del proceso y que sea más fácil de comprender. En la **Ilustración 4-3** se presenta el diagrama BPMN del proceso de emisión de certificado médico.

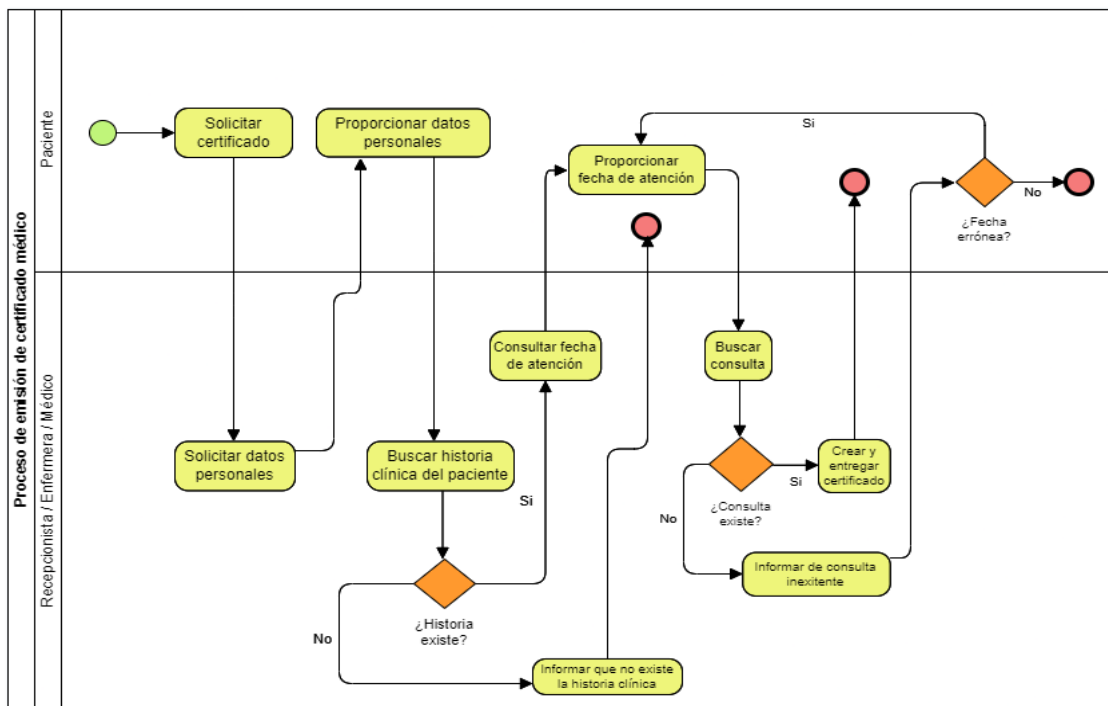


Ilustración 4-3: Diagrama BPMN del proceso de emisión de certificado médico.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El proceso de emisión de certificado médico comienza con el paciente al solicitar el certificado al profesional, quien a su vez le solicita al paciente información que le permita realizar la búsqueda de la historia clínica del paciente. Si no existe una historia clínica el profesional informa al paciente y finaliza el proceso. Por el contrario, si existe la historia clínica del paciente el profesional solicita la fecha de la consulta de la cual el paciente desea el certificado médico, con esto el profesional busca la consulta médica acorde a la fecha. Si se encuentra la consulta en dicha fecha el profesional crea el certificado y se lo entrega al paciente finalizando así el proceso. Si no existe una consulta en la fecha especificada el profesional informa al paciente, en el caso de que la fecha sea errónea el paciente proporciona la fecha correcta y se repite el proceso de búsqueda, creación y entrega. Si la fecha es errónea y el paciente no aclara que se ha equivocado de fecha o realmente no existe una consulta el proceso finaliza.

3.2.2.2 Historias de usuario

De acuerdo con (Wells 2013) las historias de usuario son descripciones de las características que un sistema debe permitirle hacer a un usuario. Para el desarrollo de la aplicación CMEDWEB, se utilizan un total de 31 historias de usuario y los roles de usuario asociados a cada una de ellas, en la **Tabla 8-3** se detallan los roles de usuario.

Tabla 8-3: Detalle de cada uno de los roles de usuario de la aplicación CMEDWEB.

Rol	Descripción
Administrador	Usuario encargado de gestión de la aplicación web y el acceso a los demás usuarios
Médico	Usuario encargado de registrar los datos referentes a la consulta médica de un paciente
Enfermero	Usuario encargado de la toma de signos vitales de los pacientes
Recepcionista	Usuario encargado de agendar las citas médicas de los pacientes y emitir los certificados médicos

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

En la **Tabla 9-3** se detallan las historias de usuario (HU) especificadas para el desarrollo de la aplicación CMDWEB y por cada una de ellas se especifica el rol respectivo.

Tabla 9-3: Listado de todas las historias de usuario de los profesionales de CMED.

N	Identificador	Nombre	Rol de usuario
1	HU-01	Gestión de roles	Administrador
2	HU-02	Gestión de usuarios	Administrador
3	HU-03	Gestión de personas	Administrador
4	HU-04	Gestión de roles de usuarios	Administrador
5	HU-05	Gestión de pacientes	Administrador
6	HU-06	Gestión de anamnesis	Administrador
7	HU-07	Gestión de antecedentes gineco-obstétricos	Administrador
8	HU-08	Gestión de médicos	Administrador
9	HU-09	Gestión de especialidades	Administrador
10	HU-10	Gestión de consultas médicas	Administrador
11	HU-11	Gestión de SOAP	Administrador
12	HU-12	Gestión de exámenes físicos	Administrador

13	HU-13	Gestión de certificados médicos	Administrador
14	HU-14	Gestión de signos vitales	Administrador
15	HU-15	Gestión de medicamentos	Administrador
16	HU-16	Gestión de dietas	Administrador
17	HU-17	Gestión de recetas médicas	Administrador
18	HU-18	Gestión de medicamentos de una receta	Administrador
19	HU-19	Gestión de alarmas	Administrador
20	HU-20	Visualización de consultas agendadas	Médico
21	HU-21	Visualización de datos personales de pacientes	Médico
22	HU-22	Búsqueda de consulta médica	Médico
23	HU-23	Diagnóstico de enfermedades con estándar CIE-10	Médico
24	HU-24	Gestión de consulta médica actual	Médico
25	HU-25	Gestión de consulta médica de seguimiento	Médico
26	HU-26	Especificación de horarios de consumo de los medicamentos de receta médica	Médico
27	HU-27	Especificación de receta médica	Médico
28	HU-28	Generación de certificados médicos	Médico
29	HU-29	Agendamiento de citas médicas (consultas médicas)	Administrador, médico, enfermero y recepcionista
30	HU-30	Gestión de sesiones	Administrador, médico, enfermero y recepcionista
31	HU-31	Gestión de autorizaciones	Administrador, médico, enfermero y recepcionista

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

En la **Tabla 10-3** se detalla una historia de usuario a manera de ejemplo. El detalle de cada una de las demás historias de usuario se encuentra en el **ANEXO D**.

Tabla 10-3: Ejemplo de historia de usuario, correspondiente a la historia HU-01 para la gestión de roles.

Historia de Usuario				
ID	HU-01	Nombre de la historia	Gestión de roles	
Usuario	Administrador	Iteración	1	
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	14	
		Puntos reales	14	
Fecha inicio	2022-10-03	Fecha fin	2022-10-05	
Descripción				
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar roles, con la finalidad de gestionarlos y que puedan ser asignados a los usuarios				
Pruebas de aceptación				
ID_PA	Criterio		Estado	Responsable
HU-01 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de roles sean los correctos		Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-01 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de roles cumple con los criterios de diseño especificados		Exitoso	Nixon Ramos
HU-01 PA-03	Verificar que se eliminen únicamente roles que no estén asociados a usuarios		Exitoso	Willy Romero
Tareas de ingeniería				
ID_TI	Descripción		Esfuerzo	
HU-01 TI-01	Diseño de arquitectura		3	
HU-01 TI-02	Diseño de base de datos		3	
HU-01 TI-03	Diseñar wireframes para gestión de roles		2	

HU-01 TI-04	Desarrollar la funcionalidad para gestión de roles	2
HU-01 TI-05	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de roles	2
HU-01 TI-06	Desarrollar endpoints para gestión de roles	1
HU-01 TI-07	Consumir endpoints para gestión de roles	1

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

3.2.3 Fase de Planificación

Esta fase es conocida como juego de planificación y tiene como objetivo obtener las funcionalidades específicas y a su vez la iteración en la cual se van a desarrollar, para ello se pueden hacer uso de técnicas de estimación, entre ellas la técnica de voto de punto, sistema de baldes, talla de camiseta, estimación de afinidad, entre otras. Para este trabajo se hace uso de la técnica de talla de camiseta, por ser una de las más fáciles y rápidas de implementar.

3.2.3.1 Planificación de lanzamiento

Se realiza una reunión de planificación de lanzamiento en la cual se identifican las historias de usuario que aportan beneficios a CMED, estas se ordenan por prioridad y luego se les asigna la importancia.

Se emplea el método T-Shirt o Talla de la Camiseta para la definir la estimación de cada historia de usuario, de esta manera las tallas XS, S, M, L y XL son las que se utilizarán para dar una medida de duración de cada una de las historias. Para ello, se debe tener claro que un punto equivale a una hora de trabajo, cada día tiene un total de 4 horas (4 puntos) y una semana equivale a un total de 24 puntos (6 días). En la **Tabla 11-3** se detalla el equivalente de cada talla del método T-Shirt.

Tabla 11-3: Detalle de las tallas, puntos estimados y horas de trabajo del Método T-Shirt.

Talla	Puntos estimados	Horas de trabajo
XS	4	4
S	8	8
M	12	12
L	14	14
XL	16	16

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Se hace uso de horas ideales para estimar el tiempo requerido para desarrollar cada historia de usuario, además se detalla una importancia de acuerdo con el orden de prioridad de cada historia de usuario que va en una escala de 1 a 13 siendo 1 el más importante y 13 el menos importante. Cabe recalcar, que aquellas historias de usuario con la misma importancia se desarrollan en la misma iteración. Considerando lo mencionado, en la **Tabla 12-3** se detalla el plan de lanzamiento.

Tabla 12-3: Detalle del plan de lanzamiento que se utiliza para el desarrollo de las iteraciones e historias de usuario.

N	Iteración	Historias de Usuario	Nombre de la historia de usuario	Importancia	Horas ideales	Talla
1	1	HU-01	Gestión de roles	1	14	L
2		HU-02	Gestión de usuarios	1	8	S
3	2	HU-03	Gestión de personas	2	8	S
4		HU-04	Gestión de roles de usuarios	2	8	S
5		HU-05	Gestión de pacientes	2	8	S
6	3	HU-06	Gestión de anamnesis	3	8	S
7		HU-07	Gestión de antecedentes gineco obstétricos	3	8	S
8		HU-08	Gestión de médicos	3	8	S
9	4	HU-09	Gestión de especialidades	4	8	S
10		HU-10	Gestión de consultas médicas	4	8	S
11		HU-11	Gestión de SOAP	4	8	S
12	5	HU-12	Gestión de exámenes físicos	5	8	S
13		HU-13	Gestión de certificados médicos	5	8	S
14	6	HU-14	Gestión de signos vitales	6	8	S
15		HU-15	Gestión de medicamentos	6	8	S
16		HU-16	Gestión de dietas	6	8	S
17	7	HU-17	Gestión de recetas médicas	7	8	S
18		HU-18	Gestión de medicamentos de una receta	7	8	S
19		HU-19	Gestión de alarmas	7	10	M
20	8	HU-20	Visualización de consultas agendadas	8	14	L
21		HU-21	Visualización de datos personales de pacientes	8	12	M
22	9	HU-22	Búsqueda de consulta médica	9	8	S
23		HU-23	Diagnóstico de enfermedades con estándar CIE-10	9	14	L
24	10	HU-24	Gestión de consulta médica actual	9	16	XL
25		HU-25	Gestión de consulta médica de seguimiento	9	8	S
26	11	HU-26	Especificación de horarios de consumo de los medicamentos de receta médica	10	8	S
27		HU-27	Especificación de receta médica	10	14	L
28	12	HU-28	Generación de certificados médicos	11	16	XL
29	13	HU-29	Agendamiento de citas médicas (consultas médicas)	12	12	M
30	14	HU-30	Inicio de sesión	13	12	M
31		HU-31	Gestión de autorizaciones	13	14	L

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

3.2.4 Fase de Iteración a la fase de lanzamiento

Durante esta fase se realizan todas las tareas de diseño, codificación, pruebas y la integración de cada una de las iteraciones. Se presenta a continuación los resultados de la primera iteración, en donde se detalla el estándar de codificación a utilizar, el diseño de la arquitectura a partir de diagramas de contexto, contenedores y de componentes, así como el diseño de la base de datos y su respectivo diccionario. Para una mejor representación, se utilizan también los diagramas de casos de uso, secuencia y actividades, a más de los wireframes correspondientes a las interfaces de usuario de las que hace uso la aplicación CMEDWEB.

3.2.4.1 Iteración 1

En la primera iteración se realizan las actividades de diseño generales de la aplicación CMEDWEB, estas son: elección del estándar de codificación, diseño de arquitectura, diseño de base de datos y diccionario de datos. Además, se desarrollaron las funcionalidades especificadas para esta iteración. Se muestran los artefactos construidos en la primera iteración correspondientes a la primera historia de usuario de gestión de roles, el resto se muestran en el **ANEXO G**.

- **Estándar de codificación.**

Para el desarrollo de la aplicación CMED se ha optado por la utilización de varios estándares de codificación en cumplimiento con las recomendaciones de las tecnologías empleadas. En la **Tabla 13-3** se detalla los estándares de codificación que se utilizan.

Tabla 13-3: Estándares de codificación que se utilizan para desarrollo de la aplicación CMEDWEB.

Estándar	Utilización	Ejemplo
camelCase	Nombres de funciones, métodos, objetos, variables y constantes de ámbito local	getAge()
PascalCase	Nombres de modelos de datos	Persona
snake_case	Nombres de tablas y columnas de la base de datos	rol_persona
SCREAMING_SNAKE_CASE	Nombres de constantes de ámbito global	SECURE_STRING

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- **Diseño de arquitectura.**

Para el diseño de la arquitectura de la aplicación CMEDWEB se utiliza el modelado C4 que consiste en cuatro diagramas, los cuales son: diagrama de contexto, diagrama de contenedores, diagrama de componentes y diagrama de clases. Hay que resaltar que en este trabajo se emplean únicamente los diagramas de contexto, contenedores y componentes.

En el diagrama de contexto se observa la manera en la que la aplicación CMEDWEB interactúa con todos los usuarios que hacen uso de sus servicios, los usuarios están divididos de acuerdo con su rol y de esta manera se muestra claramente las actividades que pueden realizar. En la **Ilustración 5-3** se muestra el diagrama de contexto de la aplicación CMEDWEB.

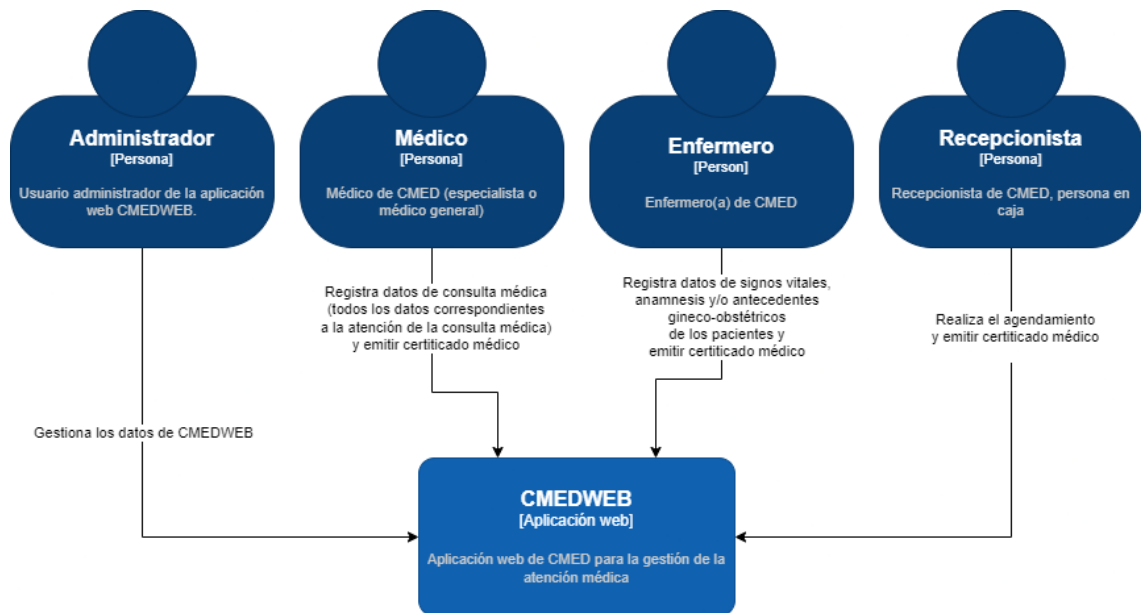


Ilustración 5-3: Diagrama de contexto C4 de la aplicación CMEDWEB.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

En el diagrama de contenedores se muestran los contenedores que conforman la aplicación CMEDWEB, estos contenedores incluyen:

- La aplicación CMEDWEB: que corresponde al frontend con el que los usuarios interactúan directamente acorde con su rol. Este corresponde a la capa de presentación de la arquitectura de cuatro capas especificada para el desarrollo.
- API RESTful que corresponde al backend, son las operaciones de base de datos, persistencia y lógica de negocios, es decir, el resto de las capas de la arquitectura de cuatro capas. Este contenedor se denomina API RESTful debido a que como resultado de la implementación de las primeras tres capas se obtiene una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) con la que interactúa el frontend y la aplicación CMED móvil. Se resalta que esta última aplicación no es parte de este trabajo.

En la **Ilustración 6-3** se muestra el diagrama de contenedores de la aplicación CMEDWEB.

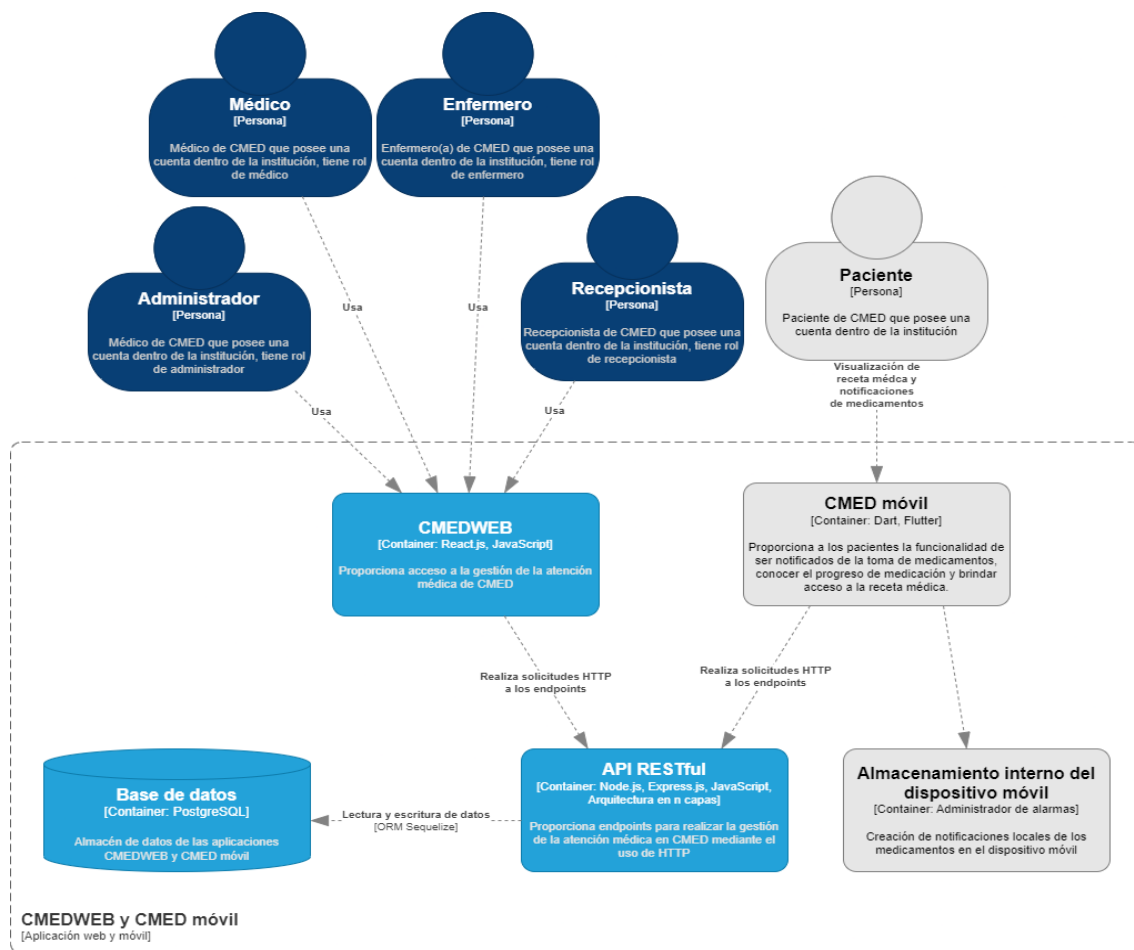


Ilustración 6-3: Diagrama de contenedores C4 de la aplicación CMEDWEB.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

En el diagrama de componentes se especifica de manera más clara los componentes que tiene el contenedor APIRESTful. Se nota claramente como el contenedor de la aplicación CMEDWEB interactúa directamente con los componentes controladores del contenedor APIRESTful mediante el uso de solicitudes HTTP a los endpoints, los componentes controladores a su vez interactúan con otros componentes de seguridad, E-mail y validaciones. Finalmente, estos últimos contenedores hacen uso del contenedor de Persistencia para acceder y manipular los datos de la base de datos. En la **Ilustración 7-3** se muestra el diagrama de componentes de la aplicación CMEDWEB.

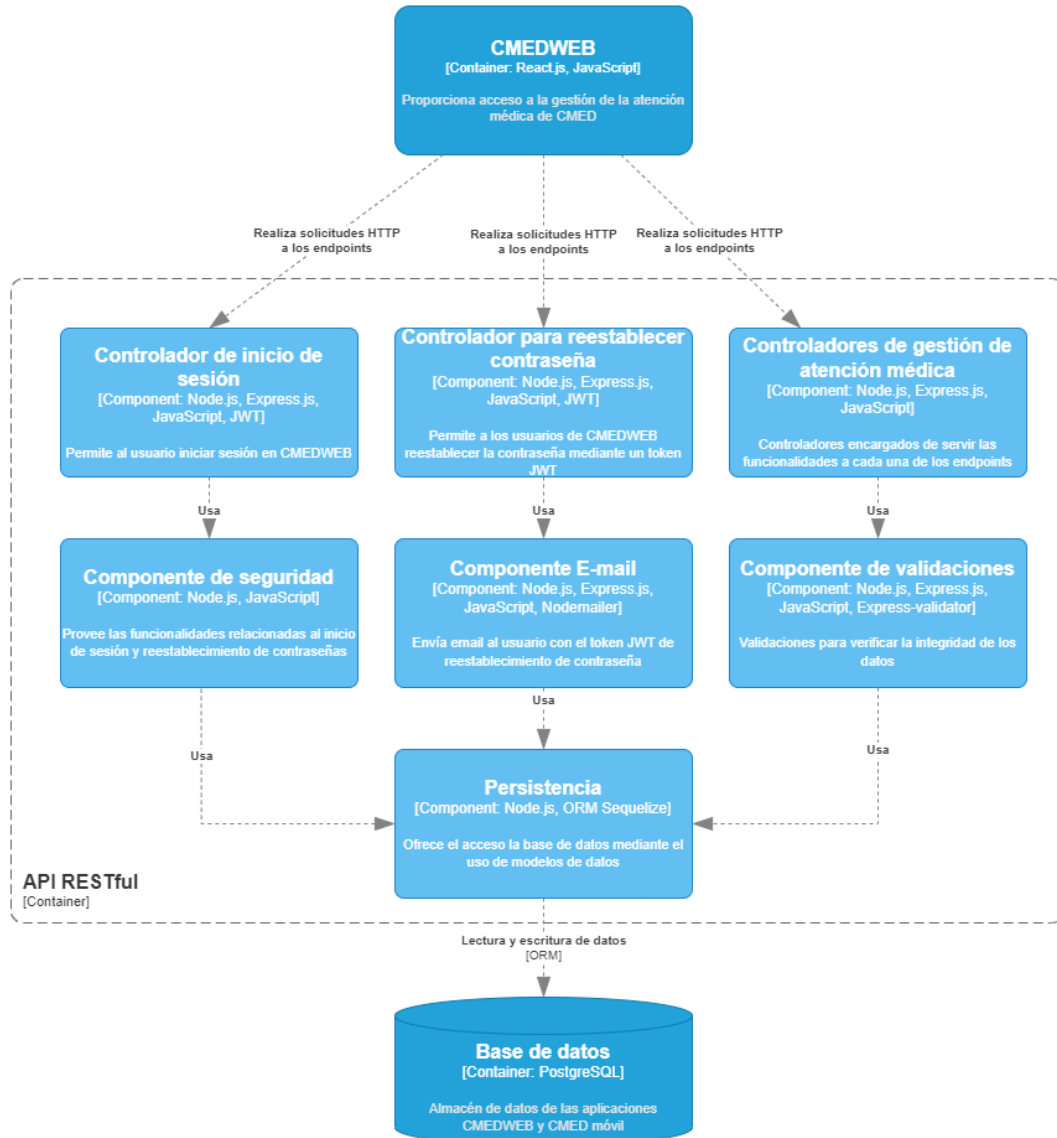


Ilustración 7-3: Diagrama de componentes C4 de la aplicación CMEDWEB.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- **Diseño de base de datos.**

El diseño de base de datos se representa mediante el modelado de base de datos de cada uno de los módulos de la aplicación CMEDWEB, Este se realizó con la ayuda de la herramienta Navicat Data Modeler. En la **Ilustración 8-3** se muestra a manera de ejemplo la sección de la base de datos correspondiente a gestión de usuarios y roles. El resto de los diseños se muestran en el **ANEXO E**.

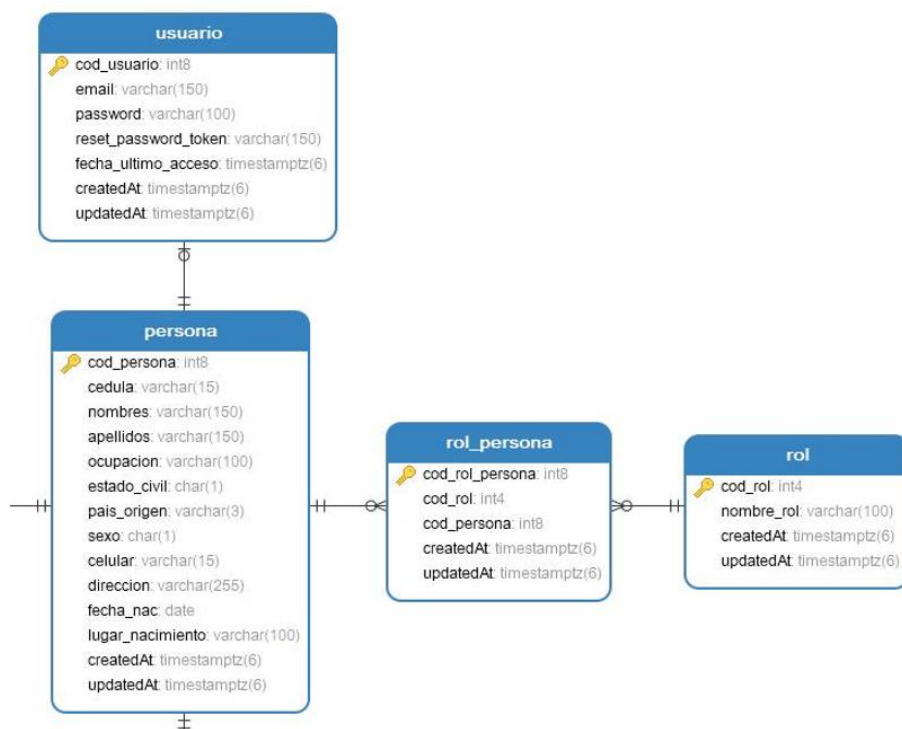


Ilustración 8-3: Diseño de base de datos para gestión de usuarios y roles.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- **Diccionario de datos.**

El diccionario de datos permite detallar los elementos del diseño de la base de datos con el fin de mostrar de manera explícita el modelo de datos, es decir, cómo se constituyen las tablas y tipos de datos de sus columnas. En la **Tabla 14-3** se muestra el diccionario de datos de la tabla roles a manera de ejemplo, el resto de las tablas se muestran en el **ANEXO F**.

Tabla 14-3: Ejemplo de diccionario de datos, correspondiente a la tabla rol de la base de datos de la aplicación CMEDWEB.

Nombre del archivo		rol		
Descripción del archivo		Roles de usuario		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_rol (PK)	Código del rol de usuario	bigint	No	{1-9223372036854775807}
nombre_rol	Nombre del rol de usuario	varchar(100)	No	{[A-Z a-z]}

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- **Diagrama de casos de uso**

Para el diseño de diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia y de actividades se hace uso de la herramienta StarUML. En la **Ilustración 9-3** se muestra a manera de ejemplo un diagrama

de caso de uso correspondiente a la gestión de roles. El resto de los diagramas de caso de uso se muestran en el **ANEXO G**.

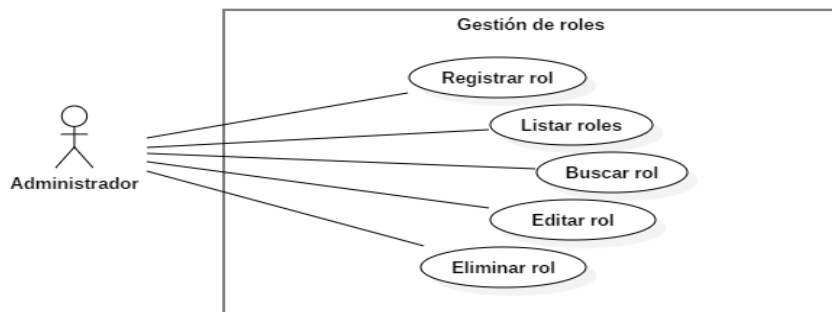


Ilustración 9-3: Diagrama de casos de uso de la funcionalidad de gestión de roles.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- **Diagramas de secuencia**

En la **Ilustración 10-3** se muestra a manera de ejemplo un diagrama de secuencia correspondiente a la gestión de roles. El resto de los diagramas de secuencia se muestran en el **ANEXO G**.

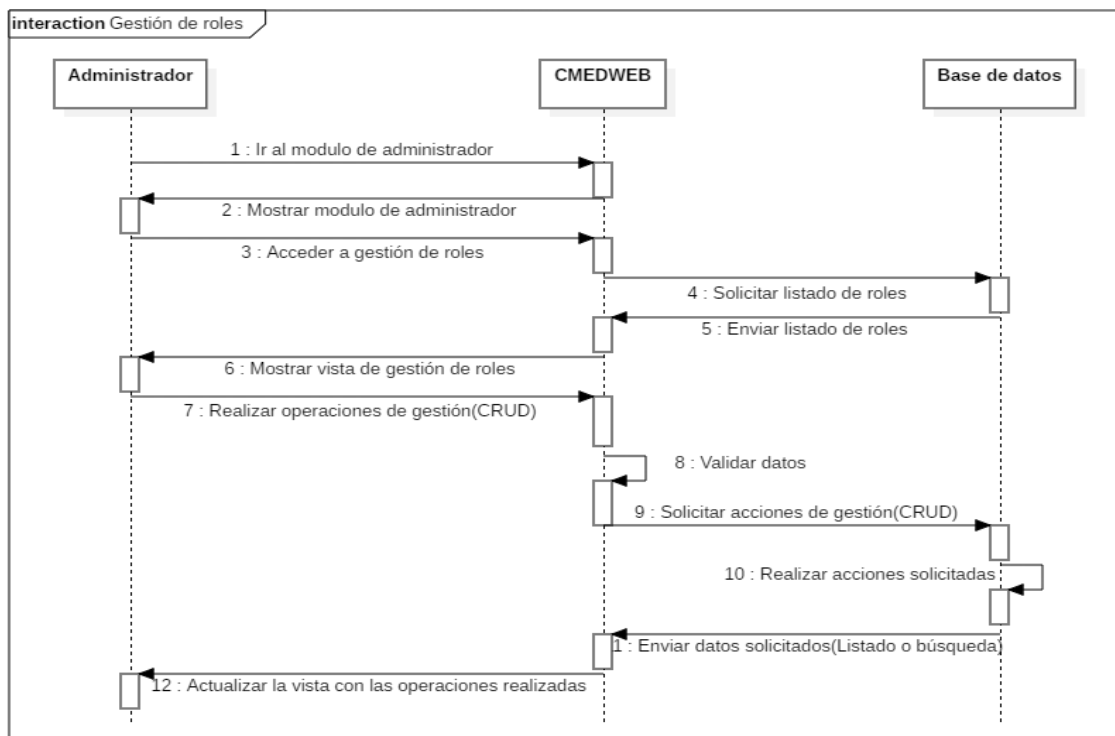


Ilustración 10-3: Diagrama de secuencia de la funcionalidad de gestión de roles.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- **Diagramas de actividades**

En la **Ilustración 11-3** se muestra a manera de ejemplo un diagrama de actividades correspondiente a la gestión de roles. El resto de los diagramas de actividades se muestran en el **ANEXO G**.

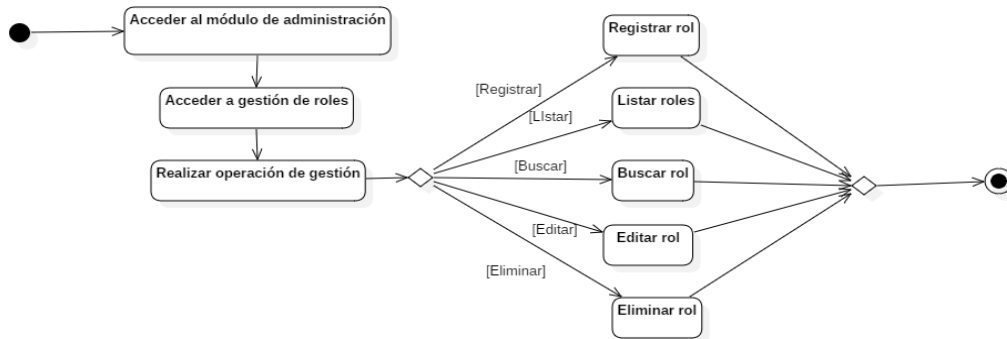


Ilustración 11-3: Diagrama de actividades de la funcionalidad de gestión de roles.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- **Diseño de wireframes**

Para el diseño de los wireframes se hace uso de la herramienta Justmind. En la **Ilustración 12-3** se muestra a manera de ejemplo el wireframe correspondiente a la funcionalidad de gestión de roles, el resto de los wireframes se muestran en el **ANEXO G**.

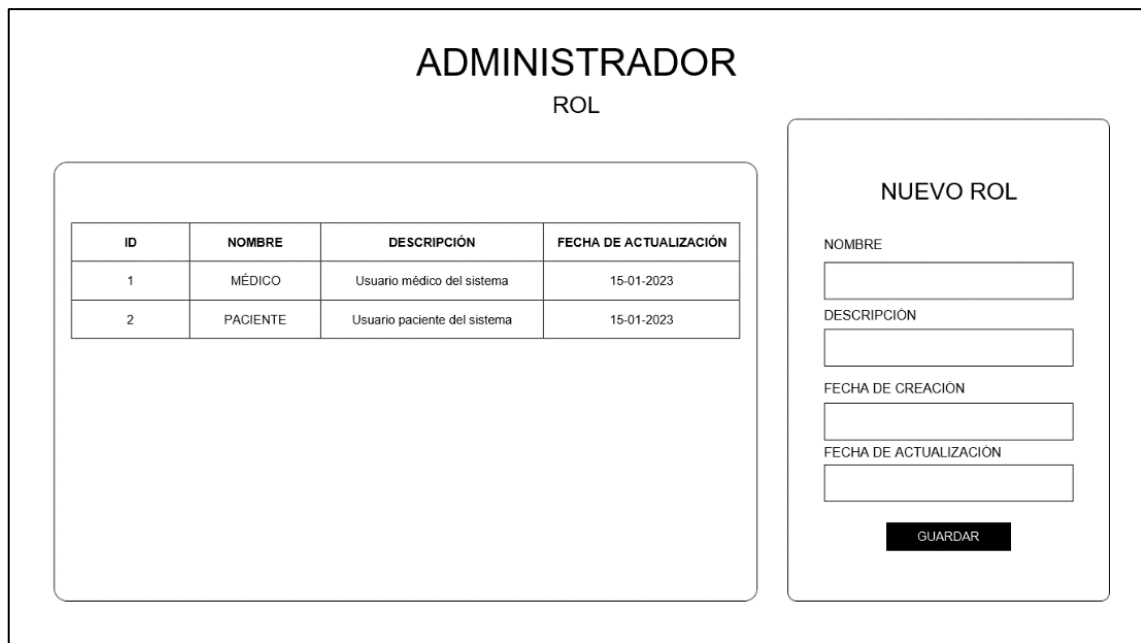


Ilustración 12-3: Vista de administrador para gestión de roles.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

3.2.5 Fase de producción

En la fase de producción se ofrecen versiones pequeñas de la aplicación, esto se realiza acorde a las características de XP, ya que se realiza un proceso iterativo e incremental. Cada entrega corresponde a una o varias iteraciones que van desde 1 a 4 semanas. Se prueba el software mediante pruebas de aceptación (definidas ya en las historias de usuario) con las que se confirma si el desarrollo está listo para ir a producción.

3.2.6 Fase de mantenimiento

Se realiza el mantenimiento de funcionalidades, de esta manera se construye una nueva funcionalidad mientras la anterior aún está funcionando. Poder realizarse cambios de arquitectura y tecnologías, algo importante para tener en cuenta en esta fase es que los cambios que causen problemas al momento de enviarlos a producción deben ser detenidos de manera inmediata.

3.2.7 Fase de muerte

Esta es la última fase de XP que se desarrolla una vez haya ocurrido una de dos situaciones. la primera corresponde a un adecuado desarrollo de las funcionalidades que cumplen con los requerimientos del cliente que ya no necesita especificar más historias de usuario. La segunda ocurre cuando el cliente desea que se desarrollen funcionalidades que no se pueden desarrollar por motivos económicos.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se evalúa la eficiencia de desempeño de la aplicación CMEDWEB en base a la norma ISO/IEC 25010. La evaluación se enfoca en los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) para la gestión de la atención médica, se emplean los indicadores: tiempo de respuesta, utilización de recursos y utilización de memoria RAM. El indicador tiempo de respuesta es evaluado mediante análisis descriptivo e inferencial, mientras que los indicadores utilización de CPU y utilización de memoria RAM se evalúan con un análisis descriptivo. También se evalúa la eficiencia de desempeño total de la aplicación CMEDWEB. Con estas evaluaciones se pretende conocer el nivel de mejora de la eficiencia de desempeño de los procesos principales de forma individual, global y que tan eficiente es la aplicación en sí.

4.1 Análisis descriptivo de los tiempos de respuesta

Se realizaron dos procesos de medición para obtener datos de los tiempos de respuesta de los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) para la gestión de la atención médica. El primero incluyó 20 mediciones de cada proceso realizado de forma manual y el segundo 20 mediciones de los mismos procesos realizados de forma automatizada empleando la aplicación CMEDWEB. Para medir los tiempos de respuesta se utilizó un cronómetro y la unidad de medición fueron los segundos.

Hay que señalar que en ocasiones el profesional que realizó el proceso de registro de consulta médica y/o emisión de certificado médico de forma manual no era el mismo que lo hizo de forma automatizada, es decir, se obtuvieron datos no pareados en las mediciones de estos dos procesos. La razón de esto es debido a la poca disponibilidad de los profesionales de CMED en cuanto a sus horarios de trabajo. Además, cuando se menciona que estos procesos son realizados de forma manual se refiere a que los profesionales utilizan plantillas en OneDrive en las que llenan los datos de la consulta médica y el certificado.

4.1.1 *Tiempos de respuesta del proceso de agendamiento de citas*

Se hicieron 20 mediciones del tiempo de respuesta del proceso de agendamiento de citas realizado de forma manual por la recepcionista de CMED y también 20 mediciones de forma automatizada

con el mismo profesional haciendo uso de la aplicación CMEDWEB. En la **Tabla 1-4** se detallan los datos obtenidos en las mediciones de los tiempos de respuesta de este proceso realizado de forma manual, automatizada y sus respectivas medias.

Tabla 1-4: Mediciones de los tiempos de respuesta del proceso de agendamiento de citas.

Repetición	Proceso de agendamiento de citas	
	Tiempo (segundos)	
	Manual	Automatizado
1	51	21
2	38	17
3	35	18
4	36	23
5	53	25
6	66	21
7	38	23
8	49	22
9	47	18
10	50	24
11	46	16
12	52	17
13	58	19
14	43	20
15	35	26
16	47	28
17	51	27
18	42	20
19	52	17
20	39	20
Media	46.4	21.1

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Los resultados de las mediciones realizadas de forma manual como automatizada del proceso de agendamiento de citas permitieron conocer que en promedio se necesitaban de 46.4 segundos para llevar a cabo este proceso de forma manual mientras que de forma automatizada (utilizando la aplicación CMEDWEB) se requerían de 21.1 segundos, reduciendo así la media de del tiempo de respuesta manual en 25.3 segundos.

Para evaluar el impacto que tiene el uso de la aplicación CMEDWEB en los tiempos de respuesta del proceso de agendamiento de citas, se consideró a la media manual como el 100% del tiempo de respuesta requerido para realizar este proceso, en base a esto se obtuvo el porcentaje de tiempo que representa la media automatizada y con la diferencia de estas proporciones se determinó el porcentaje de disminución logrado en el tiempo de respuesta de este proceso. En el **Gráfico 1-4** se muestra el porcentaje de tiempo de respuesta correspondiente al realizar el proceso de agendamiento de citas de forma manual y automatizada.

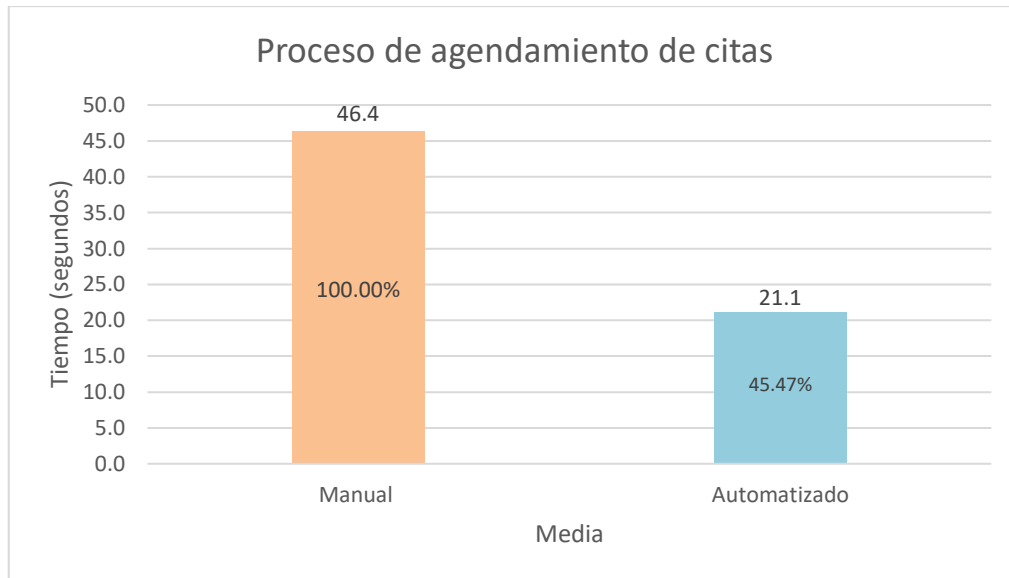


Gráfico 1-4: Media de los resultados obtenidos del proceso de agendamiento de citas.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Se obtuvo un 100% del tiempo de respuesta correspondiente a la media del proceso de agendamiento de citas realizado de forma manual mientras que el automatizado es de 45.47%, lo que representa una disminución del 54.53% del tiempo de respuesta al utilizar la aplicación CMEDWEB para realizar este proceso. Esto significa que hacer uso de la aplicación CMEDWEB tiene un impacto positivo en la reducción de los tiempos de respuesta del proceso de agendamiento de citas.

4.1.2 *Tiempos de respuesta del proceso de registro de consulta médica*

En este proceso se efectuaron 20 mediciones del tiempo de respuesta del proceso de registro de consulta médica que fue realizado de forma manual por médicos de CMED. Así mismo, 20 mediciones de forma automatizada utilizando la aplicación CMEDWEB. En la **Tabla 2-4** se detallan los datos que se obtuvieron de las mediciones de tiempos de respuesta de este proceso realizado de forma manual, automatizada, y al final de estas sus respectivas medias.

Tabla 2-4: Mediciones de los tiempos de respuesta del proceso de registro de consulta médica.

Proceso de registro de consulta médica			
Repetición	Tiempo (segundos)		
	Manual		Automatizado
1	367		185
2	384		203
3	403		196
4	302		211
5	375		173
6	371		208
7	443		185

8	331	174
9	563	233
10	490	184
11	650	179
12	399	193
13	395	166
14	349	187
15	367	217
16	381	214
17	298	253
18	405	211
19	389	196
20	403	203
Media	403.25	198.55

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Los resultados de las mediciones realizadas tanto de forma manual como automatizada del proceso de registro de consulta médica mostraron un promedio de duración de 403.25 segundos para llevar a cabo este proceso de forma manual. Por otro lado, cuando se realiza el mismo proceso de forma automatizada (utilizando la aplicación CMEDWEB) se requerían de 198.55 segundos reduciendo así la media de del tiempo de respuesta manual en 204.7 segundos.

Para evaluar el impacto que tiene el uso de la aplicación CMEDWEB en los tiempos de respuesta del proceso de registro de consulta médica, se consideró a la media manual como el 100% del tiempo de respuesta requerido para realizar este proceso, en base a esto se obtuvo el porcentaje de tiempo que representa la media automatizada y con la diferencia de estas proporciones se determinó el porcentaje de disminución que se logra en el tiempo de respuesta de este proceso. En el **Gráfico 2-4** se muestra el porcentaje de tiempo de respuesta correspondiente al realizar el proceso de registro de consulta médica de forma manual y automatizada.

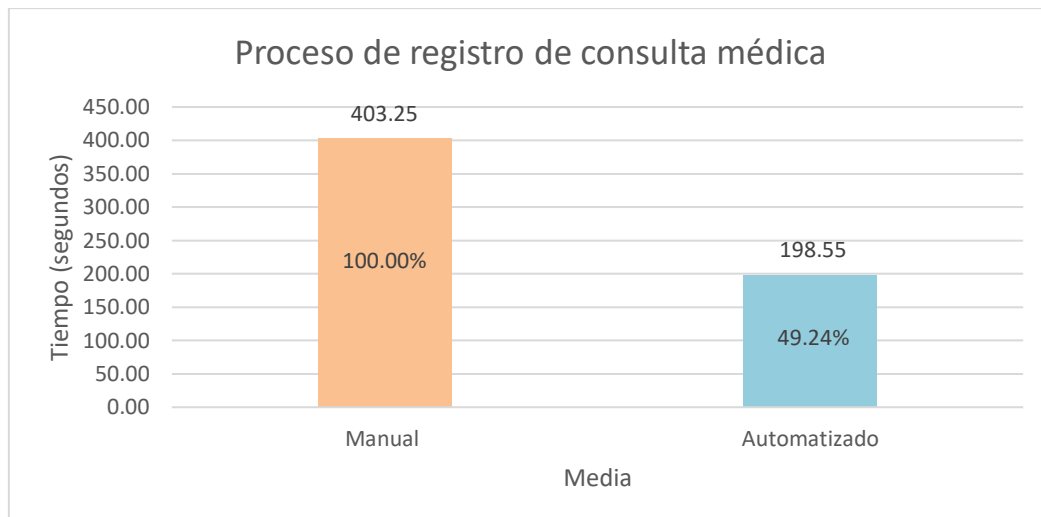


Gráfico 2-4: Media de los resultados obtenidos del proceso de registro de consulta médica.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Se obtuvo un 100% del tiempo de respuesta correspondiente a la media del proceso de registro de consulta médica realizado de forma manual mientras que el automatizado es de 49.24%, lo que representa una disminución del 50.76% del tiempo de respuesta al utilizar la aplicación CMEDWEB para realizar este proceso. Esto representa que hacer uso de la aplicación tiene un impacto positivo en la reducción de los tiempos de respuesta del proceso de registro de consulta médica.

4.1.3 *Tiempos de respuesta del proceso de emisión de certificado médico*

Se tomaron 20 mediciones del tiempo de respuesta del proceso de emisión de certificado médico realizado de forma manual por personal de CMED. Del mismo modo, 20 mediciones de forma automatizada haciendo uso de la aplicación CMEDWEB. En la **Tabla 3-4** se detallan los datos obtenidos en las mediciones de los tiempos de respuesta de este proceso realizado de forma manual, automatizada y sus respectivas medias.

Tabla 3-4: Mediciones de los tiempos de respuesta del proceso de emisión de certificado médico.

Proceso de emisión de certificado médico			
Repetición	Tiempo (segundos)		
	Manual	Automatizado	
1	192	15	
2	103	14	
3	154	14	
4	108	13	
5	134	15	
6	121	13	
7	129	16	
8	138	15	
9	173	14	

10	185	16
11	150	18
12	178	15
13	167	17
14	159	18
15	166	17
16	191	15
17	178	16
18	167	13
19	178	15
20	165	14
Media	156.8	15.15

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Las mediciones realizadas de forma manual, así como de forma automatizada del proceso de emisión de certificado médico permitieron conocer que en promedio se necesitaban de 156.8 segundos para llevar a cabo este proceso de forma manual mientras que de forma automatizada (utilizando la aplicación CMEDWEB) se requerían de 15.5 segundos reduciendo así la media de del tiempo de respuesta manual en 143.3 segundos.

Con el objetivo de evaluar el impacto que tiene el uso de la aplicación CMEDWEB en los tiempos de respuesta del proceso de emisión de certificado médico, se consideró a la media manual como el 100% del tiempo de respuesta requerido para realizar este proceso, en base a esto se obtuvo el porcentaje de tiempo que representa la media automatizada y con la diferencia de estas proporciones se determinó el porcentaje de disminución logrado en el tiempo de respuesta de este proceso. En el **Gráfico 3-4** se muestra el porcentaje de tiempo de respuesta correspondiente al realizar el proceso de emisión de certificado médico de forma manual y automatizada.

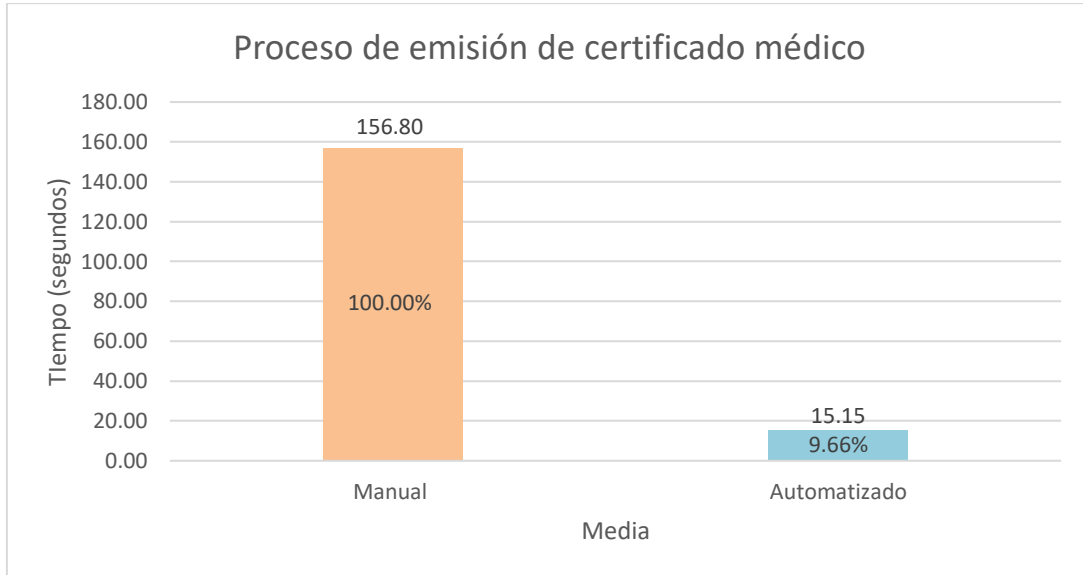


Gráfico 3-4: Media de los resultados obtenidos del proceso de emisión de certificado médico.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Se obtuvo un 100% del tiempo de respuesta correspondiente a la media del proceso de emisión de certificado médico realizado de forma manual mientras que el automatizado es de 9.68%, lo que representa una disminución del 90.34% del tiempo de respuesta al utilizar la aplicación CMEDWEB para realizar este proceso. Esto significa que hacer uso de la aplicación CMEDWEB tiene un impacto positivo en la reducción de los tiempos de respuesta del proceso de emisión de certificado médico.

4.2 Análisis inferencial de los tiempos de respuesta

A partir de los datos recolectados para el análisis descriptivo de los tiempos de respuesta, se procede a realizar un análisis estadístico inferencial que permita aceptar o rechazar las hipótesis planteadas para cada uno de los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) para la gestión de la atención médica. Se realiza este análisis de manera sistémica, los pasos a seguir son:

1. Planteamiento de hipótesis: se plantea una hipótesis nula (H_0) y una alternativa (H_1).
2. Establecer el nivel de significancia.
3. Realizar una prueba de normalidad a los datos: utilizar la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si los datos se distribuyen de forma normal o no.
4. Elección de la prueba estadística: utilizar la prueba T-Student o Wilcoxon dependiendo si los datos se distribuyen de forma normal o no respectivamente.
5. Realizar el estadístico de prueba: aplicar la prueba elegida.

6. Tomar de decisión en base a los resultados obtenidos y las hipótesis planteadas.
7. Interpretación de resultados.

4.2.1 *Análisis del proceso de agendamiento de citas*

Las hipótesis planteadas para el proceso de agendamiento de citas son:

- H_0 = Los tiempos de respuesta automatizados son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de agendamiento de citas.
- H_1 = Los tiempos de respuesta automatizados no son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de agendamiento de citas.

Para realizar la evaluación se hace uso de un nivel de significancia del 5% de modo que se tiene un 95% de confiabilidad al realizar la prueba de normalidad y el estadístico de prueba. Se toma como muestra del tiempo de respuesta a los datos utilizados en el análisis descriptivo de los tiempos de respuesta del proceso de agendamiento de citas. De esta manera se tienen dos muestras correspondientes a este proceso, siendo el primero cuando es realizado de forma manual y el segundo cuando es realizado de forma automatizada. A cada una de estas muestras se le aplica la prueba estadística de Shapiro-Wilk para conocer si los datos que tienen se distribuyen de forma normal o no. En la **Ilustración 1-4** se muestra a ejecución de la prueba de Shapiro-Wilk realizada con lenguaje R a cada muestra del proceso de agendamiento de citas.

```
> shapiro.test(data_agendamiento$Manual)

      Shapiro-wilk normality test

data:  data_agendamiento$Manual
W = 0.94624, p-value = 0.3136

> shapiro.test(data_agendamiento$Automatizado)

      Shapiro-wilk normality test

data:  data_agendamiento$Automatizado
W = 0.9492, p-value = 0.3551
```

Ilustración 1-4: Prueba de Shapiro-Wilk del proceso de agendamiento de citas.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Las pruebas de Shapiro-Wilk aplicadas a las muestras de los tiempos de respuesta del proceso de agendamiento de citas dieron como resultado un valor de probabilidad (p-value) de 0.3136 en la forma manual, lo que significa que los datos están distribuidos de forma normal, debido a que el

valor de probabilidad es mayor al nivel de significancia de 0.05. En el caso de la muestra del proceso realizado de forma automatizada se obtuvo un valor de probabilidad de 0.3551, lo que significa que sus datos también se distribuyen de forma normal, debido a que este valor es superior al nivel de significancia de 0.05. En vista de esto se ha optado por emplear la prueba estadística T-Student que se aplica a muestras cuyos datos se distribuyen de forma normal y que permite determinar si existe una diferencia significativa entre el proceso realizado de forma manual y automatizada. En la **Ilustración 2-4** se muestra la ejecución de la prueba T-Student realizada con lenguaje R a las muestras del proceso de agendamiento de citas.

```
> t.test(data_agendamiento$Manual, data_agendamiento$Automatizado, conf.level = 0.95,
paired = TRUE)

      Paired t-test

data:  data_agendamiento$Manual and data_agendamiento$Automatizado
t = 12.567, df = 19, p-value = 1.184e-10
alternative hypothesis: true mean difference is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 21.08623 29.51377
sample estimates:
mean difference
      25.3
```

Ilustración 2-4: Prueba T-Student del proceso de agendamiento de citas.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

La prueba T-Student aplicada a las muestras de datos manuales y automatizados del proceso de agendamiento de citas dio como resultado que el valor de probabilidad (p-value) es de $1.184e^{-10}$, este valor está muy por debajo del nivel de significancia de 0.05 por lo cual se optó por rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1), lo que demuestra que sí existe una diferencia significativa entre los tiempos de respuesta del proceso realizado de forma manual y automatizada con el uso de la aplicación CMEDWEB.

4.2.2 *Análisis del proceso de registro de consulta médica*

Las hipótesis planteadas para el proceso de registro de consulta médica son:

- H_0 = Los tiempos de respuesta automatizados son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de registro de consulta médica.
- H_1 = Los tiempos de respuesta automatizados no son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de registro de consulta médica.

Para realizar la evaluación se hace uso de un nivel de significancia del 5% de modo que se tiene un 95% de confiabilidad al realizar la prueba de normalidad y el estadístico de prueba. Se toma

como muestra del tiempo de respuesta a los datos utilizados en el análisis descriptivo de los tiempos de respuesta del proceso de registro de consulta médica, siendo así que se tienen dos muestras, la primera correspondiente al proceso cuando es realizado de forma manual y la segunda cuando es realizado de forma automatizada. A cada una de estas muestras se le aplica la prueba estadística de Shapiro-Wilk para conocer si los datos que tienen se distribuyen de forma normal o no. En la **Ilustración 3-4** se muestra a ejecución de la prueba de Shapiro-Wilk realizada con lenguaje R a cada muestra del proceso de registro de consulta médica.

```
> shapiro.test(data_consulta$Manual)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  data_consulta$Manual
W = 0.82193, p-value = 0.00187

> shapiro.test(data_consulta$Automatizado)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  data_consulta$Automatizado
W = 0.95394, p-value = 0.4308
```

Ilustración 3-4: Prueba de Shapiro-Wilk del proceso de registro de consulta médica.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Las pruebas de Shapiro-Wilk aplicadas a las muestras de los tiempos de respuesta del proceso de registro de consulta médica dieron como resultado un valor de probabilidad (p-value) de 0.00187 en la forma manual, lo que significa que los datos de esta muestra no se distribuyen de forma normal, debido a que es menor que el nivel de significancia de 0.05. En el caso de la muestra del proceso realizado de forma automatizada se obtuvo un valor de probabilidad de 0.4308, lo que significa sus datos se distribuyen de forma normal, debido a que este valor es superior al nivel de significancia de 0.05. Como los datos de la primera muestra no se distribuyen de forma normal y los de la segunda sí, se elige la prueba estadística de Wilcoxon que es aplicada en muestras con datos que no se distribuyen de forma normal, esta prueba permite determinar si existe una diferencia significativa entre el proceso realizado de forma manual y automatizada. En la **Ilustración 4-4** se muestra la ejecución de la prueba de Wilcoxon realizada con lenguaje R a las muestras del proceso de registro de consulta médica.

```

> wilcox.test(data_consulta$Manual, data_consulta$Automatizado, conf.level = 0.95)

      Wilcoxon rank sum test with continuity correction

data:  data_consulta$Manual and data_consulta$Automatizado
W = 400, p-value = 6.738e-08
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0

Warning message:
In wilcox.test.default(data_consulta$Manual, data_consulta$Automatizado, :
cannot compute exact p-value with ties

```

Ilustración 4-4: Prueba de Wilcoxon del proceso de registro de consulta médica.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

La prueba de Wilcoxon aplicada a las muestras de datos manuales y automatizados del proceso de registro de consulta médica dio como resultado que el valor de probabilidad (p-value) es de $6.738e^{-8}$, este valor está muy por debajo del nivel de significancia de 0.05 por lo cual se optó por rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1), lo que demuestra que sí existe una diferencia significativa entre los tiempos de respuesta del proceso realizado de forma manual y automatizada con el uso de la aplicación CMEDWEB.

4.2.3 *Análisis del proceso de emisión de certificado médico*

Las hipótesis planteadas para el proceso de emisión de certificado médico son:

- H_0 = Los tiempos de respuesta automatizados son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de emisión de certificado médico.
- H_1 = Los tiempos de respuesta automatizados no son iguales a los tiempos de respuesta manuales al realizar el proceso de emisión de certificado médico.

Para realizar la evaluación se hace uso de un nivel de significancia del 5% de modo que se tiene un 95% de confiabilidad al realizar la prueba de normalidad y el estadístico de prueba. Se toma como muestra del tiempo de respuesta a los datos utilizados en el análisis descriptivo de los tiempos de respuesta del proceso de emisión de certificado médico. De esta manera se tienen dos muestras correspondientes a este proceso cuando es realizado de forma manual y cuando es realizado de forma automatizada. A cada una de estas muestras se le aplica la prueba estadística de Shapiro-Wilk para conocer si los datos que tienen se distribuyen de forma normal o no. En la **Ilustración 5-4** se muestra a ejecución de la prueba de Shapiro-Wilk realizada con lenguaje R a cada muestra del proceso de emisión de certificado médico.

```

> shapiro.test(data_certificado$Manual)

      Shapiro-wilk normality test

data:  data_certificado$Manual
W = 0.92987, p-value = 0.1535

> shapiro.test(data_certificado$Automatizado)

      Shapiro-wilk normality test

data:  data_certificado$Automatizado
W = 0.9282, p-value = 0.1426

```

Ilustración 5-4: Prueba de Shapiro-Wilk del proceso de emisión de certificado médico.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Las pruebas de Shapiro-Wilk aplicadas a las muestras de los tiempos de respuesta del proceso de emisión de certificado médico dieron como resultado un valor de probabilidad (p-value) de 0.1535 en la forma manual, lo que significa que los datos están distribuidos de forma normal, debido a que el valor de probabilidad es mayor al nivel de significancia de 0.05. En el caso de la muestra del proceso realizado de forma automatizada se obtuvo un valor de probabilidad de 0.1426, lo que significa que sus datos también se distribuyen de forma normal, debido a que este valor es superior al nivel de significancia de 0.05. En vista de esto se ha optado por emplear la prueba estadística T-Student que se aplica a muestras cuyos datos se distribuyen de forma normal y que permite determinar si existe una diferencia significativa entre el proceso realizado de forma manual y automatizada. En la **Ilustración 5-4** se muestra la ejecución de la prueba de T-Student realizada con lenguaje R a las muestras del proceso de emisión de certificado médico.

```

> t.test(data_certificado$Manual, data_certificado$Automatizado, conf.level = 0.95)

      Welch Two Sample t-test

data:  data_certificado$Manual and data_certificado$Automatizado
t = 23.781, df = 19.126, p-value = 1.143e-15
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 129.1887 154.1113
sample estimates:
mean of x mean of y
 156.80    15.15

```

Ilustración 6-4: Prueba de T-Student del proceso de emisión de certificado médico.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

La prueba T-Student aplicada a las muestras de datos manuales y automatizados del proceso de emisión de certificado médico dio como resultado que el valor de probabilidad (p-value) es de $1.143e^{-15}$, este valor está muy por debajo del nivel de significancia de 0.05 por lo cual se optó

por rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1), lo que demuestra que sí existe una diferencia significativa entre los tiempos de respuesta del proceso realizado de forma manual y automatizada con el uso de la aplicación CMEDWEB.

4.3 Análisis descriptivo de la utilización de recursos

Se realizaron dos procesos de medición para obtener datos de la utilización de CPU y de memoria RAM al ejecutar los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) en la aplicación CMEDWEB. El primero incluyó 20 mediciones de cada uno de los procesos ejecutados en la aplicación utilizando en el navegador Chrome y en segundo 20 mediciones de los mismos procesos empleando el navegador Edge. Para medir la utilización de CPU y memoria RAM se utilizó el administrador de tareas de Windows, las unidades de medida son gigahercios (GHz) y megabytes (MB) respectivamente. En el **ANEXO H** se muestran algunas de las capturas de pantalla realizadas durante la medición de la utilización de recursos en ambos navegadores.

4.3.1 Utilización de recursos del proceso de agendamiento de citas

Se hicieron 20 mediciones de la utilización de CPU y memoria RAM del proceso de agendamiento de citas utilizando la aplicación CMEDWEB en el navegador Chrome y también 20 mediciones en el navegador Edge. En la **Tabla 4-4** se detallan los datos obtenidos en las mediciones de la utilización de los recursos CPU y memoria RAM en ambos navegadores y el valor de sus respectivas medias.

Tabla 4-4: Utilización de CPU y memoria RAM del proceso de agendamiento de citas.

Proceso de agendamiento de citas				
Repetición	Chrome		Edge	
	CPU (GHz)	RAM (MB)	CPU (GHz)	RAM (MB)
1	0.07	351.41	0.02	273.42
2	0.06	301.24	0.03	267.58
3	0.08	346.69	0.02	199.12
4	0.08	398.02	0.03	241.23
5	0.08	302.18	0.03	283.00
6	0.06	295.90	0.03	240.87
7	0.08	321.43	0.03	287.61
8	0.06	299.91	0.02	285.98
9	0.09	333.82	0.02	223.54
10	0.06	301.76	0.03	311.80

11	0.08	309.74	0.02	261.10
12	0.08	327.00	0.03	255.43
13	0.06	311.45	0.03	288.21
14	0.06	318.17	0.03	291.23
15	0.07	352.28	0.02	233.60
16	0.08	329.00	0.03	298.43
17	0.06	366.20	0.03	271.12
18	0.06	283.91	0.03	246.56
19	0.07	297.59	0.03	288.00
20	0.07	301.92	0.03	319.05
Media	0.07	322.48	0.03	268.34

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Los resultados de las mediciones realizadas de la utilización de CPU y memoria RAM durante el proceso de agendamiento de citas desarrollado en la aplicación CMEDWEB mostraron que, en promedio, el navegador Chrome requería 0.07 GHz de CPU y 322.38 MB de memoria RAM, mientras que el navegador Edge utilizaba 0.03 GHz de CPU y 268.34 MB de memoria RAM. Esto significa que el navegador Edge utilizó menos recursos, es decir, utiliza 0.04 GHz menos de CPU y 54.14 MB menos de memoria RAM que el navegador Chrome.

Con el objetivo de conocer el navegador que tiene menor utilización de CPU al realizar el proceso de agendamiento de citas en la aplicación CMEDWEB, se comparó la utilización de este recurso en los navegadores Chrome y Edge. Se consideró como 100% a la media de utilización de CPU del navegador Chrome al realizar este proceso, ya que es el que más CPU utilizó. En base a esto se obtuvo el porcentaje de utilización de CPU del navegador Edge y con la diferencia de estas dos proporciones se obtuvo el porcentaje de disminución del uso de este recurso empleando el navegador Edge. En el **Gráfico 4-4** se muestra el porcentaje de utilización de CPU obtenido de cada navegador al realizar este proceso.

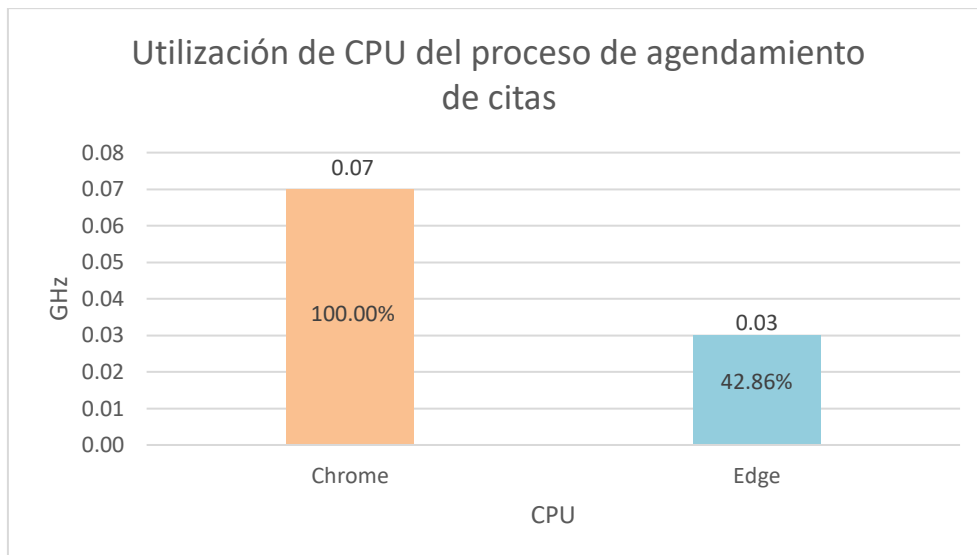


Gráfico 4-4: Utilización de CPU del proceso de agendamiento de citas.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El proceso de agendamiento de citas realizado en la aplicación CMEDWEB con el navegador Chrome obtuvo un 100% de utilización de CPU, mientras que el navegador Edge obtuvo un 42.86%, lo que significa que el navegador Edge utilizó un 57.14% menos de CPU que el navegador Chrome. Este resultado hizo reconocer al navegador Edge como óptimo en utilización de CPU al realizar este proceso.

Con el objetivo de conocer el navegador que tiene menor utilización de memoria RAM al realizar el proceso de agendamiento de citas en la aplicación CMEDWEB, se comparó la utilización de este recurso en los navegadores Chrome y Edge. Se consideró como 100% a la media de utilización de memoria RAM del navegador Chrome al realizar este proceso, ya que es el que más memoria RAM utilizó. En base a esto se obtuvo el porcentaje de utilización de memoria RAM del navegador Edge y con la diferencia de estas dos proporciones se obtuvo el porcentaje de disminución del uso de este recurso empleando el navegador Edge. En el **Gráfico 5-4** se muestra el porcentaje de utilización de memoria RAM obtenido de cada navegador al realizar este proceso.

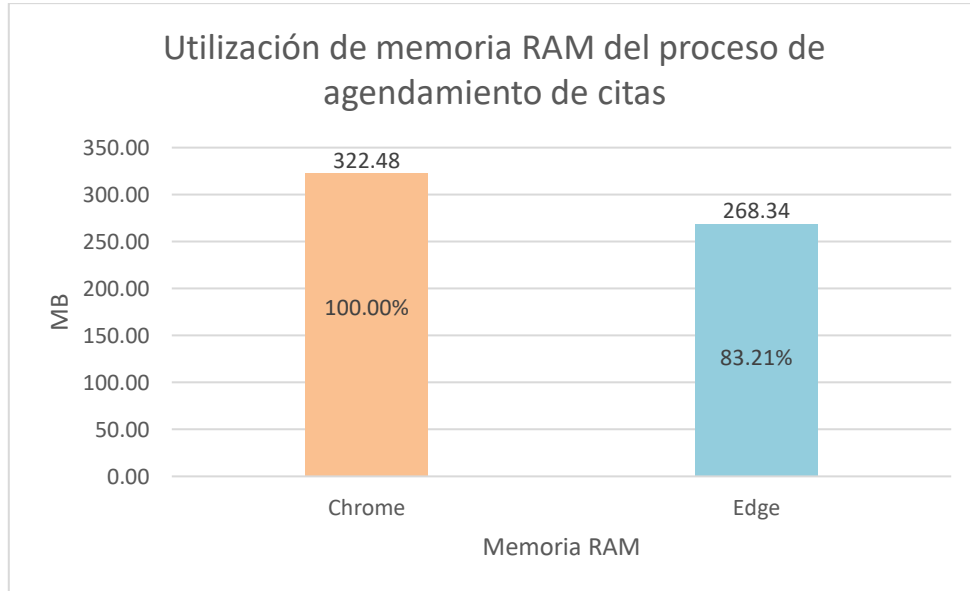


Gráfico 5-4: Utilización de memoria RAM del proceso de agendamiento de citas.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El proceso de agendamiento de citas realizado en la aplicación CMEDWEB con el navegador Chrome obtuvo un 100% de utilización de memoria RAM, mientras que el navegador Edge obtuvo un 83.21%, lo que significa que el navegador Edge utilizó un 16.79% menos de memoria RAM que el navegador Chrome. Este resultado hizo reconocer al navegador Edge como óptimo en utilización de memoria RAM al realizar este proceso.

4.3.2 Utilización de recursos del proceso de registro de consulta médica

Se hicieron 20 mediciones de la utilización de CPU y memoria RAM del proceso de registro de consulta médica utilizando la aplicación CMEDWEB en el navegador Chrome y también 20 mediciones en el navegador Edge. En la **Tabla 5-4** se detallan los datos obtenidos en las mediciones de la utilización de los recursos CPU y memoria RAM en ambos navegadores y el valor de sus respectivas medias.

Tabla 5-4: Utilización de CPU y memoria RAM del proceso de registro de consulta médica.

Proceso de registro de consulta médica				
Repetición	Chrome		Edge	
	CPU (GHz)	RAM (MB)	CPU (GHz)	RAM (MB)
1	0.02	339.20	0.02	271.31
2	0.03	322.23	0.02	255.15
3	0.04	367.00	0.02	263.00
4	0.03	328.13	0.02	267.87
5	0.04	295.76	0.02	343.29

6	0.05	356.02	0.02	257.60
7	0.03	339.34	0.02	339.00
8	0.04	316.00	0.02	285.61
9	0.03	328.20	0.02	257.83
10	0.05	331.29	0.02	295.35
11	0.04	278.67	0.02	287.67
12	0.04	350.10	0.02	251.19
13	0.03	281.80	0.03	281.00
14	0.03	352.54	0.02	271.28
15	0.05	353.42	0.02	241.92
16	0.03	329.60	0.02	289.23
17	0.04	321.34	0.03	261.00
18	0.03	366.00	0.02	361.86
19	0.05	357.78	0.02	285.36
20	0.02	339.32	0.03	291.87
Media	0.04	332.69	0.02	282.92

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Los resultados de las mediciones realizadas de la utilización de CPU y memoria RAM durante el proceso de registro de consulta médica desarrollado en la aplicación CMEDWEB mostraron que, en promedio, el navegador Chrome requería 0.04 GHz de CPU y 322.69 MB de memoria RAM, mientras que el navegador Edge utilizaba 0.02 GHz de CPU y 282.92 MB de memoria RAM. Esto significa que el navegador Edge utilizó menos recursos, es decir, utiliza 0.02 GHz menos de CPU y 49.77 MB menos de memoria RAM que el navegador Chrome.

Con el objetivo de conocer el navegador que tiene menor utilización de CPU al realizar el proceso de registro de consulta médica en la aplicación CMEDWEB, se comparó la utilización de este recurso en los navegadores Chrome y Edge. Se consideró como 100% a la media de utilización de CPU del navegador Chrome al realizar este proceso, ya que es el que más CPU utilizó. En base a esto se obtuvo el porcentaje de utilización de CPU del navegador Edge y con la diferencia de estas dos proporciones se obtuvo el porcentaje de disminución del uso de este recurso empleando el navegador Edge. En el **Gráfico 6-4** se muestra el porcentaje de utilización de CPU obtenido de cada navegador al realizar este proceso.

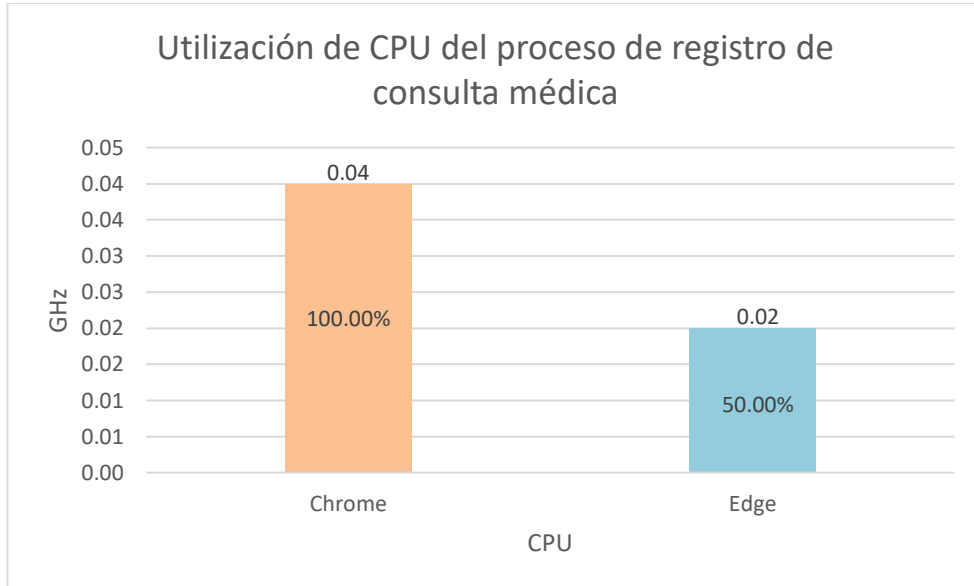


Gráfico 6-4: Utilización de CPU del proceso de registro de consulta médica.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El proceso de registro de consulta médica realizado en la aplicación CMEDWEB con el navegador Chrome obtuvo un 100% de utilización de CPU, mientras que el navegador Edge obtuvo un 50%, lo que significa que el navegador Edge utilizó un 50% menos de CPU que el navegador Chrome. Este resultado hizo reconocer al navegador Edge como óptimo en utilización de CPU al realizar este proceso.

Con el objetivo de conocer el navegador que tiene menor utilización de memoria RAM al realizar el proceso de registro de consulta médica en la aplicación CMEDWEB, se comparó la utilización de este recurso en los navegadores Chrome y Edge. Se consideró como 100% a la media de utilización de memoria RAM del navegador Chrome al realizar este proceso, ya que es el que más memoria RAM utilizó. En base a esto se obtuvo el porcentaje de utilización de memoria RAM del navegador Edge y con la diferencia de estas dos proporciones se obtuvo el porcentaje de disminución del uso de este recurso empleando el navegador Edge. En el **Gráfico 7-4** se muestra el porcentaje de utilización de memoria RAM obtenido de cada navegador al realizar este proceso.

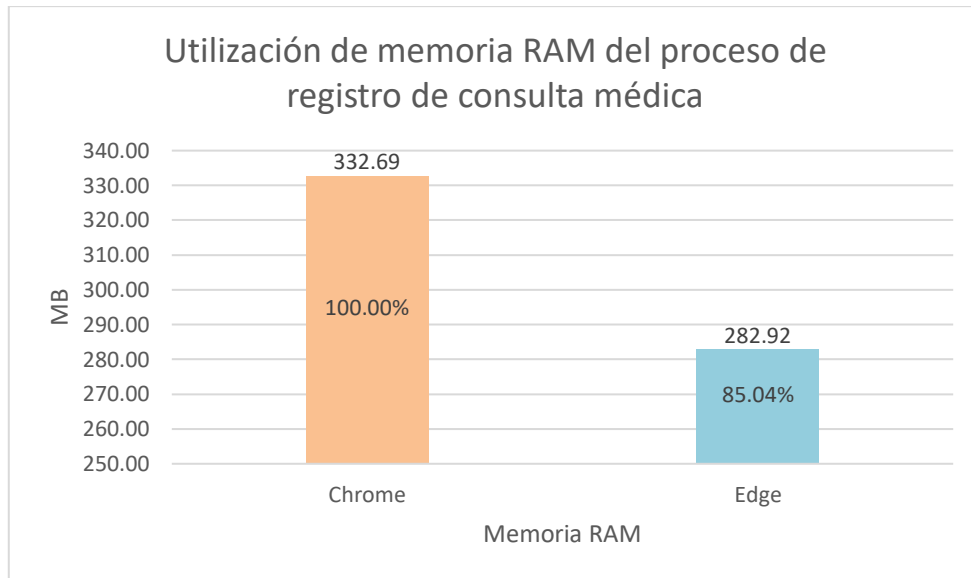


Gráfico 7-4: Utilización de memoria RAM del proceso de registro de consulta médica.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El proceso de registro de consulta médica realizado en la aplicación CMEDWEB con el navegador Chrome obtuvo un 100% de utilización de memoria RAM, mientras que el navegador Edge obtuvo un 85.04%, lo que significa que el navegador Edge utilizó un 14.96% menos de memoria RAM que el navegador Chrome. Este resultado hizo reconocer al navegador Edge como óptimo en utilización de memoria RAM al realizar este proceso.

4.3.3 Utilización de recursos del proceso de emisión de certificado médico

Se hicieron 20 mediciones de la utilización de CPU y memoria RAM del proceso de emisión de certificado médico utilizando la aplicación CMEDWEB en el navegador Chrome y también 20 mediciones en el navegador Edge. En la **Tabla 6-4** se detallan los datos obtenidos en las mediciones de la utilización de los recursos CPU y memoria RAM en ambos navegadores y el valor de sus respectivas medias.

Tabla 6-4: Utilización de CPU y memoria RAM del proceso de emisión de certificado médico.

Proceso de emisión de certificado médico				
Repetición	Chrome		Edge	
	CPU (GHz)	RAM (MB)	CPU (GHz)	RAM (MB)
1	0.09	269.90	0.05	287.30
2	0.07	256.12	0.08	223.63
3	0.08	209.61	0.08	276.51
4	0.09	229.12	0.08	255.60
5	0.10	289.13	0.09	261.54

6	0.08	263.64	0.05	213.89
7	0.08	279.15	0.09	227.90
8	0.08	269.16	0.06	247.88
9	0.07	289.17	0.08	205.14
10	0.10	258.18	0.09	237.75
11	0.07	286.19	0.07	287.30
12	0.09	232.20	0.07	271.30
13	0.08	230.06	0.07	298.23
14	0.10	279.11	0.09	278.16
15	0.06	219.93	0.06	207.17
16	0.08	229.57	0.08	211.31
17	0.08	275.25	0.09	243.43
18	0.09	238.43	0.08	278.73
19	0.10	269.27	0.06	261.20
20	0.07	297.34	0.06	278.79
Media	0.08	258.53	0.07	252.64

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Los resultados de las mediciones realizadas de la utilización de CPU y memoria RAM durante el proceso de emisión de certificado médico desarrollado en la aplicación CMEDWEB mostraron que, en promedio, el navegador Chrome requería 0.08 GHz de CPU y 258.53 MB de memoria RAM, mientras que el navegador Edge utilizaba 0.07 GHz de CPU y 252.64 MB de memoria RAM. Esto significa que el navegador Edge utilizó menos recursos, es decir, utiliza 0.01 GHz menos de CPU y 5.89 MB menos de memoria RAM que el navegador Chrome.

Con el objetivo de conocer el navegador que tiene menor utilización de CPU al realizar el proceso de emisión de certificado médico en la aplicación CMEDWEB, se comparó la utilización de este recurso en los navegadores Chrome y Edge. Se consideró como 100% a la media de utilización de CPU del navegador Chrome al realizar este proceso, ya que es el que más CPU utilizó. En base a esto se obtuvo el porcentaje de utilización de CPU del navegador Edge y con la diferencia de estas dos proporciones se obtuvo el porcentaje de disminución del uso de este recurso empleando el navegador Edge. En el **Gráfico 8-4** se muestra el porcentaje de utilización de CPU obtenido de cada navegador al realizar este proceso.

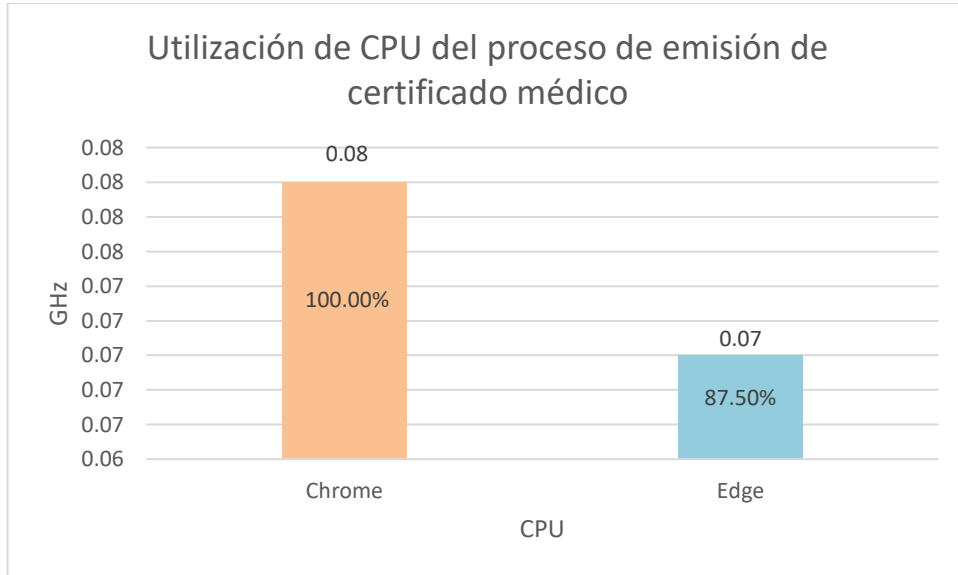


Gráfico 8-4: Utilización de CPU del proceso de emisión de certificado médico.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El proceso de emisión de certificado médico realizado en la aplicación CMEDWEB con el navegador Chrome obtuvo un 100% de utilización de CPU, mientras que el navegador Edge obtuvo un 87.50%, lo que significa que el navegador Edge utilizó un 12.50% menos de CPU que el navegador Chrome. Este resultado hizo reconocer al navegador Edge como óptimo en utilización de CPU al realizar este proceso.

Con el objetivo de conocer el navegador que tiene menor utilización de memoria RAM al realizar el proceso de emisión de certificado médico en la aplicación CMEDWEB, se comparó la utilización de este recurso en los navegadores Chrome y Edge. Se consideró como 100% a la media de utilización de memoria RAM del navegador Chrome al realizar este proceso, ya que es el que más memoria RAM utilizó. En base a esto se obtuvo el porcentaje de utilización de memoria RAM del navegador Edge y con la diferencia de estas dos proporciones se obtuvo el porcentaje de disminución del uso de este recurso empleando el navegador Edge. En el **Gráfico 9-4** se muestra el porcentaje de utilización de memoria RAM obtenido de cada navegador al realizar este proceso.

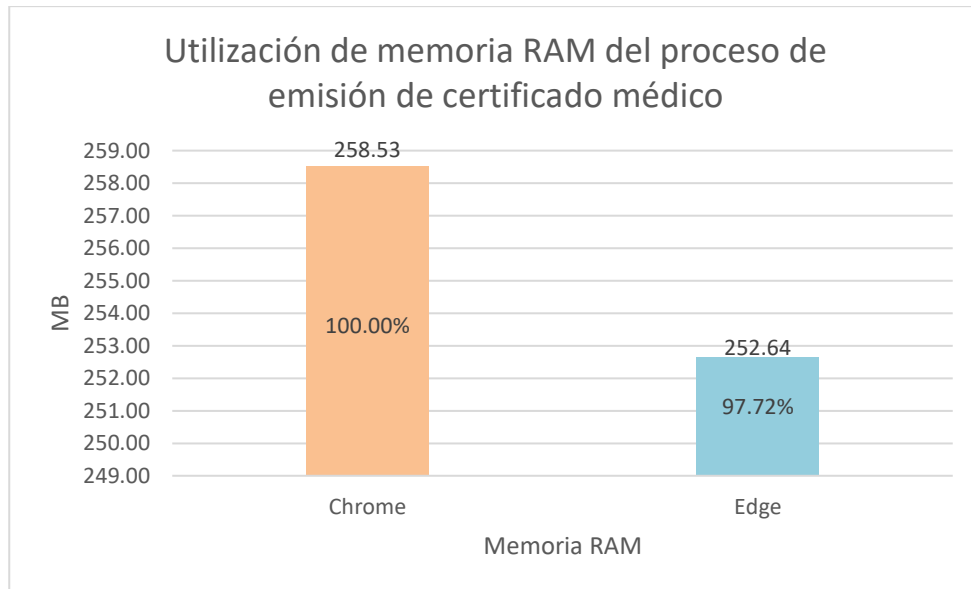


Gráfico 9-4: Utilización de memoria RAM del proceso de emisión de certificado médico.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El proceso de emisión de certificado médico realizado en la aplicación CMEDWEB con el navegador Chrome obtuvo un 100% de utilización de memoria RAM, mientras que el navegador Edge obtuvo un 97.72%, lo que significa que el navegador Edge utilizó un 2.28% menos de memoria RAM que el navegador Chrome. Este resultado hizo reconocer al navegador Edge como óptimo en utilización de memoria RAM al realizar este proceso.

4.4 Evaluación de la eficiencia de desempeño de la aplicación CMEDWEB

Se realizó la evaluación de la eficiencia de desempeño de la aplicación CMEDWEB con el objetivo de conocer qué tan eficiente es la aplicación y también el nivel de mejora global de los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) para la gestión de la atención médica. Para esto se adaptaron los rangos de evaluación de la eficiencia de desempeño total de (Gómez, Arcos-Medina y Pástor 2020) y se mantuvieron sus consideraciones para evaluar de manera individual los indicadores: tiempo de respuesta, utilización de CPU y memoria RAM.

4.4.1 Evaluación del tiempo de respuesta

Se evaluó el tiempo de respuesta de los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico), para lo cual se emplearon los mismos datos del análisis descriptivo de los tiempos de respuesta de cada proceso, es decir, se emplearon las medias de las 40 mediciones realizada, 20 manuales y 20 automatizadas utilizando la aplicación

CMEDWEB. En la **Tabla 7-4** se detallan las medias de los tiempos de respuesta de cada proceso realizado de forma manual y automatizada, la diferencia y el total.

Tabla 7-4: Media de los tiempos de respuesta de cada uno de los procesos principales.

Proceso	Media del tiempo de respuesta (Manual)	Media del tiempo de respuesta (Automatizados)	Media del tiempo de respuesta (Diferencia)
Agendamiento de citas	46.40	21.10	25.30
Registro de consulta médica	403.25	198.55	204.70
Emisión de certificado médico	156.80	15.15	141.65
Total	606.45	234.80	371.65

Fuente: (Gómez, Arcos-Medina y Pástor 2020)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Se obtuvo un total de 606.45 segundos en el tiempo de respuesta al realizar los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) para la gestión de la atención médica en forma manual, los procesos desarrollados de forma automatizada obtuvieron un total de 234.80 segundos, reduciendo así el tiempo total de respuesta en 371.65 segundos. Para conocer el porcentaje global de disminución de los tiempos de respuesta se utilizó resta el tiempo total automatizado del tiempo total manual y se divide este resultado por el tiempo total manual, al resultado de esta división se lo multiplica por 100. De esta manera se pudo conocer que el nivel de mejora del tiempo de respuesta al automatizar los procesos principales mediante la aplicación CMEDWEB es de 61.28%.

4.4.2 Utilización de CPU

Se evaluó la utilización de CPU de la aplicación CMEDWEB a partir de los datos obtenidos de 20 mediciones de cada uno de los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) para la gestión de la atención médica. Los datos utilizados en esta evaluación corresponden a las mediciones realizadas en el navegador Edge, el cual fue elegido en base a los resultados de un análisis descriptivo realizado previamente en el que se analizó la utilización de los recursos CPU y memoria RAM en comparación con el navegador Chrome. Este análisis dio como resultado que el navegador Edge es el óptimo al realizar cada uno de los procesos.

Como los datos de las mediciones de la utilización de CPU se encuentran en gigahercios (GHz) es necesario realizar su conversión al porcentaje que representan en función de la capacidad total de CPU. La laptop empleada para realizar cada una de las mediciones de la utilización de CPU tiene una capacidad de 3.3 GHz de este recurso. En la **Tabla 8-4** se detallan los datos de las medias de utilización de CPU de cada uno de los procesos principales y su porcentaje respectivo.

Tabla 8-4: Media y porcentaje de utilización de CPU de los procesos principales.

Proceso	Media de uso de CPU (GHz)	Utilización de CPU (%)
Agendamiento de citas	0.03	0.80
Registro de consulta médica	0.02	0.67
Emisión de certificado médico	0.07	2.24
Total	0.12	3.71
Media	0.04	1.24

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Los resultados de las mediciones realizadas a cada uno de los procesos dieron como resultado que se necesita en promedio, 0.03 GHz para realizar el proceso de agendamiento de citas, lo que equivale a 0.80% del total de CPU disponible. En el proceso de registro de consulta médica se utilizaron 0.02 GHz que es un 0.67% utilizado. Mientras que, el proceso de emisión de certificado médico utiliza 0.07 GHz equivalente al 2.24%. A partir de estos resultados se pudo obtener una media de utilización de CPU de 0.04 GHz lo que representa un 1.24% del uso de este recurso. En la **Tabla 9-4** se detalla el indicador de evaluación para la utilización de CPU, empleado para evaluar la media de utilización de CPU.

Tabla 9-4: Indicador para la evaluación de la utilización del recurso CPU.

Calificación	Tiempo	Valor cuantitativo
100%	[0 – 0.5] %	Excelente
90%	[1 – 1.5] %	Muy bueno
75%	[1.6 – 2.5] %	Bueno
50%	[2.6 – 3.5] %	Aceptable
20%	[3.6 – 4.5] %	Regular
0%	[4.6 - ∞] %	Malo

Fuente: (Gómez, Arcos-Medina y Pástor 2020)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El resultado de la medición realizada sobre la utilización de CPU de los procesos de agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico, dio como resultado una media de 1.24% de utilización del total de CPU, este porcentaje se encuentra en el rango de 1% a 1.5%, lo que significa una calificación de 90% con un valor cuantitativo de Muy bueno. Por esta razón se concluyó que la aplicación CMEDWEB tiene una eficiencia de utilización de CPU muy buena al realizar estos procesos.

4.4.3 Utilización de memoria RAM

Se evaluó la utilización de memoria RAM de la aplicación CMEDWEB a partir de los datos obtenidos de 20 mediciones de cada uno de los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) para la gestión de la atención médica. Los datos utilizados en esta evaluación corresponden a las mediciones realizadas en el navegador Edge, el cual fue elegido en base a los resultados de un análisis descriptivo realizado

previamente en el que se analizó la utilización de los recursos CPU y memoria RAM en comparación con el navegador Chrome. Este análisis dio como resultado que el navegador Edge es el óptimo al realizar cada uno de los procesos. En la **Tabla 10-4** se detallan los datos de las medias de utilización de memoria RAM de cada uno de los procesos principales.

Tabla 10-4: Media de la utilización de memoria RAM de los procesos principales.

Proceso	Media de la utilización de memoria RAM (MB)
Agendamiento de citas	268.34
Registro de consulta médica	282.92
Emisión de certificado médico	252.64
Total	803.90
Media	267.97

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Los resultados de las mediciones realizadas a cada uno de los procesos dieron como resultado que se necesita en promedio, 268.34 MB para realizar el proceso de agendamiento de citas, 282.92 MB para el proceso de registro de consulta médica y 252.64 MB para el proceso de emisión de certificado médico. A partir de estos resultados se pudo obtener una media de utilización de memoria RAM de 267.97 MB. En la **Tabla 11-4** se detalla el indicador de evaluación para la utilización de memoria RAM, empleado para evaluar la media de utilización de memoria RAM.

Tabla 11-4: Indicador para la evaluación de la utilización del recurso memoria RAM.

Calificación	Tiempo	Valor cuantitativo
100%	[0 - 150] MB	Excelente
90%	[151 - 250] MB	Muy bueno
75%	[251 - 350] MB	Bueno
50%	[351 - 450] MB	Aceptable
20%	[451 - 550] MB	Regular
0%	[551 - ∞] MB	Malo

Fuente: (Gómez, Arcos-Medina y Pástor 2020)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

El resultado de la medición realizada sobre la utilización de memoria RAM de los procesos de agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico, dio como resultado una media de 267.97 MB de utilización de memoria RAM, este valor se encuentra en el rango de 251 MB a 350 MB, lo que significa una calificación de 75% con un valor cuantitativo de Bueno. Por esta razón se concluyó que la aplicación CMEDWEB tiene una eficiencia de utilización de memoria RAM buena al realizar estos procesos.

4.4.4 *Evaluación del nivel de mejora de la eficiencia de desempeño*

Con el objetivo de evaluar el nivel de mejora de la eficiencia de desempeño de los procesos realizados por CMED se decidió emplear únicamente el indicador tiempo de respuesta

correspondiente a la subcaracterística de calidad comportamiento temporal, ya que esta institución no cuenta con una aplicación web preexistente que le permita realizar la gestión de la atención médica y por tanto no existen los procesos automatizados correspondientes a los procesos principales, los cuales son: agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico. En vista de esto no se puede evaluar la subcaracterística de calidad de utilización de recursos con los indicadores CPU y memoria RAM.

Para evaluar el nivel de mejora de la eficiencia de desempeño de los procesos realizadas por CMED en forma individual, se desarrolló un análisis descriptivo de los tiempos de respuesta de cada uno de los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) para la gestión de la atención médica con el cual se determinó el porcentaje de mejora del tiempo de respuesta en cada proceso. En la **Tabla 12-4** se detallan los porcentajes de disminución de tiempo de respuesta obtenidos en los resultados del análisis descriptivo de los tiempos de respuesta.

Tabla 12-4: Resumen de los resultados del análisis descriptivo de los tiempos de respuesta.

Proceso	Porcentaje de disminución (segundos)
Agendamiento de citas	54.53%
Registro de consulta médica	50.76%
Emisión de certificado médico	90.34%

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Con análisis descriptivo de los tiempos de respuesta manuales y automatizados se identificó que los procesos de agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico tuvieron una disminución del tiempo de respuesta de 54.53%, 50.76% y 90.34% respectivamente. La media de la disminución del tiempo de respuesta de estos procesos dio como resultado una mejora del nivel de eficiencia desempeño de los procesos realizados por CMED de 65.21% al utilizar la aplicación CMEDWEB.

La evaluación del tiempo de respuesta realizada a los procesos principales (agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico) para la gestión de la atención médica empleando la metodología utilizada por (Gómez, Arcos-Medina y Pástor 2020) dio como resultado que se disminuye el tiempo de respuesta manual en un 61.28% mediante la utilización de la aplicación CMEDWEB, lo que significa una mejora significativa en el nivel de eficiencia de desempeño en los procesos realizados por CMED.

4.5 Resultado de la eficiencia de desempeño total de la aplicación CMEDWEB

Como se puede observar en cada uno de los apartados de este capítulo CMEDWEB disminuyó significativamente los tiempos de respuesta al realizar cada uno de los procesos principales de gestión de atención médica, siendo estos: el agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico. Esto es evidente mediante el análisis descriptivo de los tiempos de respuesta y la aceptación de cada una de las hipótesis alternativas planteadas para cada uno de estos procesos. Además, se notó claramente que al realizar los procesos en los navegadores Chrome y Edge la utilización de recursos se realizó de manera más eficiente en el navegador Edge, siendo este último el navegador óptimo para utilizar la aplicación CMEDWEB. En la **Tabla 13-4** se muestra la ponderación de eficiencia de desempeño alcanzada por la aplicación CMEDWEB en base a los indicadores tiempo de repuesta, utilización de CPU y memoria RAM.

Tabla 13-4: Ponderación final de la eficiencia de desempeño de la aplicación CMEDWEB.

Subcaracterística	Indicador	Ponderación	% medido	% ponderación con ponderación
Comportamiento temporal	Tiempo de respuesta	50%	61.28%	30.64%
Utilización de recursos	Utilización de CPU	25%	90%	22.50%
	Utilización de Memoria	25%	75%	18.75%

Fuente: (Gómez, Arcos-Medina y Pástor 2020)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

La ponderación alcanzada en el indicador tiempo de respuesta corresponde al 30.64% de la eficiencia total de la aplicación, la utilización del recurso CPU a un 22.50% y la utilización del recurso memoria RAM al 18.75%. Se sumaron estos resultados para obtener el resultado final de 71.89% con el cual se pudo determinar qué tan eficiente es la aplicación CMEDWEB. En la **Tabla 14-4** se muestran los indicadores empleados para evaluar la eficiencia total de la aplicación CMEDWEB.

Tabla 14-4: Indicadores de la eficiencia de desempeño total de la aplicación CMEDWEB.

Calificación	Valor cuantitativo
91-100%	Excelente
74-90%	Muy bueno
51-73%	Bueno
21-50%	Aceptable
11-20%	Regular
0%-10%	Malo

Fuente: (Gómez, Arcos-Medina y Pástor 2020)

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Como el porcentaje de eficiencia alcanzado con la aplicación CMEDWEB fue de 71.89% y se encuentra en el rango de eficiencia de 51% a 73% se consideró a la aplicación desarrollada en este trabajo con un valor cuantitativo de eficiencia de Bueno. Esto demostró que la

implementación de la aplicación CMEDWEB para la gestión de la atención médica a pacientes de CMED tiene un nivel bueno en eficiencia.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones corresponden a los objetivos, estando relacionados al análisis de los procesos de CMED y de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), descripción de técnicas y herramientas de desarrollo, realización de la implementación de la aplicación CMEDWEB con la metodología Extreme Programming y su respectiva evaluación de eficiencia de desempeño.

5.1 Conclusiones

- Del análisis de los procesos de agendamiento y gestión de citas, gestión de historias clínicas y emisión de certificados médicos con el uso de diagramas BPMN se consigue identificar los procesos principales de gestión de la atención médica de CMED que deben ser automatizados y la lógica de negocio de cada uno de ellos, siendo estos procesos para el agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificados médicos.
- Con el análisis de la décima edición del estándar de la Clasificación Internacional de Enfermedades en español se consigue reconocer la estructura que maneja el estándar para realizar un correcto modelado de datos y su respectiva integración en la aplicación CMEWEB, para ello se utiliza únicamente los campos que faciliten a los usuarios la búsqueda e identificación de la enfermedad requerida y así puedan realizar el diagnóstico definitivo y la emisión de los certificados médicos de manera eficiente.
- Mediante la determinación de las características de la técnica de integración de datos de Extracción, Transformación y Carga se comprende la manera en la que los datos de las enfermedades del estándar de la Clasificación Internacional de Enfermedades se pueden integrar fácilmente a la base de datos de la aplicación CMEDWEB realizando las acciones necesarias y así estos datos estén disponibles para sus usuarios.

- Las herramientas empleadas en el desarrollo permiten la implementación de la aplicación de gestión de atención médica. En el sistema gestor de base de datos PostgreSQL se almacenan los datos de la aplicación CMEDWEB de manera estructurada y relacional. El entorno de ejecución Node.js junto con el marco de trabajo Express.js hacen posible la implementación del servidor que atiende las peticiones de los usuarios mediante una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API), que se comunica con React.js, siendo esta última empleada en el desarrollo de la interfaz de la aplicación.
- El uso de la metodología Extreme Programming (XP) permite el desarrollo de los módulos de historias clínicas, agendamiento de citas y certificados médicos de la aplicación CMEDWEB, se emplean un total de 31 historias de usuario organizadas por prioridad de desarrollo y distribuidas a lo largo de 14 iteraciones, cada una de las cuales contemplan tareas de ingeniería necesarias para su adecuada implementación.
- La evaluación del nivel de mejora de la eficiencia de desempeño es del 61.28% en los procesos de agendamiento de citas, registro de consulta médica y emisión de certificado médico realizados por CMED, este porcentaje corresponde al indicador de tiempo de respuesta de la ISO/IEC 25010 y representa el nivel total de mejora de la eficiencia de desempeño. Además, la evaluación de la eficiencia de desempeño total de la aplicación CMEDWEB utilizando el navegador Edge es 71.89%.

5.2 Recomendaciones

- Observe los procesos que involucren la lógica de negocios de una aplicación apoyándose de las características de la metodología Extreme Programming (XP) que hace posible una mejor implementación de las funcionalidades que brindan soluciones a las necesidades de los usuarios.
- Use diagramas BPMN para comprender de mejor forma los procesos que requieran de análisis, debido a que mediante estos es posible detallar todos los agentes que intervienen en los procesos y las actividades que estos realizan.
- Entreviste a las personas que tengan un concepto amplio de los procesos que son realizados en la institución objetivo y que harán uso de la aplicación para comprender la naturaleza de los datos que son parte de las reglas de negocio para así realizar un modelado de datos correcto.
- Utilice SQL Server Integration Services para implementar la técnica ETL, que brinda simplicidad al momento de realizar cada una de las etapas que involucran el uso de esta técnica y es compatible con diversas fuentes y destinos de datos mediante el uso de una conexión abierta de base de datos.

GLOSARIO

CIE	Clasificación Internacional de Enfermedades.
CIE-10	Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 en español.
CMED	Centro Médico de Especialidades La Dolorosa.
CMEDWEB	Aplicación web para la gestión de la atención medica de CMED.
ETL	Extracción, Transformación y Carga.
MVC	Patrón de diseño de software Modelo Vista Controlador (Model View Controller).
IP	Es la dirección del modelo de referencia TCP//IP empleado para el uso internet.
SSIS	Servicios de Integración de SQL Server (SQL Server Integration Services).
SQL	Lenguaje de Consulta Estructurado.
XP	Metodología de desarrollo ágil Programación Extrema.
PMBOK	Cuerpo de Conocimiento de Gestión de Proyectos (Project Management Body of Knowledge)

BIBLIOGRAFÍA

- ADOBE**, 2022. Aspectos básicos de las aplicaciones web. [en línea]. [Consulta: 10 julio 2022]. Disponible en: <https://helpx.adobe.com/content/help/es/es/dreamweaver/using/web-applications.html>.
- AGGARWAL, S.**, 2018. Modern web-development using reactjs. *International Journal of Recent Research Aspects*, vol. 5, no. 1, pp. 133-137.
- ANDREASEN, E., GONG, L., MØLLER, A., PRADEL, M., SELAKOVIC, M., SEN, K. y STAIKU, C.-A.**, 2017. A Survey of Dynamic Analysis and Test Generation for JavaScript. *ACM Computing Surveys*, vol. 50, no. 5, pp. 66:1-66:36. ISSN 0360-0300. DOI 10.1145/3106739.
- ANHAI, D., ALON, H. y ZACHARY, I.**, 2012. *Principles of Data Integration* [en línea]. 1. S.l.: Elsevier. ISBN 978-0-12-391479-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/book/9780124160446/principles-of-data-integration>.
- ANWER, F., AFTAB, S., SHAH, S.S.M. y WAHEED, U.**, 2017. Comparative Analysis of Two Popular Agile Process Models: Extreme Programming and Scrum. , vol. 8, no. 2, pp. 7.
- BECK, K. y ANDRES, C.**, 2004. *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. 2. S.l.: Addison-Wesley Professional. ISBN 978-0-201-61641-5.
- BOULILA, W., AL-KMALI, M., FARID, M. y MUGAHED, H.**, 2018. A business intelligence based solution to support academic affairs: case of Taibah University. *Wireless Networks* [en línea], [Consulta: 18 octubre 2022]. ISSN 1572-8196. DOI 10.1007/s11276-018-1880-3. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11276-018-1880-3>.
- BUENAÑO VINUEZA, L.L. y MUÑOZ GAGUANCELA, G.R.**, 2018. Desarrollo de una aplicación web para gestionar la historia clínica de pacientes tratados por médicos particulares. En: Accepted: 2018-09-04T15:46:54Z [en línea], [Consulta: 5 junio 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/44806>.
- CHANIOTIS, I.K., KYRIAKOU, K.-I.D. y TSELIKAS, N.D.**, 2015. Is Node.js a viable option for building modern web applications? A performance evaluation study. *Computing*, vol. 97, no. 10, pp. 1023-1044. ISSN 1436-5057. DOI 10.1007/s00607-014-0394-9.
- CHICAIZA CASTILLO, D.V. y TELENCHANA CHIMBO, D.I.**, 2022. Aplicación web usando el framework Angular para el control de historias clínicas de los pacientes del consultorio médico Fisio&Trauma de la ciudad de Ambato. En: Accepted: 2022-03-30T15:56:40Z [en línea], [Consulta: 18 junio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/34812>.
- COBOS, E.**, 2020. La pandemia desnudó las deficiencias del sistema de salud nacional | Gestión. *Gestión Digital* [en línea]. [Consulta: 18 junio 2022]. Disponible en: <https://www.revistagestion.ec/index.php/sociedad-analisis/la-pandemia-desnudo-las-deficiencias-del-sistema-de-salud-nacional>.
- CORTEZ AROCA, J.A.**, 2020. Implementación de un sistema web para la gestión médica de la “Clínica Barcia Jijon” del cantón Naranjal. , pp. 186.

DUTONDE, P.D., MAMIDWAR, S.S., KORVATE, M.S., BAFNA, S. y SHIRBHATE, D.D., 2022. Website Development Technologies: A Review. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, vol. 10, no. 1, pp. 359-366. ISSN 23219653. DOI 10.22214/ijraset.2022.39839.

EXPRESS, 2022. Express - Infraestructura de aplicaciones web Node.js. [en línea]. [Consulta: 20 octubre 2022]. Disponible en: <https://expressjs.com/es/>.

FLANAGAN, D., 2020. *JavaScript: The Definitive Guide* [en línea]. 7. S.l.: O'Reilly. ISBN 978-1-4919-5202-3. Disponible en: <https://www.oreilly.com/library/view/javascript-the-definitive/9781491952016/>.

GÓMEZ, J., ARCOS-MEDINA, G. y PÁSTOR, D., 2020. Application of Genetic Algorithms Technique in the Generation of Academic Schedules. *KnE Engineering*, pp. 150-165. ISSN 2518-6841. DOI 10.18502/keg.v5i1.5927.

GUAMÁN PULLAS, D.M. y MERINO CÓRDOVA, S.R., 2020. Desarrollo de una aplicación web para la gestión del centro de especialidades médicas Vacarí. En: Accepted: 2020-02-26T13:50:32Z [en línea], [Consulta: 28 mayo 2022]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20762>.

HARYONO, E.M., FAHMI, TRI W, A.S., GUNAWAN, I., NIZAR HIDAYANTO, A. y RAHARDJA, U., 2020. Comparison of the E-LT vs ETL Method in Data Warehouse Implementation: A Qualitative Study. *2020 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS)*. S.l.: s.n., pp. 115-120. DOI 10.1109/ICIMCIS51567.2020.9354284.

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, 2001. *Procedimiento para la emisión de certificados médicos de reposo en unidades médicas del IESS y dispensarios anexos; y, registro, revisión y revalidación de certificados médicos de reposo otorgados por profesionales de prestadores externos de servicios de salud públicos y privados* [en línea]. 2001. S.l.: subdirección de regulación. [Consulta: 15 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/2907747/Instrucctivo+para+la+Emision+de+Certificados+Medicos+de+Reposo+V3?version=1.3>.

ISO/IEC, 2005. *Ingeniería de software – Requerimientos y Evaluación de Calidad del producto de software (SQuaRE) – Guía para SQuaRE*. 2005. S.l.: s.n.

ISO/IEC, 2011. *Sistemas e ingeniería de software — Requisitos y Evaluación de Sistemas y Calidad de software (SQuaRE) — Modelos de calidad del sistema y software*. 2011. S.l.: s.n.

KNIGHT, B., KNIGHT, D. y DAVIS, M., 2012. *Knight's Microsoft SQL Server 2012 Integration Services 24-Hour Trainer* [en línea]. S.l.: Wiley. [Consulta: 18 octubre 2022]. ISBN 978-1-118-53914-9. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/178467>.

MARTÍN VEGUE, A., VÁZQUEZ BARQUERO, J. y CASTAÑEDO, S., 2002. CIE-10 (I): Introducción, historia y estructura general. *Papeles Médicos*, vol. 11, pp. 24-35.

MERZOUK, S., CHERKAoui, A., MARZAK, A., SAEL, N. y GUERSS, F.-Z., 2021. The proposition of Process flow model for Scrum and eXtreme Programming. *Proceedings of the 4th International Conference on Networking, Information Systems & Security* [en línea]. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, pp. 1-6. [Consulta: 17 octubre 2022]. ISBN

978-1-4503-8871-9. DOI 10.1145/3454127.3457627. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/3454127.3457627>.

META PLATFORMS, 2022. Tutorial: Introducción a React – React. [en línea]. [Consulta: 20 octubre 2022]. Disponible en: <https://es.reactjs.org/tutorial/tutorial.html>.

MICROSOFT, 2022. SQL Server Integration Services - SQL Server Integration Services (SSIS). [en línea]. [Consulta: 18 octubre 2022]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/integration-services/sql-server-integration-services>.

MUHAMMAD, J. y GARBA, S., 2019. Web-based Clinic Management System (CMS). *International Journal of Science and Engineering Applications*, vol. 8, no. 5, pp. 131-135. ISSN 23197560. DOI 10.7753/IJSEA0805.1001.

MUKHERJEE, R. y KAR, P., 2017. A Comparative Review of Data Warehousing ETL Tools with New Trends and Industry Insight. *2017 IEEE 7th International Advance Computing Conference (IACC)*. S.l.: s.n., pp. 943-948. DOI 10.1109/IACC.2017.0192.

NODE.JS, 2022. Node.js. *Node.js* [en línea]. [Consulta: 20 octubre 2022]. Disponible en: <https://nodejs.org/en/>.

ORSZAG, P.R., 2008. Evidence on the costs and benefits of health information technology. *testimony before Congress*. S.l.: Citeseer, pp. 1-37.

ORTIZ ORTIZ, L.E., 2022. Desarrollo de un sistema web de gestión de historias clínicas en un consultorio privado de medicina general. En: Accepted: 2022-02-05T23:13:13Z [en línea], [Consulta: 28 mayo 2022]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22122>.

PARDO, M.R.V., TAPIA, J.A.H., MORENO, A.S.G. y SÁNCHEZ, L.F.V., 2018. Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, vol. 7, no. 3, pp. 28-49. ISSN 2254-4143.

PASTOR PÉREZ, J., 2013. Estudio y clasificación de tipos de aplicaciones Web y determinación de atributos de usabilidad más relevantes. *Universitat Politècnica de València*, vol. 18, no. 1, pp. ix. ISSN 1886-4996, 1134-2196. DOI 10.4995/ia.2014.3293.

POSTGRESQL, 2022. About PostgreSQL. [en línea]. [Consulta: 19 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.postgresql.org/about/>.

POWELL, T.A., JONES, D.L. y CUTTS, D.C., 1998. *Web site engineering: beyond Web page design*. USA: Prentice-Hall, Inc. ISBN 978-0-13-650920-2.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. 4th ed. Newtown Square, Pa: Project Management Institute, Inc. ISBN 978-1-933890-51-7. HD69.P75 G845 2008

RICHARDS, M., 2015. *Software Architecture Patterns*. 1. S.l.: O'Reilly. ISBN 978-1-4919-2424-2.

RIGGS, S. y CIOLLI, G., 2022. *PostgreSQL 14 Administration Cookbook* [en línea]. 6. S.l.: Packt Publishing. ISBN 978-1-80324-897-4. Disponible en: <https://www.packtpub.com/product/postgresql-14-administration-cookbook/9781803248974>.

RODRÍGUEZ FLORES, G., 2017. Desarrollo de una aplicación web con Node.js para la monitorización en tiempo real de un electrocardiograma. En: Accepted: 2017-11-27T11:00:36Z [en línea], [Consulta: 18 octubre 2022]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/66716>.

SANTOS, C.B. y DUQUE, M.Á.R., 2004. *Sistemas interactivos y colaborativos en la web*. S.l.: Univ de Castilla La Mancha. ISBN 978-84-8427-352-3.

SHERMAN, R., 2015. *Business Intelligence Guidebook* [en línea]. S.l.: Elsevier. ISBN 978-0-12-411461-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/book/9780124114616/business-intelligence-guidebook#book-info>.

SIMÕES, C., 2021. ¿Qué es Node.js, y para qué sirve? *Blog ITDO - Agencia de desarrollo Web, APPs y Marketing en Barcelona* [en línea]. [Consulta: 20 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.itdo.com/blog/que-es-node-js-y-para-que-sirve/>.

SREEMATHY, J., JOSEPH V., I., NISHA, S., PRABHA I., C. y PRIYA R.M., G., 2020. Data Integration in ETL Using TALEND. *2020 6th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)*. S.l.: s.n., pp. 1444-1448. DOI 10.1109/ICACCS48705.2020.9074186.

STACK OVERFLOW, 2020. Stack Overflow Developer Survey 2020. *Stack Overflow* [en línea]. [Consulta: 20 octubre 2022]. Disponible en: https://insights.stackoverflow.com/survey/2020/?utm_source=social-share&utm_medium=social&utm_campaign=dev-survey-2020.

STATCOUNTER, 2022. Statcounter Global Stats - Browser, OS, Search Engine including Mobile Usage Share. *StatCounter Global Stats* [en línea]. [Consulta: 26 enero 2023]. Disponible en: <https://gs.statcounter.com/>.

THEEL, O., 2017. Rich Internet Applications w/HTML and Javascript. , pp. 36.

W3C, 2016a. HTML & CSS. [en línea]. [Consulta: 18 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>.

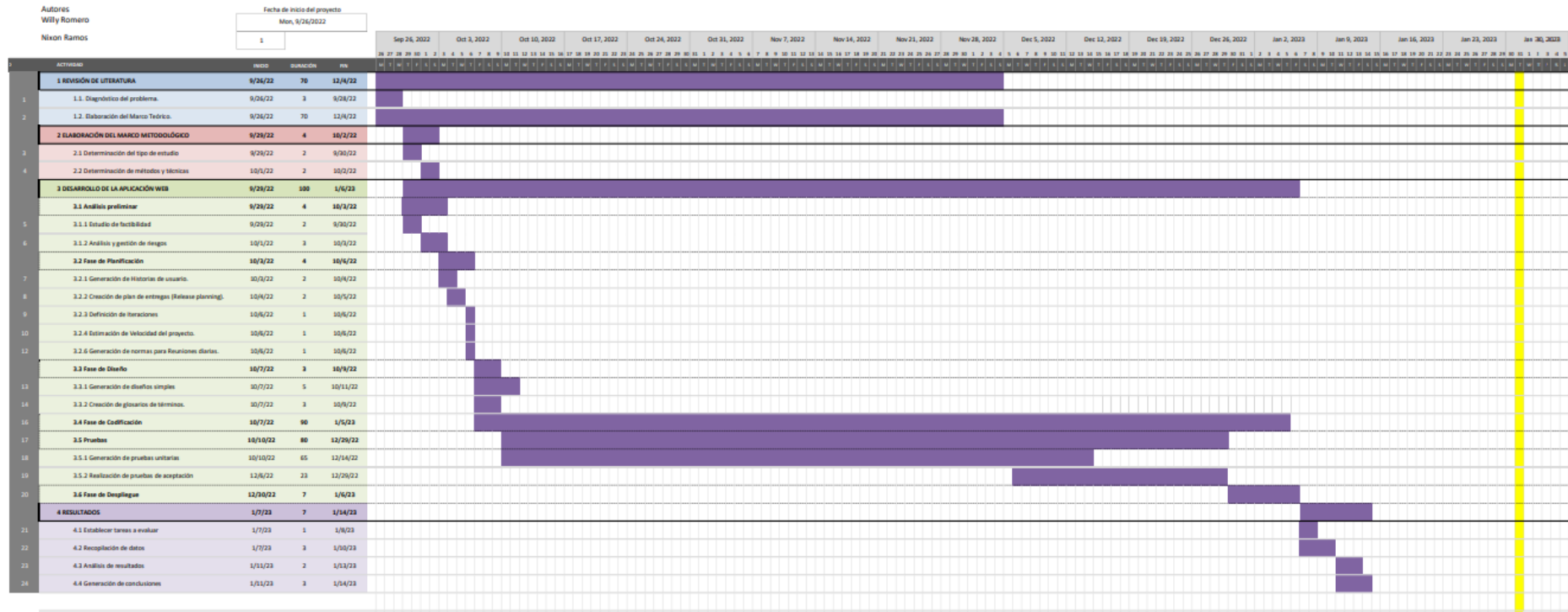
W3C, 2016b. JavaScript Web APIs. [en línea]. [Consulta: 19 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.w3.org/standards/webdesign/script.html>.

WELLS, D., 2013. Historias de usuarios. *Extreme Programming: A gentle introduction* [en línea]. [Consulta: 3 diciembre 2022]. Disponible en: <http://www.extremeprogramming.org/rules/userstories.html>.

WIJAYA, R. y PUDJOATMODJO, B., 2015. An overview and implementation of extraction-transformation-loading (ETL) process in data warehouse (Case study: Department of agriculture). *2015 3rd International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*. S.l.: s.n., pp. 70-74. DOI 10.1109/ICoICT.2015.7231399.

ANEXO A.

Planificación de trabajo.



ANEXO B.

El estudio de factibilidad.

En este estudio se realiza para aspectos técnicos, operacionales y económicos, con esto se analiza la viabilidad que tiene el desarrollo de este trabajo.

- **Factibilidad técnica**

Con la factibilidad técnica se identifica la posibilidad de realizar este trabajo en base a los recursos existentes, esto abarca recursos hardware, software y humanos. En la Tabla 1 se muestra los recursos hardware, en la Tabla 2 se muestran los recursos software y en la Tabla 3 se muestran los recursos humanos.

Tabla 1. Recursos Hardware.

Cantidad	Recurso
1	Laptop HP 15-bw0051a
1	Laptop Dell Inspiron 14-3480
1	Impresora Epson L3210
1	Memoria USB HP 16 GB
1	Regulador de Voltaje Altek 8 Tomas

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 2. Recursos Software.

Cantidad	Recurso	Detalle
2	Sistema Operativo Windows 10	SO utilizado durante el desarrollo de CMEDWEB
1	PostgreSQL	Sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y de código abierto utilizado para el almacenamiento de los datos de CMEDWEB
2	PgAmin	Plataforma de administración para PostgreSQL y sus sistemas de administración de bases de datos relacionados
2	Star UML	Software utilizado para construcción de cualquier tipo de diagramas UML

2	Node.js	Entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, basado en JavaScript con el cuál se desarrollará el backend de CMEDWEB
2	React.js	Framework utilizado para el frontend de CMEDWEB
2	Visual Studio Code	Editor de código utilizado a lo largo del proyecto

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 3. Recursos Humanos.

Cantidad	Función	Experiencia	Requisitos
2	Desarrollador	Uso de tecnologías Node.js, JavaScript, React.js, HTML, CSS. Conocimiento de desarrollo web y administración de base de datos PostgreSQL.	Ser estudiante de la carrera de software

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

De acuerdo con lo mostrado en las Tablas 1, 2 y 3 se demuestra que existe factibilidad técnica, ya que los recursos existentes son los necesarios para poder desarrollar este trabajo.

- **Factibilidad operacional.**

El desarrollo de este trabajo tiene como resultado la implementación y despliegue de una aplicación web “CMEDWEB” que permitirá a CMED gestionar de manera eficaz el agendamiento de citas, datos del historial y certificados médicos de los pacientes. Esto demuestra que el desarrollo de este trabajo tiene factibilidad operacional, ya que, se mejoran los procesos de gestión de atención médica de CMED.

- **Factibilidad económica.**

Con la factibilidad económica se busca conocer el beneficio que tendrá el desarrollo de este trabajo frente a los costos técnicos de hardware, software y costos de otras necesidades. En la Tabla 4 se resumen los costos de desarrollo de este trabajo.

Tabla 4. Costos de desarrollo de este trabajo.

Tipo	Cantidad	Rubro	Precio unitario (\$)	Subtotal (\$)
Hardware	1	Laptop HP 15-bw0051a	650,00	650,00
	1	Laptop Dell Inspiron 14-3480	600,00	600,00
	1	Impresora Epson L3210	235,00	235,00
	1	Memoria USB HP 16 GB	12,00	12,00

	1	Regulador De Voltaje Altek 8 Tomas	11,00	11,00
Software	5	Navicat Premium	40,00	200,00
Otros	5	Servicios Básicos	25,00	125,00
	5	Servicio de Internet	30,00	150,00
	5	Alimentación	90,00	450,00
	5	Transporte y viáticos	60,00	300,00
	5	Servicio de telefonía	20,00	100,00
	1	Material de Oficina	50,00	50,00
Total				2883,00

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Los beneficios estimados con el desarrollo de este trabajo son:

- Mejora en la gestión del agendamiento de citas médicas.
- Mejora en la gestión de los datos de los pacientes (historial médico).
- Mejora en la administración de certificados médicos de los pacientes.
- Estandarización de información relacionada a la Clasificación Internacional de Enfermedades.
- Aumentar la tasa de atención a pacientes, lo que aumenta los ingresos para CMED.

Este trabajo es financiado por CMED por lo cual se cubren los costos descritos en la Tabla 4. El desarrollo de este trabajo es económicamente factible debido a los beneficios que CMED obtendrá cuando haya sido realizado.

ANEXO C.

Gestión de riesgos.

- **Categorización de Riesgos**

Para cada uno de los riesgos identificados existe una probabilidad de pérdida que va desde el 10% al 100%, refiriéndose a la probabilidad de que suceda determinado riesgo.

En la **Tabla 1** se muestran las métricas para categorizar a los riesgos identificados.

Tabla 1: Rango de Probabilidades.

Probabilidad	Porcentaje
Baja	10% - 30%
Media	31% - 50%
Alta	51% - 100%

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

En lo referente al impacto que se identifica en cada riesgo, se valora con respecto al tiempo de retraso que pueda ocasionar en el cronograma establecido para el desarrollo del producto. En la **Tabla 2** se detallan los valores respectivos.

Tabla 2: Impacto de Riesgo.

Impacto	Impacto Técnico	Tiempo	Valor
Bajo	Leve	Máximo 1 semana	1
Medio	Moderado	Entre 2 a 3 semanas	2
Alto	Crítico	Mayor a 3 semanas	3

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- **Análisis Cuantitativo de Riesgos y Priorización**

Para poder categorizar a cada uno de los riesgos se deberá obtener el valor de la variable **exposición al riesgo**, la cual se evaluará en base a el valor de la probabilidad de pérdida multiplicada por el valor del impacto. A partir de este valor, se podrá señalar la **prioridad** de cada riesgo, como se muestra a continuación.

Tabla 3: Categorización para Prioridad.

Rango de valores	Prioridad	Color
0.1 hasta 0.4	Baja	Amarillo
0.41 hasta 1.5	Media	Naranja
1.51 en adelante	Alta	Rojo

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tomando en consideración lo mostrado en la **Tabla 3**, se procede a realizar un análisis cuantitativo de cada uno de los riesgos identificados, esto se muestra en la **Tabla 4**.

Tabla 4: Análisis cuantitativo.

ID	Probabilidad		Impacto			Resultado	Prioridad
	Probabilidad	Valor	Impacto	Semanas	Valor		
RG01	Baja	12%	Bajo	1	1	0.12	Baja
RG02	Media	35%	Bajo	1	1	0.35	Baja
RG03	Alta	60%	Alto	4	3	1.8	Alta
RG04	Media	40%	Medio	1.5	2	0.8	Media
RG05	Media	35%	Medio	1.8	2	0.7	Media
RG06	Baja	20%	Medio	1.2	2	0.4	Baja
RG07	Alta	65%	Alto	2.5	3	1.95	Alta
RG08	Media	37%	Bajo	0.7	1	0.37	Baja
RG09	Media	44%	Bajo	1	1	0.44	Media
RG10	Baja	25%	Bajo	0.9	1	0.25	Baja
RG11	Media	45%	Bajo	1	1	0.45	Media

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Según la **Tabla 4**, se puede apreciar que se tienen dos situaciones que se consideran de alta prioridad, siendo estos el RG03 y el RG07. En la categoría de prioridad media se tienen cuatro elementos, el RG04, RG05, RG09 y el RG11. Como riesgos de baja prioridad se tienen cinco elementos, entre los cuales se encuentra el RG01, RG02, RG06, RG09 y el RG11.

- **Hojas de Gestión de Riesgos**

A partir de las hojas de gestión de riesgos se podrá realizar el respectivo seguimiento, control y reporte de los riesgos que se han identificado para este trabajo. Estas se describen desde la **Tabla 5** hasta la **Tabla 15**.

Tabla 5: Hoja de gestión del riesgo RG01

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG01		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Baja	Impacto: Bajo	Prioridad: Baja
Descripción: Escatimar (minimizar) en la calidad (deuda técnica).		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. No suministrar bien el tiempo destinado a cumplir determinada tarea. 2. Falta de investigación. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Fallas en el producto al momento de ser utilizado. 2. Retraso en la planificación. 		
Reducción: <ul style="list-style-type: none"> • Dividir las tareas grandes en tareas más pequeñas. • Leer e investigar más, hasta tener claro los conceptos. • Comunicar las secciones de código que necesitan ser revisadas. • Mantener control de versiones. 		
Supervisión: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión periódica del código escrito. 		
Gestión: <ul style="list-style-type: none"> • Constatar que el código escrito cumple su funcionalidad, habiendo pasado por las respectivas pruebas unitarias. • Realizar las respectivas pruebas de integración, para validar el comportamiento del software. 		
Estado Actual: <input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada. <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada. <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo.		
Encargados: <ul style="list-style-type: none"> • Nixon Ramos • Willy Romero 		

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 6: Hoja de gestión del riesgo RG02.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG02		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Media	Impacto: Bajo	Prioridad: Baja
Descripción: Cambio de representante por parte del cliente.		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Movimiento interno del personal perteneciente al Centro Médico de Especialidades La Dolorosa. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Poner en contexto sobre el proyecto al nuevo representante del CMED. 2. Posible cambio en el ritmo de trabajo y planificación. 		
Reducción: <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación clara y efectiva al momento de poner al tanto sobre el proyecto al nuevo representante. • Aclarar el máximo de dudas posibles a modo de no caer en suposiciones. 		
Supervisión: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar retroalimentación constate sobre la información comunicada. • En el caso de reuniones virtuales, realizar la respectiva grabación. 		
Gestión: <ul style="list-style-type: none"> • Realización de una planificación previa a la primera reunión con el nuevo representante para identificar los puntos a tratar durante la misma. 		
Estado Actual: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada. <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada. <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo. 		
Encargados: <ul style="list-style-type: none"> • Nixon Ramos • Willy Romero 		

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023**Tabla 7:** Hoja de gestión del riesgo RG03.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG03		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Alta	Impacto: Alto	Prioridad: Alta
Descripción: Requerimientos de seguridad insuficientes.		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Desconocimiento de medidas de seguridad informática a tomar durante la fase de desarrollo. 2. No mantener debidamente protegida la información crítica del proyecto. 		

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Retrasos en la planificación. 2. Pérdida de información. 3. Producto final con fallas y vulnerabilidades. 4. Pérdida de confiabilidad del cliente.
<p>Reducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mayor investigación sobre temáticas de seguridad informática y maneras escribir código seguro. ➤ Investigar y poner en práctica las sugerencias dadas por el OWASP para aumentar la seguridad del proyecto en general.
<p>Supervisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se cumpla con las recomendaciones de seguridad informática dadas por el OWASP u otros autores.
<p>Gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realización de pruebas al código escrito para evitar inconsistencias. • Realización de auditorías informáticas para evidenciar si el producto desarrollado es seguro.
<p>Estado Actual:</p> <p><input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada.</p> <p><input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada.</p> <p><input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo.</p>
<p>Encargados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nixon Ramos • Willy Romero

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 8: Hoja de gestión del riesgo RG04.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG04		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Media	Impacto: Medio	Prioridad: Media
Descripción: Ausencia de representante del cliente.		
<p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Labor que desempeña el representante. 2. Asuntos personales o enfermedad. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de retroalimentación para el mejoramiento del producto final. 2. Cumplimiento parcial de la metodología ágil. 		
<p>Reducción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de reuniones con tiempo de anticipación. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Involucrar al representante en el proceso de desarrollo e informar constantemente sobre los avances.
Supervisión: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar recordatorios periódicos sobre las reuniones que serán llevadas a cabo.
Gestión: <ul style="list-style-type: none"> • Agendamiento de reuniones haciendo uso aplicativos oficiales como correo electrónico.
Estado Actual: <input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada. <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada. <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo.
Encargados: <ul style="list-style-type: none"> • Nixon Ramos

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 9: Hoja de gestión del riesgo RG05.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG05		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Media	Impacto: Medio	Prioridad: Media
Descripción: Cambio de requisitos.		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Nuevas necesidades del cliente. 2. Políticas nacionales o institucionales. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Retrasos en la planificación. 2. Posible reestructuración del código o proyecto en general. 		
Reducción: <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación constante con el representante para evitar cambios repentinos. • Definir de la manera más precisa las necesidades o requerimientos del cliente con ayuda de él. 		
Supervisión: <ul style="list-style-type: none"> • Presentar los avances frecuentemente al representante para recibir la retroalimentación a tiempo. 		
Gestión: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la documentación generada durante la etapa de toma de requisitos. • Dar cumplimiento a los requisitos definidos durante la reunión. 		
Estado Actual: <input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada. <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada. <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo.		
Encargados:		

- Nixon Ramos
- Willy Romero

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 10: Hoja de gestión del riesgo RG06.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG06		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Baja	Impacto: Medio	Prioridad: Baja
Descripción: Tecnologías inadecuadas para el propósito.		
Refinamiento:		
<ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Desconocimiento del uso, ventajas y desventajas de determinada tecnología. 2. No leer la documentación ni investigar lo suficiente sobre la tecnología candidata. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Posible reestructuración del proyecto. 2. Falencias en la seguridad del aplicativo. 3. Retrasos en la planificación. 		
Reducción:		
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación minuciosa previa a la integración de la tecnología en el proyecto. • Mantener el control de versiones. 		
Supervisión:		
<ul style="list-style-type: none"> • Indagar sobre la tecnología utilizada en foros. • En el caso de que la tecnología candidata sea de código libre, revisar su código fuente. 		
Gestión:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerse atento a los mensajes presentados en la consola, tanto al momento de la instalación de la tecnología como durante el desarrollo con la misma. • Leer las notas de la versión cuando se presenten actualizaciones de determinada tecnología. 		
Estado Actual:		
<input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada. <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada. <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo.		
Encargados:		
<ul style="list-style-type: none"> • Nixon Ramos • Willy Romero 		

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 11: Hoja de gestión del riesgo RG07.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG07		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Alta	Impacto: Alto	Prioridad: Alta
Descripción: Planificaciones demasiado optimistas.		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de experiencia 2. Mala estimación de tiempos para determinada actividad. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Retrasos en la planificación. 2. Reducción de la confiabilidad por parte del cliente. 3. Ampliación de costos. 		
Reducción: <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de técnicas de estimación de tiempos para proyectos de software, tales como Análisis de puntos de función, Cocomo. • Consultar a personas con más experiencia en el desarrollo de software. 		
Supervisión: <ul style="list-style-type: none"> • Verificación permanente del cumplimiento de la planificación inicial. 		
Gestión: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar problemáticas presentes en el proyecto de las cuales no se ha tenido experiencia previa para indagar sobre estas. 		
Estado Actual: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada. <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada. <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo. 		
Encargados: <ul style="list-style-type: none"> • Nixon Ramos • Willy Romero 		

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 12: Hoja de gestión del riesgo RG08.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG08		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Media	Impacto: Bajo	Prioridad: Baja
Descripción: Ausencia de integrante del equipo.		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas personales o enfermedad. 2. No disponer de energía eléctrica, internet o computadora. 		

<ul style="list-style-type: none"> Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> Retraso en la planificación.
Reducción: <ul style="list-style-type: none"> Comunicación constante entre los miembros del equipo.
Supervisión: <ul style="list-style-type: none"> Revisar periódicamente si se cumple con las actividades propuestas en la planificación.
Gestión: <ul style="list-style-type: none"> Informar diariamente sobre los avances realizados y actividades que se realizarán durante el día por parte del equipo de desarrolladores.
Estado Actual: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada. <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada. <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo.
Encargados: <ul style="list-style-type: none"> Nixon Ramos Willy Romero

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 13: Hoja de gestión del riesgo RG09.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG09		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Media	Impacto: Bajo	Prioridad: Media
Descripción: Diseño de interfaz inadecuado o no deseado.		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> Causas <ol style="list-style-type: none"> Fallas en el proceso de requerimentación. Insuficientes prototipos de vistas de la aplicación web. Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> Retrasos en la planificación. 		
Reducción: <ul style="list-style-type: none"> Presentación de suficientes prototipos de vistas de la aplicación web. Comunicación eficiente con el cliente. 		
Supervisión: <ul style="list-style-type: none"> Presentar los avances frecuentemente al representante para recibir la retroalimentación a tiempo. 		
Gestión: <ul style="list-style-type: none"> Revisión de la documentación generada durante la etapa de toma de requisitos. Dar cumplimiento a los requisitos definidos durante la reunión. 		
Estado Actual: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada. <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada. 		

<input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo.
Encargados: <ul style="list-style-type: none"> • Nixon Ramos • Willy Romero

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 14: Hoja de gestión del riesgo RG10.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG10		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Baja	Impacto: Bajo	Prioridad: Baja
Descripción: Avería en dispositivos para el desarrollo.		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1. Uso excesivo del dispositivo. 2. Fallas energéticas. 3. Virus informático. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Retrasos en la planificación. 2. Pérdida de información. 		
Reducción: <ul style="list-style-type: none"> • Controlar la cantidad de horas que el dispositivo está en uso. • Mantenimientos preventivos de los dispositivos. • Utilización de herramientas en la nube. • Mantener un control de versiones. 		
Supervisión: <ul style="list-style-type: none"> • Mantener activo antivirus para el dispositivo. • Control de rendimiento del dispositivo. 		
Gestión: <ul style="list-style-type: none"> • Realización del mantenimiento correctivo respectivo del dispositivo. 		
Estado Actual: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada. <input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada. <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo. 		
Encargados: <ul style="list-style-type: none"> • Nixon Ramos • Willy Romero 		

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 15: Hoja de gestión del riesgo RG11.

Hoja de Gestión de Riesgo		
Identificador del riesgo: RG11		Fecha: 15/10/2022
Probabilidad: Media	Impacto: Bajo	Prioridad: Media
Descripción: No cumplimiento de actividades encomendadas durante las iteraciones.		
Refinamiento: <ul style="list-style-type: none">• Causas<ol style="list-style-type: none">1. Problemas personales o enfermedad.2. Mala estimación de tiempos para completar determinada tarea.• Consecuencias<ol style="list-style-type: none">1. Retrasos en la planificación.2. Aumento de la carga de trabajo.		
Reducción: <ul style="list-style-type: none">• Comunicación constante entre el equipo de desarrollo sobre los problemas que se puedan presentar.• Dividir tareas grandes en tareas más pequeñas.		
Supervisión: <ul style="list-style-type: none">• Revisión en conjunto sobre determinada problemática en el código.		
Gestión: <ul style="list-style-type: none">• Analizar las tareas a realizar en conjunto con los desarrolladores para obtener estimaciones de tiempo más cercanas a la realidad.• Avisar de manera oportuna los problemas que se presenten.		
Estado Actual: <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Fase de reducción iniciada.<input type="checkbox"/> Fase de supervisión iniciada.<input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo.		
Encargados: <ul style="list-style-type: none">• Nixon Ramos• Willy Romero		

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ANEXO D.

Historias de usuario.

Las historias de usuario que han sido descritas por CMED son un total de 31 y se detallan desde la **Tabla 1** hasta la **Tabla 30**.

Tabla 1: Historia de usuario HU-02.

Historia de Usuario			
ID	HU-02	Nombre de la historia	Gestión de usuarios
Usuario	Administrador	Iteración	1
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-07	Fecha fin	2022-10-08
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de los usuarios, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda a usuarios que lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-02 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de usuarios sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-02 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de usuarios cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
HU-02 PA-03	Verificar que se cree un único usuario por persona	Exitoso	Willy Romero
HU-02 PA-04	Verificar que se elimine un usuario únicamente cuando no tenga datos relacionados	Exitoso	Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-02 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de usuarios	2	
HU-02 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de usuarios	2	
HU-02 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de usuarios	2	
HU-02 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de usuarios	1	
HU-02 TI-05	Consumir endpoints para gestión de usuarios	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 2: Historia de usuario HU-03.

Historia de Usuario			
ID	HU-03	Nombre de la historia	Gestión de personas
Usuario	Administrador	Iteración	2
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-10	Fecha fin	2022-10-11
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos personales de los usuarios y pacientes no registrados en la aplicación web, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que estos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-03 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de personas sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-03 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de personas cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-03 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de personas	2	
HU-03 TI-03	Desarrollar la funcionalidad para gestión de personas	2	
HU-03 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de personas	2	
HU-03 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de personas	1	
HU-03 TI-05	Consumir endpoints para gestión de personas	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 3: Historia de usuario HU-04.

Historia de Usuario			
ID	HU-04	Nombre de la historia	Gestión de roles de usuarios
Usuario	Administrador	Iteración	2
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-12	Fecha fin	2022-10-13
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de los roles de los usuarios con la finalidad de mantener los niveles de acceso de los usuarios en la aplicación web en función de su rol.			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable

HU-04 PA-01	Verificar que los usuarios puedan tener varios roles	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-04 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de roles de usuario cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-04 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de roles de usuarios	2	
HU-04 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de roles de usuarios	2	
HU-04 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de roles de usuarios	2	
HU-04 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de roles de usuarios	1	
HU-04 TI-05	Consumir endpoints para gestión de roles de usuarios	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 4: Historia de usuario HU-05.

Historia de Usuario			
ID	HU-05	Nombre de la historia	Gestión de pacientes
Usuario	Administrador		Iteración
			2
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-14	Fecha fin	2022-10-15
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar datos de los pacientes, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que estos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-05 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de pacientes sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-05 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de pacientes cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
HU-05 PA-03	Verificar que se eliminen únicamente pacientes que no tengan historial medico	Exitoso	Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-05 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de pacientes	2	
HU-05 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de pacientes	2	
HU-05 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de pacientes	2	
HU-05 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de pacientes	1	
HU-05 TI-05	Consumir endpoints para gestión de pacientes	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 5: Historia de usuario HU-06.

Historia de Usuario			
ID	HU-06	Nombre de la historia	Gestión de anamnesis
Usuario	Administrador		Iteración
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	3
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-17	Fecha fin	2022-10-18
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar datos de anamnesis de pacientes, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que estos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-06 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de anamnesis sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-06 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de anamnesis cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-06 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de anamnesis	2	
HU-06 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de anamnesis	2	
HU-06 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de anamnesis	2	
HU-06 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de anamnesis	1	
HU-06 TI-05	Consumir endpoints para gestión de anamnesis	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 6: Historia de usuario HU-07.

Historia de Usuario			
ID	HU-07	Nombre de la historia	Gestión de antecedentes gineco-obstétricos
Usuario	Administrador		Iteración
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	3
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-19	Fecha fin	2022-10-20
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar datos de antecedentes gineco-obstétricos de los pacientes de sexo femenino, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que estos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable

HU-07 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de antecedentes gineco obstétricos sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-07 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de antecedentes gineco obstétricos cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-07 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de antecedentes gineco obstétricos	2	
HU-07 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de antecedentes gineco obstétricos	2	
HU-07 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de antecedentes gineco obstétricos	2	
HU-07 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de antecedentes gineco obstétricos	1	
HU-07 TI-05	Consumir endpoints para gestión de antecedentes gineco obstétricos	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 7: Historia de usuario HU-08.

Historia de Usuario			
ID	HU-08	Nombre de la historia	Gestión de médicos
Usuario	Administrador		Iteración
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	3
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-21	Fecha fin	2022-10-22
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar datos de los médicos, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que estos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-08 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de médicos sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-08 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de médicos cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
HU-08 PA-03	Verificar que se eliminen únicamente los médicos que no estén asociados a ningún historial médico de pacientes	Exitoso	Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-08 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de médicos	2	
HU-08 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de médicos	2	

HU-08 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de médicos	2
HU-08 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de médicos	1
HU-08 TI-05	Consumir endpoints para gestión de médicos	1

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 8: Historia de usuario HU-09.

Historia de Usuario			
ID	HU-09	Nombre de la historia	Gestión de especialidades
Usuario	Administrador		Iteración
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	4
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-24	Fecha fin	2022-10-25
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de las especialidades médicas, con la finalidad de gestionarlas de acuerdo con el perfil de cada médico y los servicios de atención de CMED			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-09 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de especialidades sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-09 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de especialidades cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
HU-09 PA-03	Verificar que se eliminen únicamente las especialidades que no estén asociados a ningún médico	Exitoso	Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-09 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de especialidades	2	
HU-09 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de especialidades	2	
HU-09 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de especialidades	2	
HU-09 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de especialidades	1	
HU-09 TI-05	Consumir endpoints para gestión de especialidades	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 9: Historia de usuario HU-10.

Historia de Usuario			
ID	HU-10	Nombre de la historia	Gestión de consultas médicas
Usuario	Administrador		Iteración
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	4
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-26	Fecha fin	2022-10-27

Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de las consultas médicas, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los pacientes o médicos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-10 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de consultas médicas sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-10 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de consultas médicas cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-10 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de consultas médicas	2	
HU-10 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de consultas médicas	2	
HU-10 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de consultas médicas	2	
HU-10 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de consultas médicas	1	
HU-10 TI-05	Consumir endpoints para gestión de consultas médicas	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 10: Historia de usuario HU-11.

Historia de Usuario			
ID	HU-11	Nombre de la historia	Gestión de SOAP
Usuario	Administrador	Iteración	4
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-10-28	Fecha fin	2022-10-29
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de SOAP de las consultas médicas, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los médicos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-11 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de SOAP sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-11 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de SOAP cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-11 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de SOAP	2	
HU-11 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de SOAP	2	

HU-11 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de SOAP	2
HU-11 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de SOAP	1
HU-11 TI-05	Consumir endpoints para gestión de SOAP	1

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 11: Historia de usuario HU-12.

Historia de Usuario			
ID	HU-12	Nombre de la historia	Gestión de exámenes físicos
Usuario	Administrador		Iteración
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	5
		Puntos reales	16
Fecha inicio	2022-10-31	Fecha fin	2022-11-01
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos del examen físico de las consultas médicas, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los médicos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-12 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de exámenes físicos sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-12 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de exámenes físicos cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-12 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de exámenes físicos	2	
HU-12 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de exámenes físicos	2	
HU-12 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de exámenes físicos	2	
HU-12 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de exámenes físicos	1	
HU-12 TI-05	Consumir endpoints para gestión de exámenes físicos	1	
HU-12 TI-06	Desarrollar la técnica ETL para integrar los datos de la CIE10 en la base de datos de la aplicación web	4	
HU-12 TI-07	Desarrollar endpoints para la consulta de datos de la CIE10	4	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 12: Historia de usuario HU-13.

Historia de Usuario			
ID	HU-13	Nombre de la historia	Gestión de certificados médicos
Usuario	Administrador		Iteración
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	5
		Puntos reales	8

Fecha inicio	2022-11-04	Fecha fin	2022-11-05
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de los certificados de las consultas médicas, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los médicos o pacientes lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-13 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de certificados médicos sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-13 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de certificados médicos cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-13 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de certificados médicos	2	
HU-13 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de certificados médicos	2	
HU-13 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de certificados médicos	2	
HU-13 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de certificados médicos	1	
HU-13 TI-05	Consumir endpoints para gestión de certificados médicos	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 13: Historia de usuario HU-14.

Historia de Usuario			
ID	HU-14	Nombre de la historia	Gestión de signos vitales
Usuario	Administrador	Iteración	6
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-11-07	Fecha fin	2022-11-08
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de los signos vitales de los pacientes, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los médicos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-14 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de signos vitales sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-14 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de signos vitales cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
HU-14 PA-03	Verificar que las operaciones de gestión de signos vitales se realicen de forma efectiva	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero

Tareas de ingeniería		
ID_TI	Descripción	Esfuerzo
HU-14 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de signos vitales	2
HU-14 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de signos vitales	2
HU-14 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de signos vitales	2
HU-14 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de signos vitales	1
HU-14 TI-05	Consumir endpoints para gestión de signos vitales	1

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 14: Historia de usuario HU-15.

Historia de Usuario				
ID	HU-15	Nombre de la historia	Gestión de medicamentos	
Usuario	Administrador		Iteración	6
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta		Puntos estimados	8
			Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-11-09	Fecha fin	2022-11-10	
Descripción				
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de los medicamentos, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los médicos lo requieran				
Pruebas de aceptación				
ID_PA	Criterio		Estado	Responsable
HU-15 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de medicamentos sean los correctos		Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-15 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de medicamentos cumple con los criterios de diseño especificados		Exitoso	Nixon Ramos
HU-16 PA-03	Verificar que las operaciones de gestión de medicamentos se realicen de forma efectiva		Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería				
ID_TI	Descripción		Esfuerzo	
HU-15 TI-01	Diseñar wireframes para gestión medicamentos		2	
HU-15 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de medicamentos		2	
HU-15 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de medicamentos		2	
HU-15 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de medicamentos		1	
HU-15 TI-05	Consumir endpoints para gestión de medicamentos		1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 15: Historia de usuario HU-16.

Historia de Usuario				
ID	HU-16	Nombre de la historia	Gestión de dietas	
Usuario	Administrador		Iteración	6

Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-11-11	Fecha fin	2022-11-12
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de las dietas, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los médicos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-16 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de dietas sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-16 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de dietas cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
HU-16 PA-03	Verificar que las operaciones de gestión de dietas se realicen de forma efectiva	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-16 TI-01	Diseñar wireframes para gestión dietas	2	
HU-16 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de dietas	2	
HU-16 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de dietas	2	
HU-16 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de dietas	1	
HU-16 TI-05	Consumir endpoints para gestión de dietas	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 16: Historia de usuario HU-17.

Historia de Usuario			
ID	HU-17	Nombre de la historia	Gestión de recetas médicas
Usuario	Administrador	Iteración	7
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-11-14	Fecha fin	2022-11-15
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de las recetas médicas de las consultas realizadas, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los médicos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-17 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de recetas médicas sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-17 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de recetas médicas cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos

HU-17 PA-03	Verificar que las operaciones de gestión de recetas médicas se realicen de forma efectiva	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-17 TI-01	Diseñar wireframes para gestión recetas médicas	2	
HU-17 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de recetas médicas	2	
HU-17 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de recetas médicas	2	
HU-17 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de recetas médicas	1	
HU-17 TI-05	Consumir endpoints para gestión de recetas médicas	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 17: Historia de usuario HU-18.

Historia de Usuario			
ID	HU-18	Nombre de la historia	Gestión de medicamentos de una receta
Usuario	Administrador		Iteración
			7
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-11-16	Fecha fin	2022-11-17
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de las dosis de cada medicamento recetado en una consulta médica realizada, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los médicos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-18 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de medicamentos de una receta sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-18 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de medicamentos de una receta cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
HU-18 PA-03	Verificar que las operaciones de gestión de medicamentos de una receta se realicen de forma efectiva	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-18 TI-01	Diseñar wireframes para gestión medicamentos de una receta	2	
HU-18 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de medicamentos de una receta	2	
HU-18 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de medicamentos de una receta	2	
HU-18 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de medicamentos de una receta	1	
HU-18 TI-05	Consumir endpoints para gestión de medicamentos de una receta	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 18: Historia de usuario HU-19.

Historia de Usuario			
ID	HU-19	Nombre de la historia	Gestión de alarmas
Usuario	Administrador		Iteración
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Alta	Puntos estimados	7
		Puntos reales	10
Fecha inicio	2022-11-18	Fecha fin	2022-11-19
Descripción			
Yo como un administrador, quiero registrar, listar, buscar, editar y eliminar los datos de las alarmas de consumo de medicamentos de una receta médica, con la finalidad de gestionarlos y brindar ayuda en caso de que los médicos lo requieran			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-19 PA-01	Verificar que los datos de registro y edición de alarmas sean los correctos	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-19 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la gestión de alarmas cumple con los criterios de diseño especificados	Exitoso	Nixon Ramos
HU-19 PA-03	Verificar que las operaciones de gestión de alarmas se realicen de forma efectiva	Exitoso	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-19 TI-01	Diseñar wireframes para gestión de alarmas	3	
HU-19 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para gestión de alarmas	3	
HU-19 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para gestión de alarmas	2	
HU-19 TI-04	Desarrollar endpoints para gestión de alarmas	1	
HU-19 TI-05	Consumir endpoints para gestión de alarmas	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 19: Historia de usuario HU-20.

Historia de Usuario			
ID	HU-20	Nombre de la historia	Visualización de consultas agendadas
Usuario	Medico		Iteración
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Media	Puntos estimados	8
		Puntos reales	14
Fecha inicio	2022-11-21	Fecha fin	2022-11-24
Descripción			
Yo como un médico, quiero que la aplicación web me permita ver las consultas médicas de los pacientes que han sido agendadas para el día actual y días posteriores, con la finalidad de estar preparado para atender la consulta			
Pruebas de aceptación			

ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-20 PA-01	Verificar que la interfaz de usuario para la visualización de consultas agendadas cumple con los criterios de diseño especificados	Pendiente	Nixon Ramos
HU-20 PA-02	Verificar que la visualización de las consultas médicas sean las del día actual y días posteriores	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-20 TI-01	Diseñar wireframes para la visualización de consultas agendadas	2	
HU-20 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para la visualización de consultas agendadas	4	
HU-20 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para la visualización de consultas agendadas	4	
HU-20 TI-04	Desarrollar endpoints para la visualización de consultas agendadas	2	
HU-20 TI-05	Consumir endpoints para la visualización de consultas agendadas	2	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 20: Historia de usuario HU-21.

Historia de Usuario			
ID	HU-21	Nombre de la historia	Visualización de datos personales de pacientes
Usuario	Medico	Iteración	8
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Media	Puntos estimados	12
		Puntos reales	12
Fecha inicio	2022-11-26	Fecha fin	2022-11-28
Descripción			
Yo como un médico, quiero que la aplicación web me permita visualizar los datos personales de los pacientes de la consulta médica en el momento actual, con la finalidad de conocer los datos de la persona, anamnesis y gineco obstétricos en el caso que se aplique			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-21 PA-01	Verificar que la interfaz de usuario para la visualización de datos personales de pacientes cumple con los criterios de diseño especificados	Exitosa	Nixon Ramos
HU-21 PA-02	Verificar que la visualización de datos personales de pacientes sea de la consulta actual	Exitosa	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-21 TI-01	Desarrollar la funcionalidad para la visualización de datos personales de pacientes	5	
HU-21 TI-02	Desarrollar la interfaz de usuario para la visualización de datos personales de pacientes	5	

HU-21 TI-03	Desarrollar endpoints para la visualización de datos personales de pacientes	1
HU-21 TI-04	Consumir endpoints para la visualización de datos personales de pacientes	1

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 21: Historia de usuario HU-22.

Historia de Usuario			
ID	HU-22	Nombre de la historia	Búsquedas de consulta médica
Usuario	Medico	Iteración	9
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Media	Puntos estimados	8
		Puntos reales	9
Fecha inicio	2022-11-29	Fecha fin	2022-11-30
Descripción			
Yo como un médico, quiero que la aplicación web me buscar una consulta médica preexistente de un paciente por sus nombres y apellidos o cédula, con la finalidad de crear una consulta médica de seguimiento			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-22 PA-01	Verificar que la búsqueda de la consulta médica se haga por nombres y apellidos del paciente o su número de cédula	Pendiente	Nixon Ramos
HU-22 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la búsqueda de consulta cumple con los criterios de diseño especificados	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-22 TI-01	Diseñar wireframes para la búsqueda de la consulta medica	1	
HU-22 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para la búsqueda de la consulta medica	3	
HU-22 TI-03	Diseñar la interfaz de usuario para la búsqueda de la consulta medica	3	
HU-22 TI-04	Desarrollar endpoints para la búsqueda de la consulta medica	1	
HU-22 TI-05	Consumir endpoints para la búsqueda de la consulta medica	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 22: Historia de usuario HU-23.

Historia de Usuario			
ID	HU-23	Nombre de la historia	Diagnóstico de enfermedades con estándar CIE-10
Usuario	Medico	Iteración	9
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Media	Puntos estimados	14
		Puntos reales	14
Fecha inicio	2022-12-01	Fecha fin	2022-12-05

Descripción			
Yo como un médico, quiero que la aplicación web me permita especificar la enfermedad diagnosticada en base a la Clasificación Internacional de Enfermedades versión 10 en español, con la finalidad de que pueda hacer el diagnóstico definitivo de la consulta médica y emitir certificados válidos			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-23 PA-01	Verificar que se pueda hacer uso de los nombres de las enfermedades especificadas en el estándar CIE10	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-23 TI-01	Integración de datos con técnica ETL para carga de datos de las enfermedades del estándar CIE-10.	6	
HU-23 TI-02	Desarrollo de funcionalidades para la consulta de enfermedades del estándar CIE-10	3	
HU-23 TI-03	Desarrollo de endpoints para la consulta de enfermedades del estándar CIE-10	3	
HU-23 TI-04	Consumo de endpoints para la consulta de enfermedades del estándar CIE-10	2	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 23: Historia de usuario HU-24.

Historia de Usuario			
ID	HU-24	Nombre de la historia	Gestión de consulta médica actual
Usuario	Medico	Iteración	10
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Media	Puntos estimados	16
		Puntos reales	16
Fecha inicio	2022-12-06	Fecha fin	2022-12-09
Descripción			
Yo como un médico, quiero que la aplicación web me permita trabajar con la consulta médica que se realiza en el momento actual, con la finalidad de registrar los datos del examen físico, diagnóstico y la receta médica del paciente, además actualizar los datos de anamnesis y antecedentes gineco obstétricos en caso de ser necesario			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-24 PA-01	Verificar la interfaz de usuario de la consulta médica que realiza en el momento	Pendiente	Nixon Ramos
HU-24 PA-02	Verificar que cuando se realiza el registro de datos de la consulta médica (examen físico, diagnóstico y receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos) del paciente se siga una secuencia lógica y adecuada	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-24 PA-03	Verificar que cuando se realiza el registro de datos de la consulta médica (examen físico, diagnóstico	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero

	y receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos) del paciente se empleen datos válidos		
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-24 TI-01	Diseñar wireframes para el registro de datos del examen físico, diagnóstico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica actual	2	
HU-24 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para el registro de datos del examen físico, diagnóstico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica actual	5	
HU-24 TI-03	Diseñar la interfaz de usuario para el registro de datos del examen físico, diagnóstico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica actual	5	
HU-24 TI-04	Desarrollar endpoints para el registro de datos del examen físico, diagnóstico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica actual	2	
HU-24 TI-05	Consumir endpoints para el registro de datos del examen físico, diagnóstico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica actual	2	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 24: Historia de usuario HU-25.

Historia de Usuario			
ID	HU-25	Nombre de la historia	Gestión de consulta médica de seguimiento
Usuario	Medico	Iteración	10
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Media	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-12-10	Fecha fin	2022-12-11
Descripción			
Yo como un médico, quiero que la aplicación web me permita trabajar con la consulta médica de seguimiento que se realiza en el momento actual, con la finalidad de registrar los datos del examen físico, diagnóstico, la receta médica del paciente, datos de seguimiento correspondientes al SOAP, además actualizar los datos de anamnesis y antecedentes gineco obstétricos en caso de ser necesario			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-25 PA-01	Verificar la interfaz de usuario de la consulta médica que realiza en el momento	Pendiente	Nixon Ramos
HU-25 PA-02	Verificar que cuando se realiza el registro de datos de la consulta médica (examen físico, diagnóstico y receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos) del paciente se siga una secuencia lógica y adecuada	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-25 PA-03	Verificar que cuando se realiza el registro de datos de la consulta médica (examen físico, diagnóstico	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero

	y receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos) del paciente se empleen datos válidos		
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-25 TI-01	Diseñar wireframes para el registro de datos del examen físico, diagnostico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica de seguimiento	2	
HU-25 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para el registro de datos del examen físico, diagnostico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica de seguimiento	2	
HU-25 TI-03	Diseñar la interfaz de usuario para el registro de datos del examen físico, diagnostico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica de seguimiento	2	
HU-25 TI-04	Desarrollar endpoints para el registro de datos del examen físico, diagnostico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica de seguimiento	1	
HU-25 TI-05	Consumir endpoints para el registro de datos del examen físico, diagnostico, receta médica, anamnesis y antecedentes gineco obstétricos de la consulta médica de seguimiento	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 25: Historia de usuario HU-26.

Historia de Usuario			
ID	HU-26	Nombre de la historia	Especificación de los horarios de consumo de los medicamentos de receta médica
Usuario	Medico	Iteración	11
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Baja	Puntos estimados	8
		Puntos reales	8
Fecha inicio	2022-12-13	Fecha fin	2022-12-14
Descripción			
Yo como un médico, quiero que la aplicación web me permita especificar los horarios de consumo de los medicamentos, con la finalidad de que el paciente lleve un registro de su consumo			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-26 PA-01	Verificar que los datos de la especificación los horarios de consumo de los medicamentos sean los correctos	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-26 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la especificación de los horarios de consumo de los medicamentos cumple con los criterios de diseño especificados	Pendiente	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	

HU-26 TI-01	Desarrollar la funcionalidad para la especificación de los horarios de consumo de los medicamentos	3
HU-26 TI-02	Desarrollar la interfaz de usuario para la especificación de los horarios de consumo de los medicamentos	3
HU-26 TI-03	Desarrollar endpoints para la especificación de los horarios de consumo de los medicamentos	1
HU-26 TI-04	Consumir endpoints para la especificación de los horarios de consumo de los medicamentos	1

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 26: Historia de usuario HU-27.

Historia de Usuario			
ID	HU-27	Nombre de la historia	Especificación de receta medica
Usuario	Medico	Iteración	11
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Baja	Puntos estimados	14
		Puntos reales	14
Fecha inicio	2022-12-15	Fecha fin	2022-12-19
Descripción			
Yo como un médico, quiero que la aplicación web me permita especificar los medicamentos de las recetas médicas, con la finalidad de establecer la dieta y los medicamentos que el paciente debe consumir			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-27 PA-01	Verificar que los datos de la especificación de la receta médica sean los correctos	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero
HU-27 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la especificación de la receta médica cumple con los criterios de diseño especificados	Pendiente	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-27 TI-01	Diseñar wireframes para la especificación de la receta médica	2	
HU-27 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para la especificación de la receta médica	5	
HU-27 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para la especificación de la receta médica	5	
HU-27 TI-04	Desarrollar endpoints para la especificación de la receta médica	1	
HU-27 TI-05	Consumir endpoints para la especificación de la receta médica	1	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 27: Historia de usuario HU-28.

Historia de Usuario			
ID	HU-28	Nombre de la historia	Generación de certificados médicos
Usuario	Medico	Iteración	12

Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Baja	Puntos estimados	16
		Puntos reales	16
Fecha inicio	2022-12-20	Fecha fin	2022-12-23
Descripción			
Yo como un médico, quiero que la aplicación web me permita generar el certificado de una consulta médica de un paciente, con la finalidad de que sea entregado a este siempre y cuando sea el propio paciente que ha solicitado dicho certificado			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-28 PA-01	Verificar que el certificado médico generado tenga un formato PDF	Pendiente	Willy Romero
HU-28 PA-02	Verificar que la interfaz de usuario para la generación de certificados médicos cumple con los criterios de diseño especificados	Pendiente	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-28 TI-01	Diseñar wireframes para la generación de certificados médicos	2	
HU-28 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para la generación de certificados médicos	6	
HU-28 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario para la generación de certificados médicos	4	
HU-28 TI-04	Desarrollar endpoints para la generación de certificados médicos	2	
HU-28 TI-05	Consumir endpoints para la generación de certificados médicos	2	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 28: Historia de usuario HU-29.

Historia de Usuario			
ID	HU-29	Nombre de la historia	Agendamiento de citas médicas (consultas médicas)
Usuario	Recepcionista	Iteración	13
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Baja	Puntos estimados	12
		Puntos reales	12
Fecha inicio	2022-12-24	Fecha fin	2022-12-27
Descripción			
Yo como recepcionista, quiero que la aplicación web me permita agendar una cita médica en un horario específico, de acuerdo con la especialidad y médico que el paciente haya solicitado, con la finalidad de gestionar las citas de las consultas médicas de los pacientes durante el día actual			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-29 PA-01	Verificar que la interfaz de usuario para el agendamiento de citas médicas presencial cumple con los criterios de diseño especificados	Pendiente	Nixon Ramos
Tareas de ingeniería			

ID_TI	Descripción	Esfuerzo
HU-29 TI-01	Diseñar wireframes para el agendamiento de citas médicas presencial	2
HU-29 TI-02	Desarrollar la funcionalidad para el agendamiento de citas médicas presencial	5
HU-29 TI-03	Desarrollar la interfaz de usuario el agendamiento de citas médicas presencial	3
HU-29 TI-04	Desarrollar endpoints para el agendamiento de citas médicas presencial	1
HU-29 TI-05	Consumir endpoints para el agendamiento de citas médicas presencial	1

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 29: Historia de usuario HU-30.

Historia de Usuario			
ID	HU-30	Nombre de la historia	Inicio de sesión
Usuario	Enfermera / médico / administrador / recepcionista	Iteración	14
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Baja	Puntos estimados	12
		Puntos reales	12
Fecha inicio	2022-12-28	Fecha fin	2022-12-30
Descripción			
Yo como un usuario, quiero realizar el inicio de sesión a la aplicación web con mis credenciales de usuario, con la finalidad de que la aplicación permita acceso únicamente a usuarios válidos			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-30 PA-01	Verificar que se inicie sesión únicamente a usuarios con credenciales válidas	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-30 TI-01	Desarrollar las funcionalidades para mantener un inicio de sesión seguro para los usuarios	12	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 30: Historia de usuario HU-31.

Historia de Usuario			
ID	HU-31	Nombre de la historia	Gestión de autorizaciones
Usuario	Enfermera / médico / administrador / recepcionista	Iteración	14
Prioridad en el negocio (Alta/Media/Baja)	Baja	Puntos estimados	14
		Puntos reales	14
Fecha inicio	2023-01-02	Fecha fin	2023-01-05

Descripción			
Yo como un usuario, quiero mantener un nivel de acceso a la aplicación web en función del rol que dispongo en CMED, con la finalidad de mantener la integridad y seguridad de los datos de los pacientes y usuarios de la aplicación web			
Pruebas de aceptación			
ID_PA	Criterio	Estado	Responsable
HU-31 PA-01	Verificar que se respete los niveles de acceso a en la aplicación web	Pendiente	Nixon Ramos, Willy Romero
Tareas de ingeniería			
ID_TI	Descripción	Esfuerzo	
HU-31 TI-01	Desarrollar funcionalidades para mantener niveles de acceso.	12	

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ANEXO E.

Diseño de base de datos.

En este anexo se muestra el diseño de base de datos de la base de datos empleada en CMEDWEB.

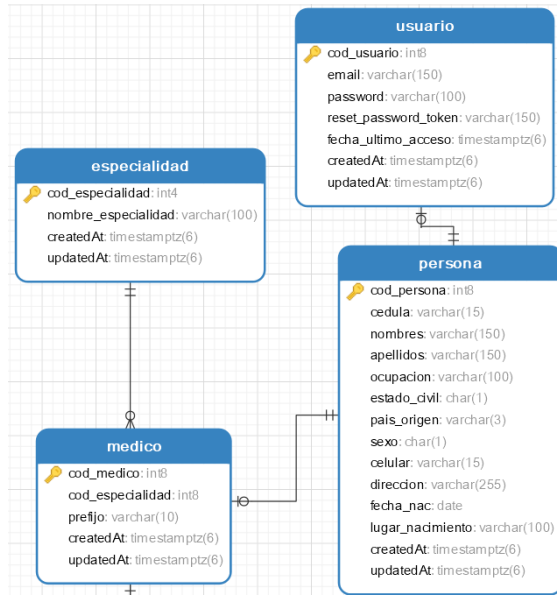


Ilustración 1: Diseño de base de datos para gestión de médicos.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

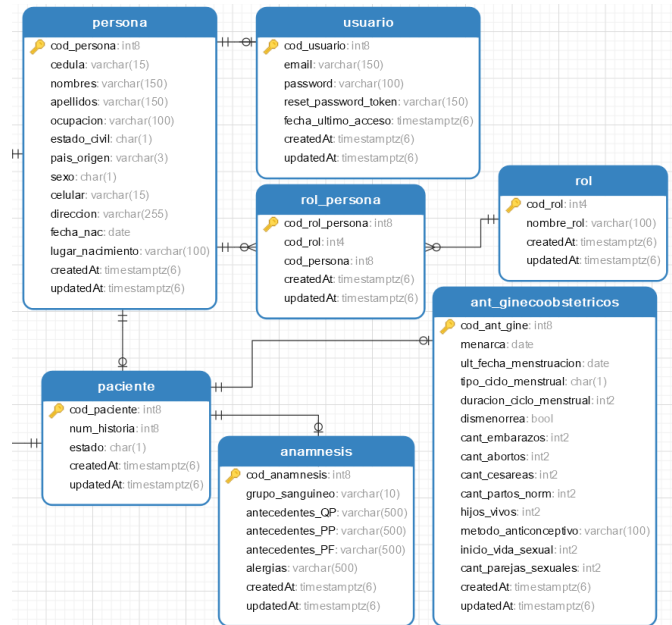


Ilustración 2: Diseño de base de datos para gestión de pacientes.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

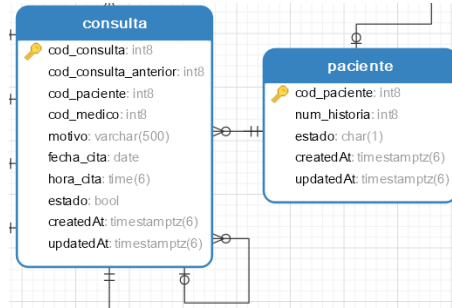


Ilustración 3: Diseño de base de datos para agendamiento de citas.
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

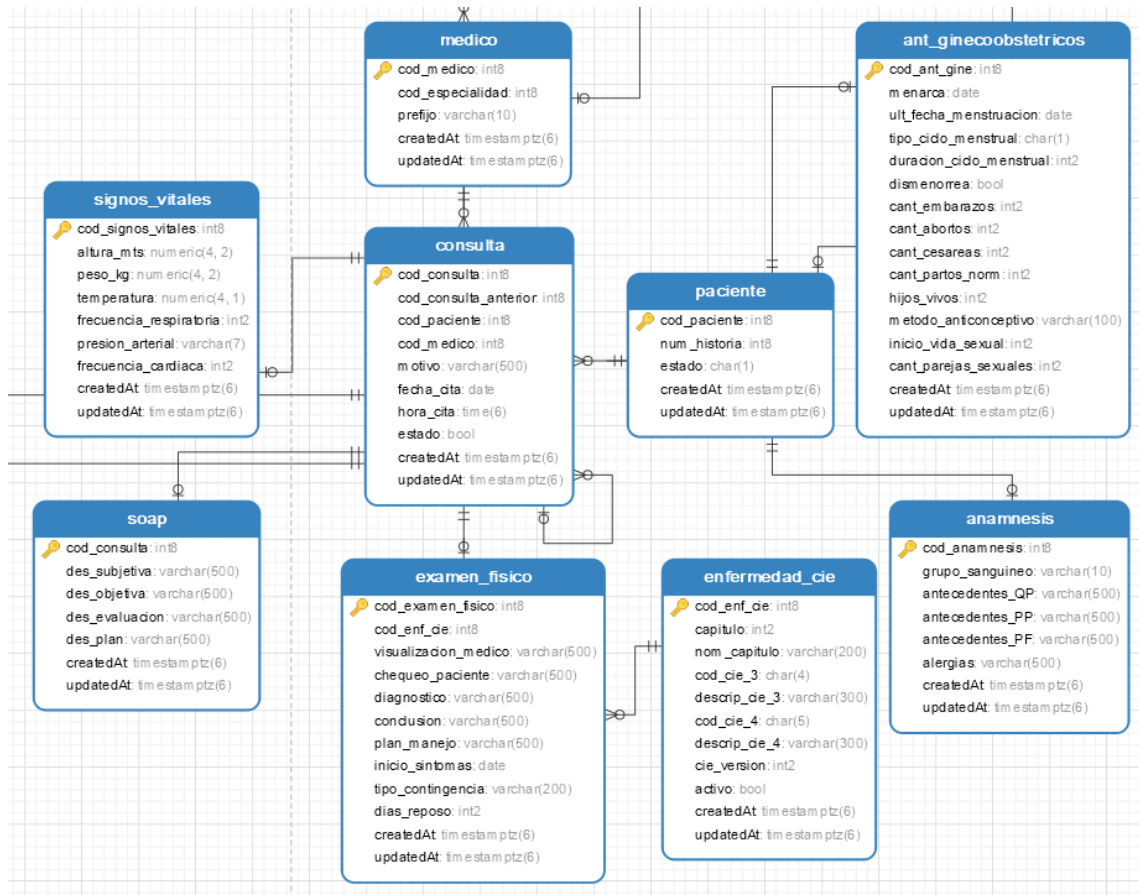


Ilustración 4: Diseño de base de datos para registro de datos de la consulta.
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

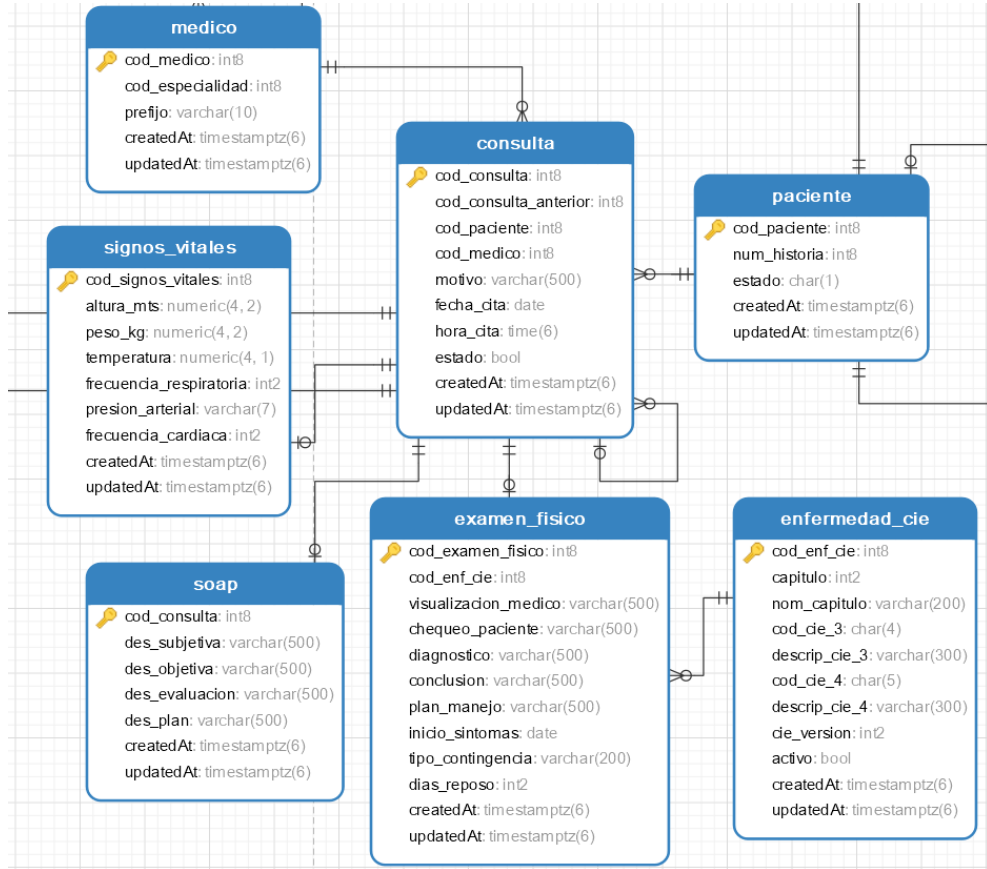


Ilustración 5: Diseño de base de datos para registro de datos de la consulta de seguimiento.
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

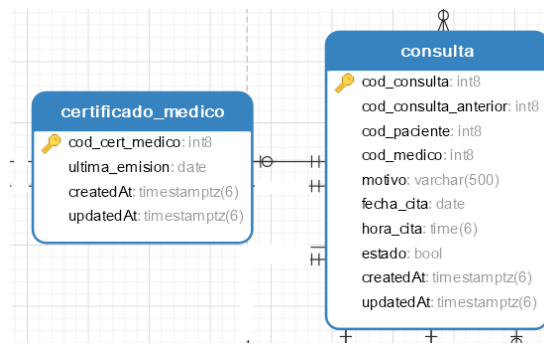


Ilustración 6: Diseño de base de datos para gestión de certificados médicos.
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

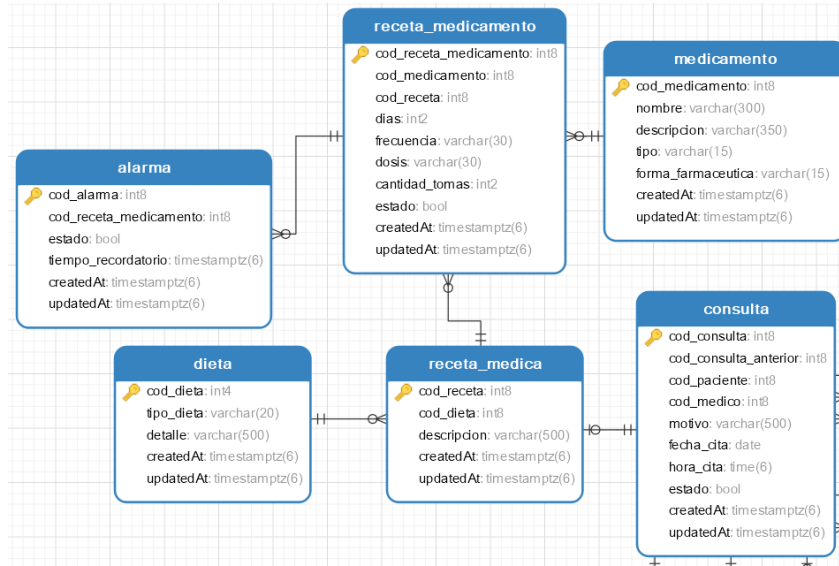


Ilustración 7: Diseño de base de datos para gestión de recetas y alarmas.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

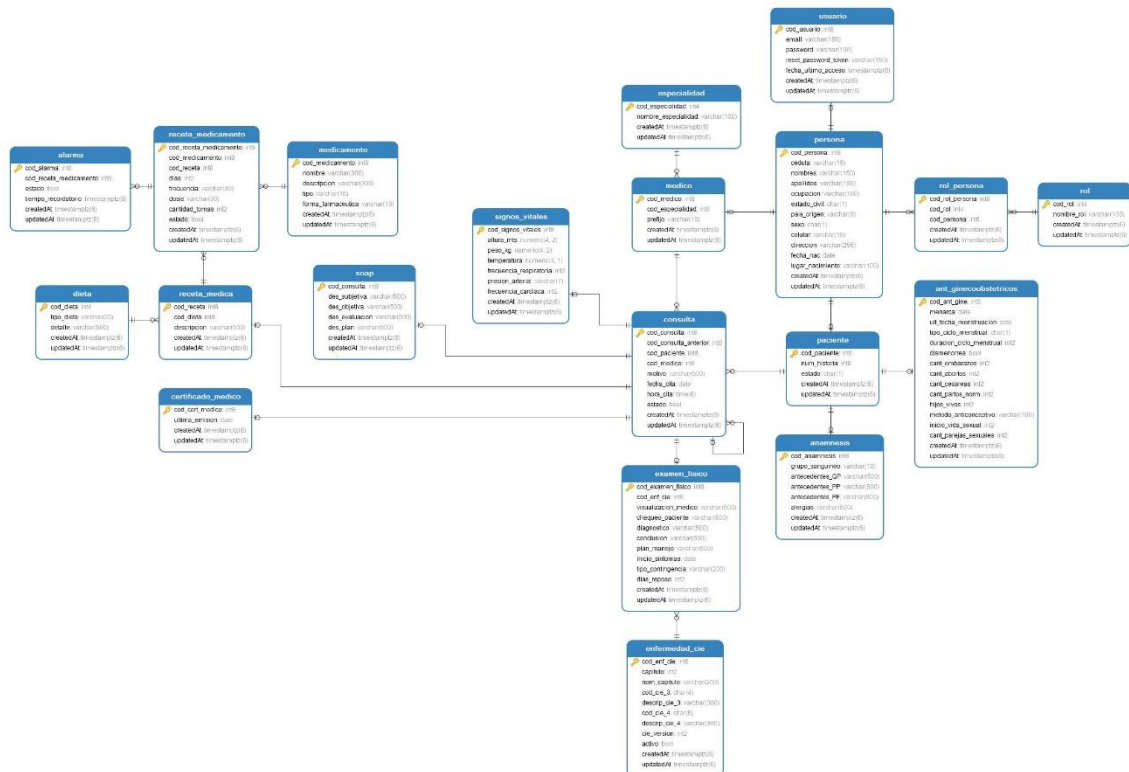


Ilustración 8: Diseño de base de datos general de CMEDWEB.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ANEXO F.

Diccionario de Datos.

En este anexo se muestra el diccionario de datos de la base de datos empleada en CMEDWEB.

Tabla 1: Diccionario de datos de la tabla persona.

Nombre del archivo		persona		
Descripción del archivo		Datos personales de las personas asociadas a CMED		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_persona(PK)	Código asignado a la persona	bigint	No	{1-9223372036854775807}
cédula	Cédula de ciudadanía de la persona	varchar(15)	No	{ [A-Z a-z] } [0000000000] *permite un dígito [0 a 9] y requiere la entrada de los 10 dígitos *
nombres	Nombres de la persona	varchar(150)	No	primer nombre + (segundo nombre) = { [A-Z a-z] }
apellidos	Apellidos de la persona	varchar(150)	No	primer apellido + (segundo apellido) = { [A-Z a-z] }
ocupacion	Ocupación laboral de la persona	varchar(100)	Si	primer apellido + (segundo apellido) = { [A-Z a-z] }
estado_civil	Estado civil de la persona	char(1)	No	[S C D V] * significado: S: soltero C: Casado D: divorciado V: Viudo *
pais_origen	Código del país de origen de la persona	varchar(3)	No	*código del país de origen de la persona*
sexo	Sexo de la persona	char(1)	No	[M H] *significado: M: mujer H: hombre *
celular	Celular de la persona	varchar(15)	No	Número de celular { 99999999999999 }
direccion	Dirección domiciliaria de la persona	varchar(255)	No	{ [A-Z a-z] }
fecha_nac	Fecha de nacimiento de la persona	date	No	*formato: aaaa-mm-dd*
lugar_nacimiento	Lugar de nacimiento de la persona	varchar(100)	No	*ciudad*

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 2: Diccionario de datos de la tabla usuario.

Nombre del archivo		usuario		
Descripción del archivo		Datos de usuario		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_usuario(PK, FK)	Código de usuario generado por la aplicación web	bigint	No	{1-9223372036854775807}
email	Email del usuario	varchar (150)	No	{ [a-zA-Z0-9] } + @ + { [a-zA-Z0-9] } *caracteres alfanuméricos*

password	Contraseña del usuario	varchar(100)	No	[a-zA-Z0-9_+&*~]
reset_password_token	Token empleado para reestablecer contraseña	varchar(150)	Si	[a-zA-Z0-9]
fecha_ultimo_acceso	Fecha del último acceso del usuario a la aplicación web	timestamp	No	*formato: aaaa-mm-dd hh:mm:ss*

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 3: Diccionario de datos de la tabla rol_persona.

Nombre del archivo		rol_persona		
Descripción del archivo		Asociación de los roles con las personas		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_rol_persona(PK)	Código de un rol asignado a una persona	bigint	No	{1-9223372036854775807}
cod_rol(FK)	Código del rol	integer	No	{1-2147483647}
cod_persona(FK)	Código de persona	bigint	No	{1-9223372036854775807}

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 4: Diccionario de datos de la tabla especialidades.

Nombre del archivo		especialidades		
Descripción del archivo		Especialidades disponibles en CMED		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_especialidad(PK)	Código de la especialidad	integer	No	{1-2147483647}
nombre_especialidad	Nombre de la especialidad médica	varchar(100)	No	{ [A-Z a-z] }

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 5: Diccionario de datos de la tabla médico.

Nombre del archivo		médico		
Descripción del archivo		Médicos de CMED		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_medico(PK, FK)	Código del médico	bigint	No	{1-9223372036854775807}
cod_especialidad(FK)	Código de la especialidad del médico	bigint	No	{1-9223372036854775807}
prefijo	Prefijo con el cual el médico es identificado	varchar(10)	Si	[a-zA-Z]

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 6: Diccionario de datos de la tabla paciente.

Nombre del archivo		paciente		
Descripción del archivo		Pacientes de CMED		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_paciente(PK, FK)	Código del paciente	bigint	No	{1-9223372036854775807}
num_historia	Número de historia clínica del paciente	bigint	No	{1-9223372036854775807}

estado	Estado del paciente si está activo o no en CMED	char(1)	No	[S N] *significado: S: Si N: No*
--------	---	---------	----	--

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 7: Diccionario de datos de la tabla anamnesis.

Nombre del archivo		anamnesis		
Descripción del archivo		Datos de la anamnesis del paciente		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_anamnesis(PK, FK)	Código de anamnesis del paciente	bigint	No	{ 1-9223372036854775807 }
grupo_sanguineo	Grupo sanguíneo	varchar(10)	No	{ [A-Z]a-z }
antecedentes_PP	Antecedentes patológicos personales	varchar(500)	No	{ [A-Z]a-z }
antecedentes_PF	Antecedentes patológicos familiares	varchar(500)	No	{ [A-Z]a-z }
alergias	Descripción de las alergias del paciente	varchar(500)	No	{ [A-Z]a-z }

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 8: Diccionario de datos de la tabla ant_ginecoobstetricos.

Nombre del archivo		ant_ginecoobstetricos		
Descripción del archivo		Datos de los antecedentes gineco obstétricos de los pacientes femeninos		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_ant_gine(PK)	Código de antecedente gineco obstétrico del paciente	bigint	No	{ 1-9223372036854775807 }
menarca	Fecha de la primera menstruación	date	No	*formato: aaaa-mm-dd*
ult_fecha_menstruacion	Última fecha de menstruación	date	No	*formato: aaaa-mm-dd*
tipo_ciclo_menstrual	Tipo del ciclo menstrual	char(1)	No	[P I] *significado: P: periódico I: irregular
duracion_ciclo_menstrual	Días de duración del ciclo menstrual	smallint	No	{ 1-32767 }
dismenorrea	Dolor en la menstruación	bool	No	[True False] *significado: True: tiene dolor False: no tiene dolor*
cant_embarazos	Cantidad total de embarazos	smallint	No	{ 1-32767 }
cant_abortos	Cantidad total de abortos	smallint	No	{ 1-32767 }
cant_cesareas	Cantidad total de cesáreas	smallint	No	{ 1-32767 }
cant_partos_norm	Cantidad total de partos normales	smallint	No	{ 1-32767 }
hijos_vivos	Cantidad total de hijos vivos	smallint	No	{ 1-32767 }
metodo_anticonceptivo	Método anticonceptivo	varchar(100)	Si	{ [A-Z]a-z }
inicio_vida_sexual	Edad de inicio de vida sexual	smallint	No	{ 1-32767 }
cant_parejas_sexuales	Cantidad total de parejas sexuales	smallint	No	{ 1-32767 }

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 9: Diccionario de datos de la tabla consulta.

Nombre del archivo		consulta		
Descripción del archivo		Datos de las consultas médicas		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_consulta(PK)	Código de la consulta	bigint	No	{1-9223372036854775807}
cod_consulta_anterior(FK)	Código de la consulta anterior (para realizar seguimiento)	bigint	Si	{1-9223372036854775807}
cod_paciente(FK)	Código del paciente	bigint	No	{1-9223372036854775807}
cod_medico(FK)	Código del médico	bigint	No	{1-9223372036854775807}
motivo	Motivo de la consulta del paciente	varchar(500)	No	[a-zA-Z0-9]
fecha_cita	Fecha del día de la cita	date	No	*formato: aaaa-mm-dd*
hora_cita	Hora del día de la cita médica	time	No	*formato: hh:mm:ss*
estado	Estado de la consulta medica	bool	No	[True False] *significado: True: consulta realizada False: consulta pendiente*

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 10: Diccionario de datos de la tabla signos_vitales.

Nombre del archivo		signos_vitales		
Descripción del archivo		Datos de los signos vitales de los pacientes durante la consulta médica		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_signos_vitales(PK, FK)	Código de los signos vitales de una consulta	bigint	No	{1-9223372036854775807}
altura_mts	Altura en metros del paciente	numeric(4,2)	No	*4 dígitos enteros con dos decimales*
peso_kg	Peso en kilogramos del paciente	numeric(4,2)	No	*4 dígitos enteros con dos decimales*
temperatura	Temperatura actual del paciente	numeric(4,1)	No	*4 dígitos enteros con un decimal*
frecuencia_respiratoria	Frecuencia respiratoria del paciente	smallint	No	{1-32767}
presion_arterial	Presión arterial del paciente	varchar(7)	No	Tres dígitos + / + tres dígitos
frecuencia_cardiaca	Frecuencia cardiaca del paciente	smallint	No	{1-32767}

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 11: Diccionario de datos de la tabla enfermedad_cie.

Nombre del archivo		enfermedad_cie		
Descripción del archivo		Especificación de las enfermedades establecidas en el estándar CIE		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_enf_cie(PK)	Código de la enfermedad (es de registro mas no el ofrecido por CIE)	bigint	No	{1-9223372036854775807}
capitulo	Número del capítulo	smallint	No	{1-32767}
nom_capitulo	Nombre del capítulo	varchar(200)	No	{ [A-Z a-z] }
cod_cie_3	Código de tres dígitos con punto	char(4)	No	{ [A-Z a-z] }

descrip_cie_3	Descripción de la subcategoría	varchar(300)	No	{ [A-Z a-z] }
cod_cie_4	Código de cuatro dígitos con punto	char(5)	No	{ [A-Z a-z] }
descrip_cie_4	Descripción de la enfermedad	varchar(300)	No	{ [A-Z a-z] }
cie_version	Version del estándar	smallint	No	{ 1-32767 }
activo	Vigencia del estándar	bool	No	[True False] *significado: True: activo False: inactivo*

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 12: Diccionario de datos de la tabla examen_físico.

Nombre del archivo		examen_físico		
Descripción del archivo		Datos del examen físico realizado en la consulta		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_examen_fisico(PK, FK)	Código del examen físico de una consulta médica	bigint	No	{ 1-9223372036854775807 }
cod_enf_cie(FK)	Código de la enfermedad CIE diagnosticada	bigint	No	{ 1-9223372036854775807 }
visualizacion_medico	Descripción de la visualización realizada por el médico	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }
chequeo_paciente	Descripción del chequeo realizado al paciente	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }
diagnostico	Descripción del diagnóstico realizado al paciente	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }
conclusión	Conclusión de el examen físico del paciente	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }
plan_manejo	Plan de manejo especificado por el médico	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }
inicio_sintomas	Fecha de inicio de los síntomas de la afección	date	No	*formato: aaaa-mm-dd*
tipo_contingencia	Especificación del tipo de contingencia	varchar(200)	No	{ [A-Z a-z] }
días_reposo	Cantidad de días para el reposo del paciente	smallint	No	{ 1-32767 }

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 13: Diccionario de datos de la tabla SOAP.

Nombre del archivo	SOAP
Descripción del archivo	Datos SOAP de las consultas de seguimiento

Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_consulta(PK, FK)	Código de la consulta de seguimiento	bigint	No	{1-9223372036854775807}
des_subjetiva	Descripción subjetiva	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }
des_objetiva	Descripción objetiva	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }
des_evaluacion	Descripción de evaluación	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }
des_plan	Descripción del plan médico a realizar	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 14: Diccionario de datos de la tabla certificado_medico.

Nombre del archivo		certificado_medico		
Descripción del archivo		Datos de los certificados médicos generados		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_cert_medico(PK, FK)	Código del certificado médico de una consulta	bigint	No	{1-9223372036854775807}
ultima_emision	Fecha de la última emisión del certificado	date	No	*formato: aaaa-mm-dd*

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 15: Diccionario de datos de la tabla dieta.

Nombre del archivo		dieta		
Descripción del archivo		Datos de las dietas		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_dieta(PK)	Código de la dieta	integer	No	{1-2147483647}
tipo_dieta	Tipo de dieta	varchar(20)	No	{ [A-Z a-z] }
detalle	Detalle de la dieta	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 16: Diccionario de datos de la tabla receta_medica.

Nombre del archivo		receta_medica		
Descripción del archivo		Datos de la receta médica		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_receta(PK, FK)	Código de la receta médica	bigint	No	{1-9223372036854775807}
cod_dieta(FK)	Código de dieta	bigint	No	{1-9223372036854775807}
descripcion	Descripción general de la receta médica	varchar(500)	No	{ [A-Z a-z] }

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 17: Diccionario de datos de la tabla medicamento.

Nombre del archivo		medicamento		
Descripción del archivo		Datos de los medicamentos		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_medicamento(PK)	Código del medicamento	bigint	No	{1-9223372036854775807}
nombre	Nombre del medicamento	varchar(300)	No	{ [A-Z a-z] }

descripcion	Descripción del medicamento	varchar(350)	No	{ [A-Z a-z] }
tipo	Tipo de medicamento	varchar(15)	No	{ [A-Z a-z] }
forma_farmaceutica	Forma farmacéutica en la que se presenta el medicamento	varchar(15)	no	{ [A-Z a-z] }

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 18: Diccionario de datos de la tabla receta_med medicamento.

Nombre del archivo		receta_med medicamento.		
Descripción del archivo		Datos de la especificación de medicamentos de la receta médica		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_receta_med medicamento (PK)	Código de la receta medicamento	bigint	No	{1-9223372036854775807}
cod_med medicamento(FK)	Código del medicamento	bigint	No	{1-9223372036854775807}
cod_receta(FK)	Código de la receta médica	bigint	No	{1-9223372036854775807}
dias	Días de consumo del medicamento	smallint	No	{1-32767}
frecuencia	Frecuencia de consumo del medicamento	smallint	No	{1-32767}
dosis	Dosis de consumo del medicamento	varchar(30)	No	{ [A-Z a-z] }
cantidad_tomas	Cantidad de tomas del medicamento	smallint	No	{1-32767}
estado	En consumo del medicamento o finalizado	bool	No	[True False] *significado: True: consumo finalizado False: en consumo*

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Tabla 19: Diccionario de datos de la tabla alarma.

Nombre del archivo		alarma		
Descripción del archivo		Datos de las alarmas para conocimiento del consumo de medicamentos por parte del paciente		
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite NULL	Valor permitido del dato
cod_alarma(PK)	Código de la alarma	bigint	No	{1-9223372036854775807}
cod_receta_med medicamento(FK)	Código del medicamento especificado en la receta	bigint	No	{1-9223372036854775807}
estado	Estado de confirmación de la alarma	boolean	No	[True False] *significado: True: tiene dolor False: no tiene dolor*
tiempo_recordatorio	Tiempo de recordatorio de la alarma	timestamp	No	*formato: aaaa-mm-dd hh:mm:ss*

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ANEXO G.

Artefactos de iteraciones.

En este anexo se muestran los artefactos construidos en cada una de las iteraciones realizadas durante el desarrollo de CMEDWEB utilizando la metodología XP.

6 Iteración 1.

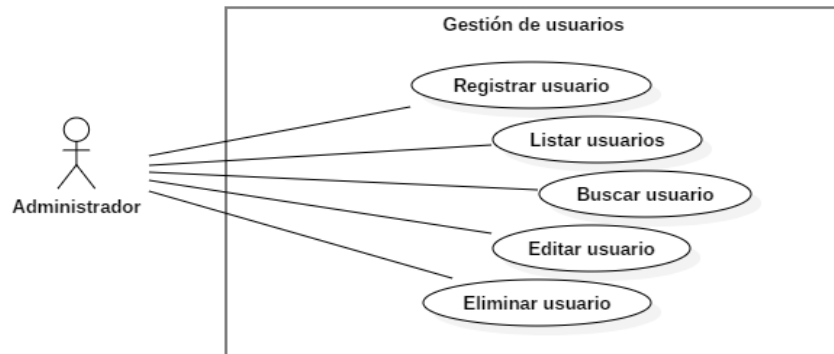


Ilustración 1: Gestión de usuarios (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

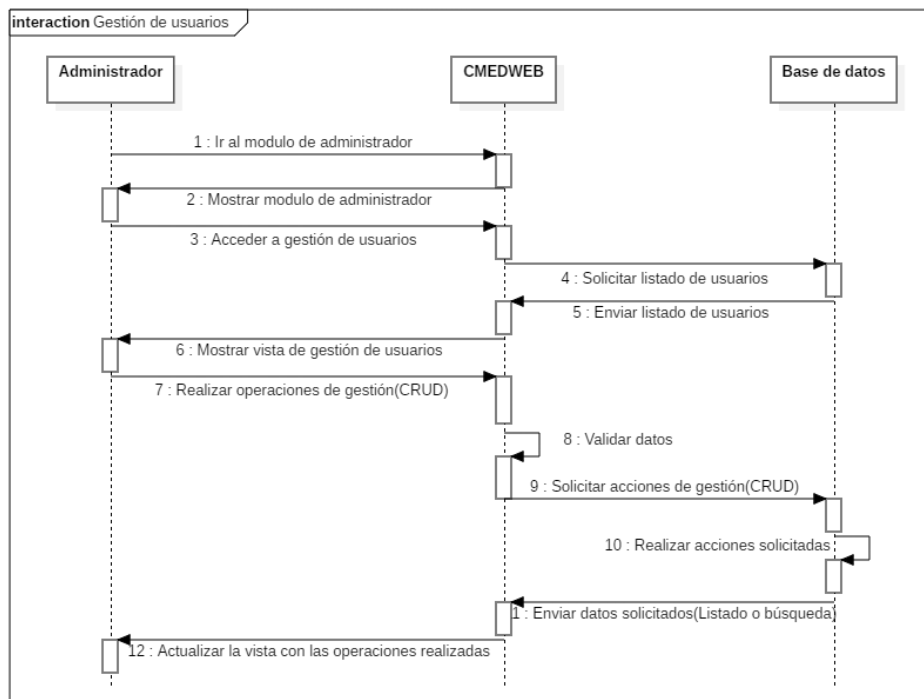


Ilustración 2: Gestión de usuarios (Diagrama de secuencia).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

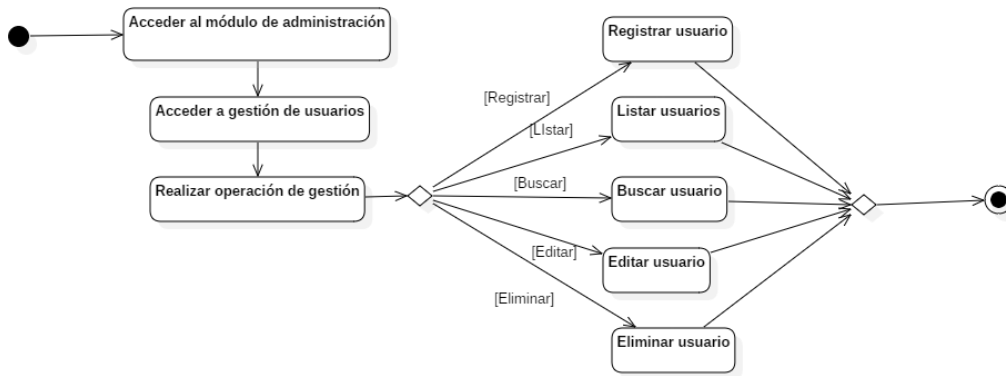


Ilustración 3: Gestión de usuarios (Diagrama de actividades).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Usuario

USUARIO	Correo	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
0800000001	usuario1@gmail.com	15-01-2023
0800000002	usuario2@gmail.com	15-01-2023

NUEVO USUARIO

Usuario

Correo

Contraseña

GUARDAR

Ilustración 4: Vista de administrador para gestión de usuarios.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

7 Iteración 2.

- Gestión de personas.

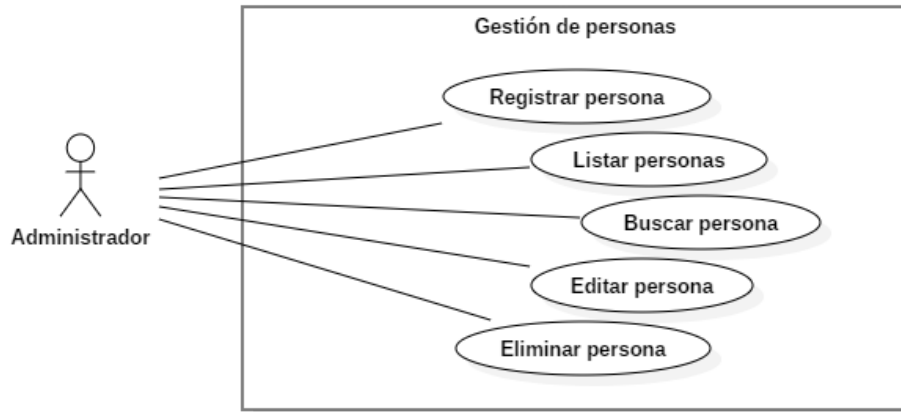


Ilustración 5: Gestión de personas (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

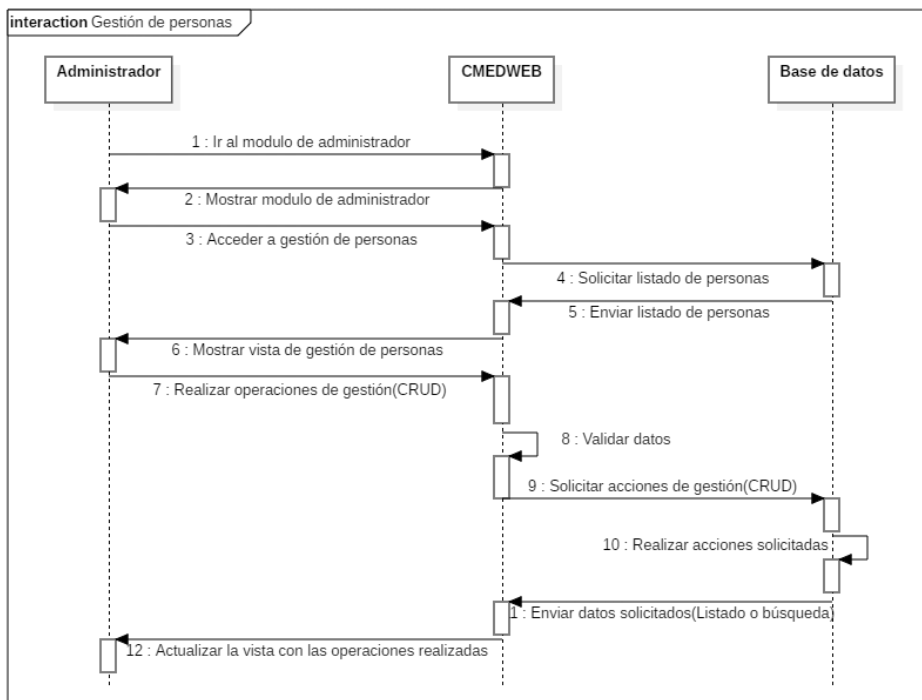


Ilustración 6: Gestión de personas (Diagrama de secuencia).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

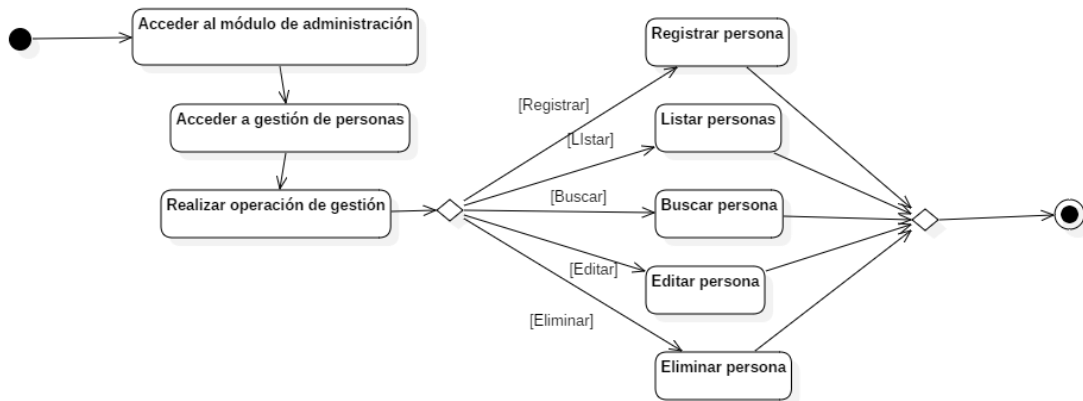


Ilustración 7: Gestión de personas (Diagrama de actividades).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Persona

ID	CÉDULA	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	0800000001	15-01-2023

NUEVA PERSONA

Cédula

Nombres

Apellidos

Ocupación

Estado Civil
 Soltero ▼

País

Celular

Dirección

Lugar de Nacimiento

Fecha de Nacimiento

Género
 Masculino ▼

GUARDAR

Ilustración 8: Vista de administrador para gestión de personas.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de roles de usuarios.

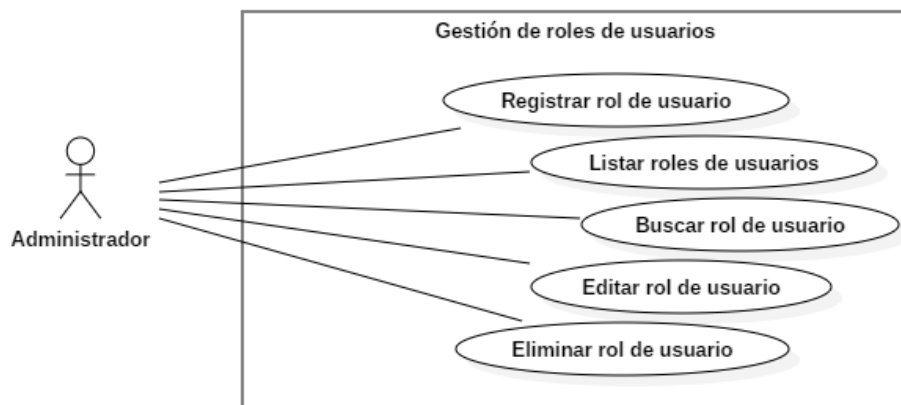


Ilustración 9: Gestión de roles de usuarios (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

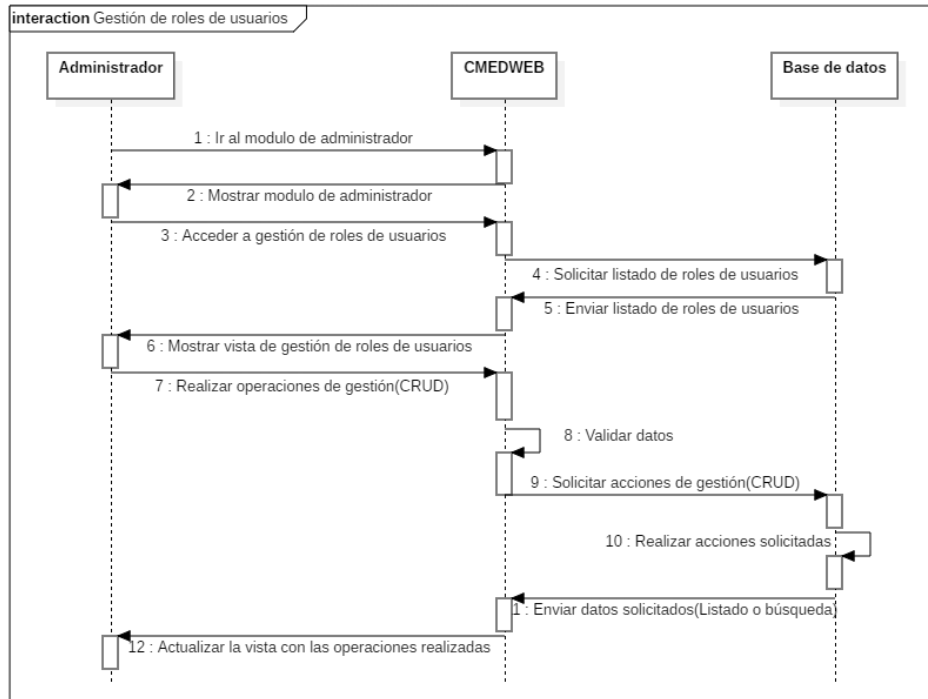


Ilustración 10: Gestión de roles de usuarios (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

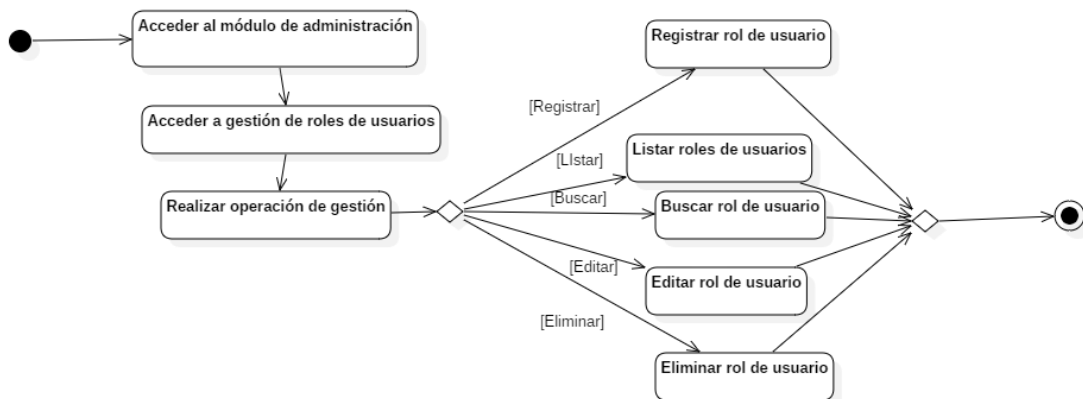


Ilustración 11: Gestión de roles de usuarios (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Rol-Persona

ID	ROL	PERSONA	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	ADMINISTRADOR	Nombre1 Apellido1	15-01-2023
2	MÉDICO	Nombre2 Apellido2	15-01-2023

NUEVO ROL-PERSONA

Rol

Persona

GUARDAR

Ilustración 12: Vista de administrador para gestión de roles de personas.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de pacientes.

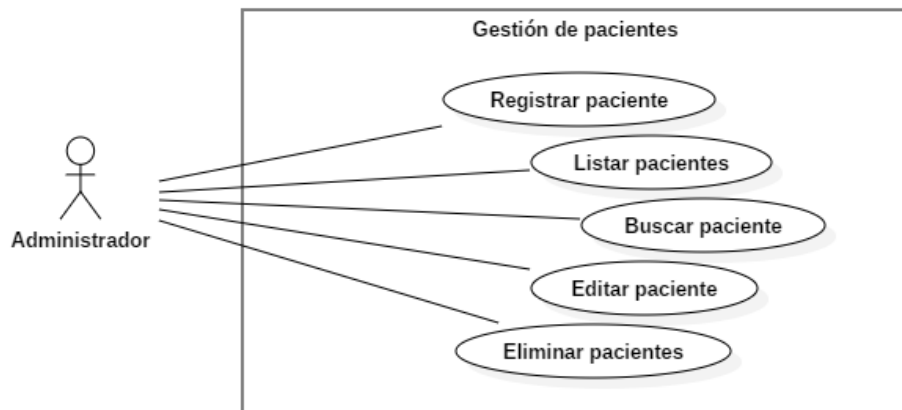


Ilustración 13: Gestión de pacientes (Diagrama de casos de uso).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

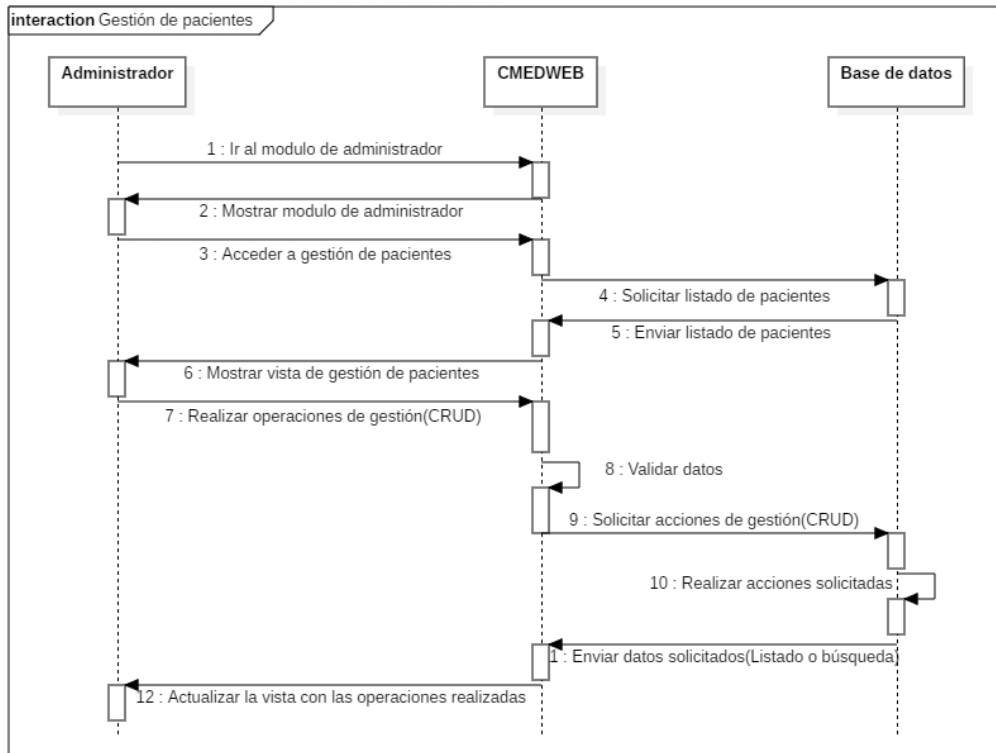


Ilustración 14: Gestión de pacientes (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

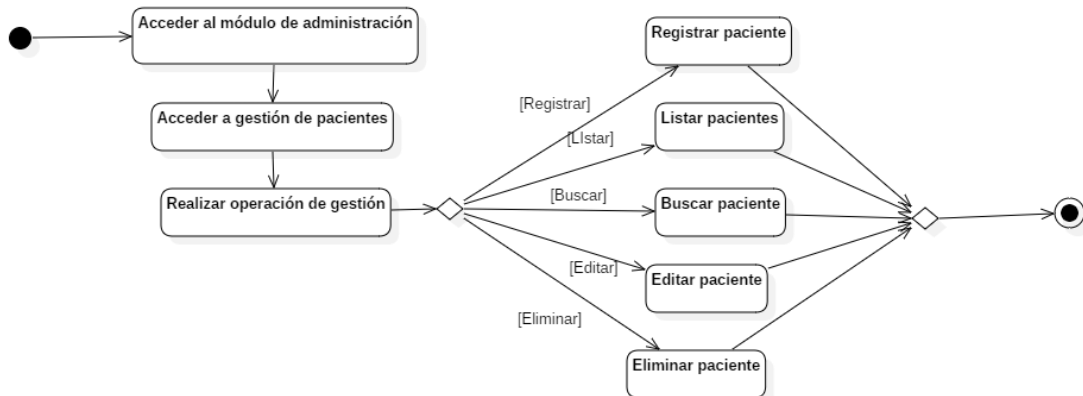


Ilustración 15: Gestión de pacientes (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Paciente

PACIENTE	NÚMERO DE HISTORIA	ESTADO	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
Nombre1 Apellido1	0192832093	Activo	15-01-2023
Nombre2 Apellido2	9032843202	Activo	15-01-2023

NUEVO PACIENTE

Paciente

Número Historia Clínica

Estado

GUARDAR

Ilustración 16: Vista de administrador para gestión de pacientes.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

8 Iteración 3.

- Gestión de anamnesis.

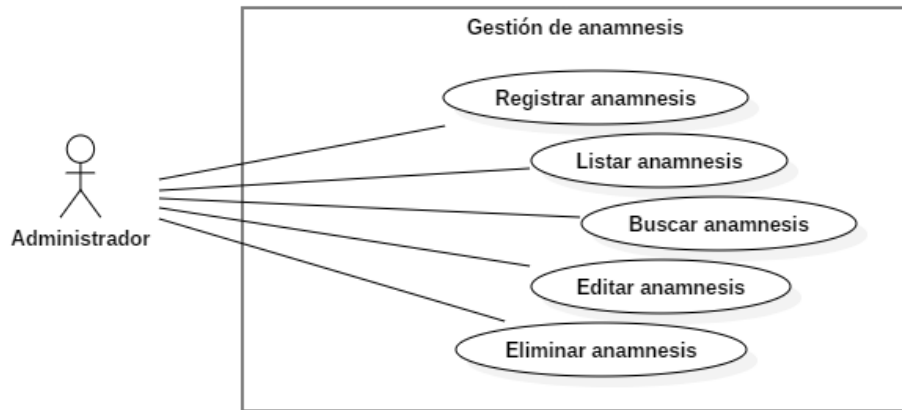


Ilustración 17: Gestión de anamnesis (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

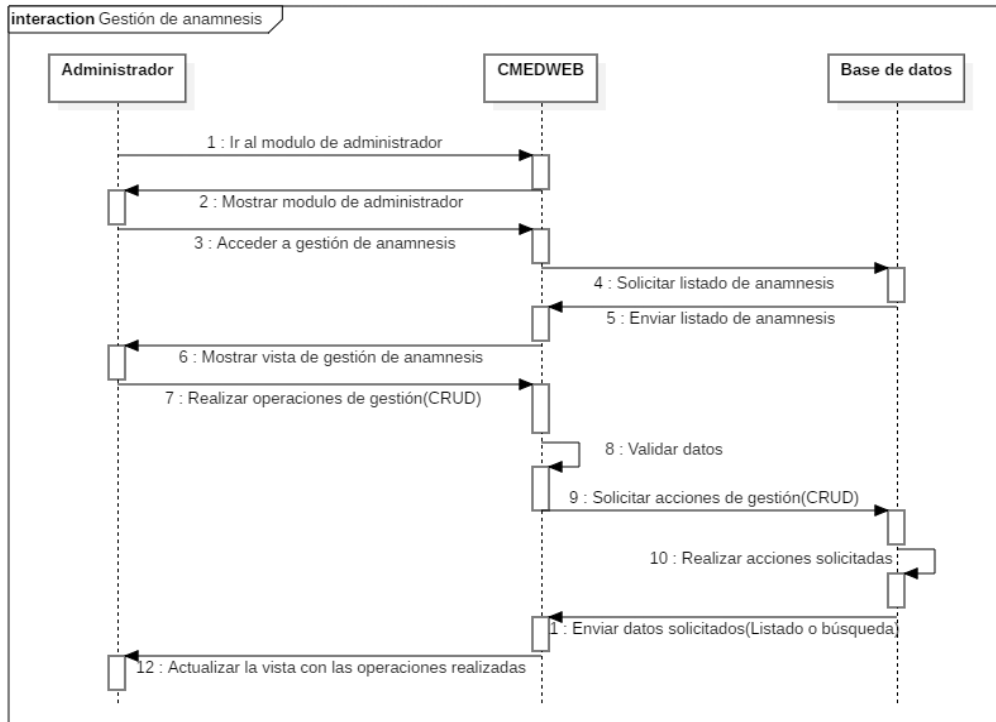


Ilustración 18: Gestión de anamnesis (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

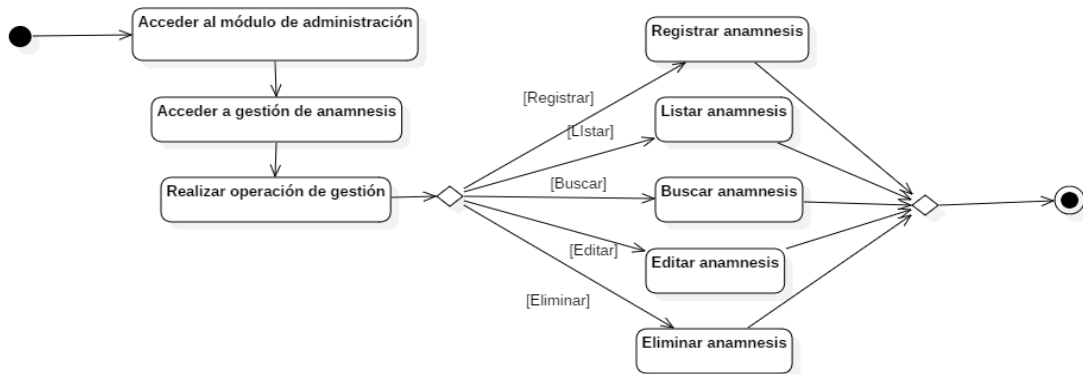


Ilustración 19: Gestión de anamnesis (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Anamnesis

ANAMNESIS	GRUPO SANGUÍNEO	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	O+	15-01-2023
2	O -	15-01-2023

NUEVA ANAMNESIS

Paciente

Grupo Sanguíneo

Antecedentes Quirúrgicos Personales

Antecedentes Patológicos Personales

Alergias

GUARDAR

Ilustración 20: Vista de administrador para gestión de anamnesis.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de antecedentes gineco obstétricos.

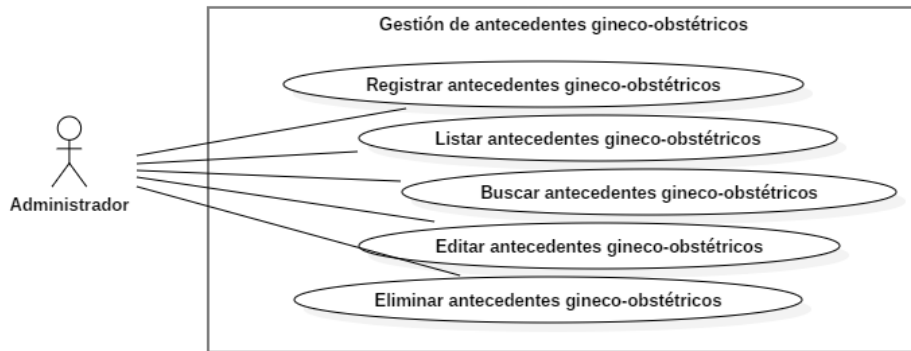


Ilustración 21: Gestión de antecedentes gineco-obstétricos (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

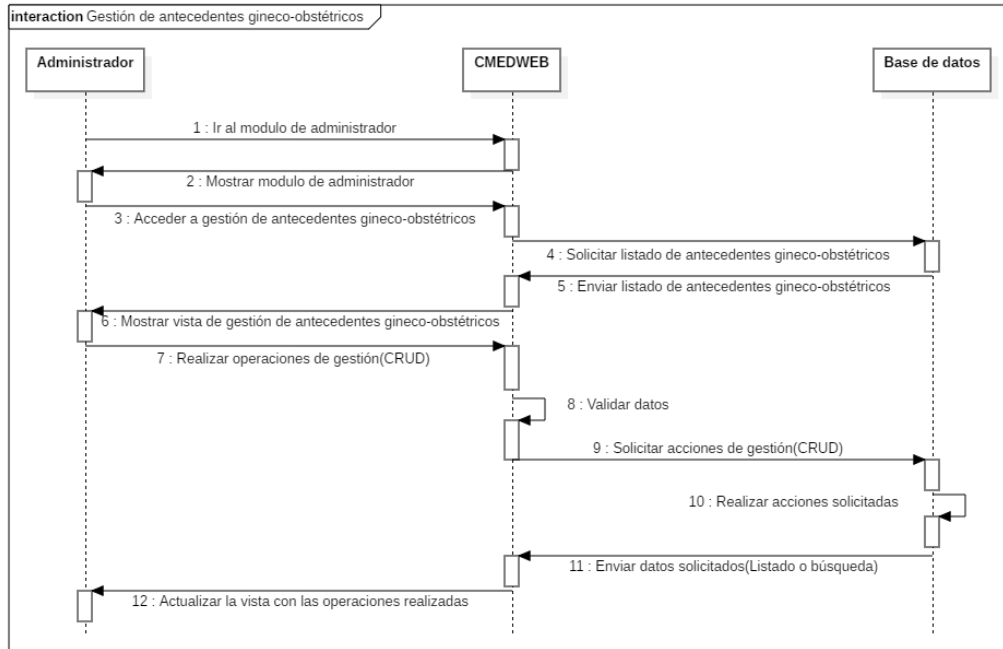


Ilustración 22: Gestión de antecedentes gineco-obstétricos (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

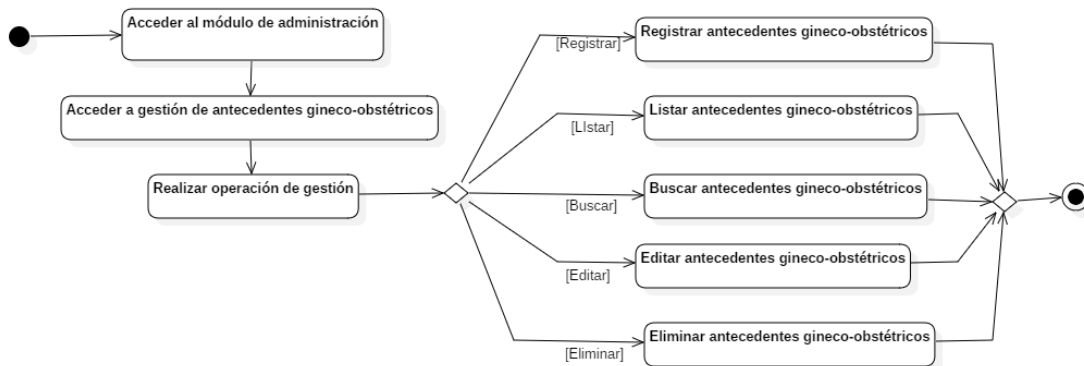


Ilustración 23: Gestión de antecedentes gineco-obstétricos (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Antecedentes Ginecoobstétricos

ID	PACIENTE	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	Nombre1 Apellido1	15-01-2023

NUEVO ANT. GINECOOBSTÉTRICO

Paciente <input type="text"/>	Cant. Embarazos <input type="text"/>
Menarca <input type="text"/>	Cant. Abortos <input type="text"/>
Ultima Menstruación <input type="text"/>	Cant. Cesáreas <input type="text"/>
Tipo Ciclo Menstrual <input type="text"/>	Cant. Partos Normales <input type="text"/>
Duración Menstruación <input type="text"/>	Hijos Vivos <input type="text"/>
Dismenorrea <input type="text"/>	Inicio de vida sexual <input type="text"/>
Anticonceptivo <input type="text"/>	Cant. Parejas Sexuales <input type="text"/>

GUARDAR

Ilustración 24: Vista de administrador para gestión de antecedentes gineco-obstétricos.
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de médicos.

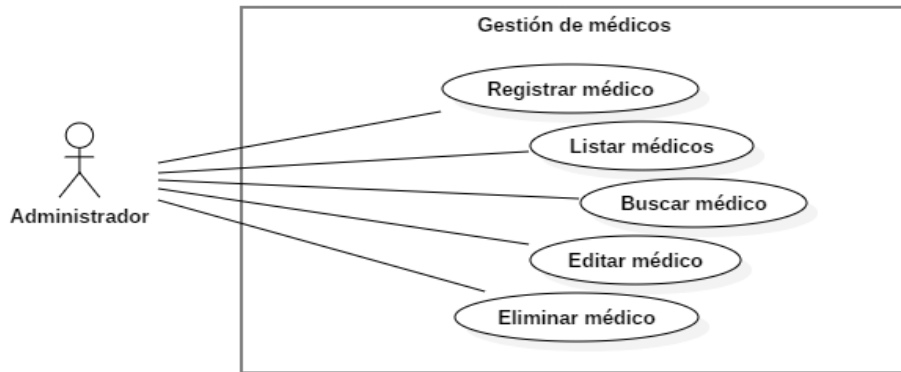


Ilustración 25: Gestión de médicos (Diagrama de casos de uso).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

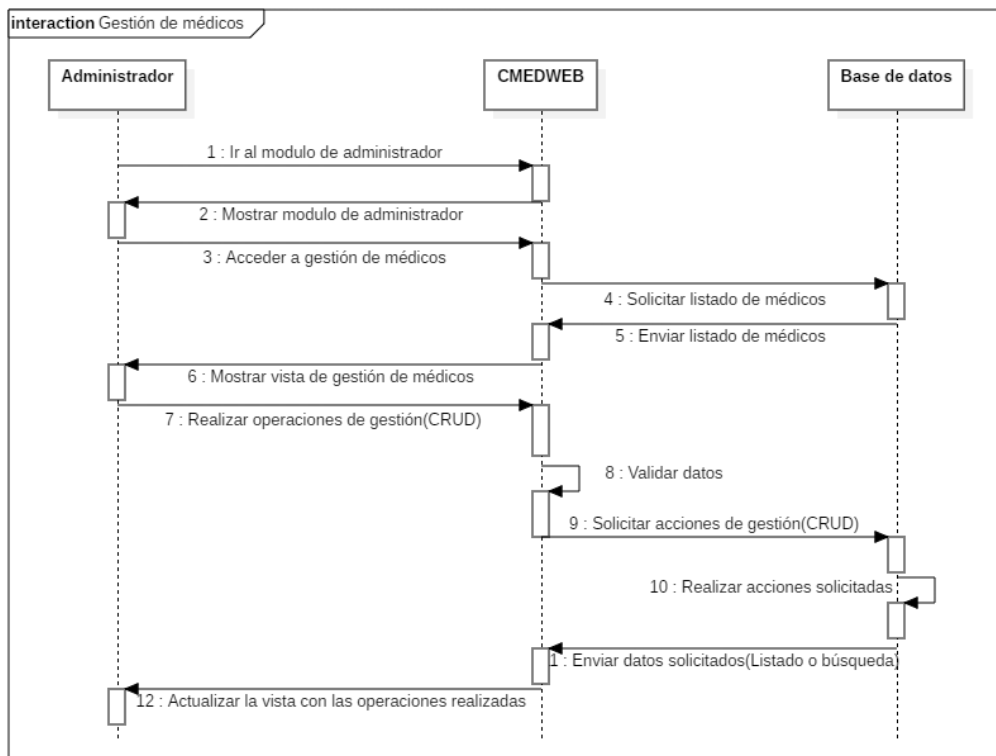


Ilustración 26: Gestión de médicos (Diagrama de secuencia).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

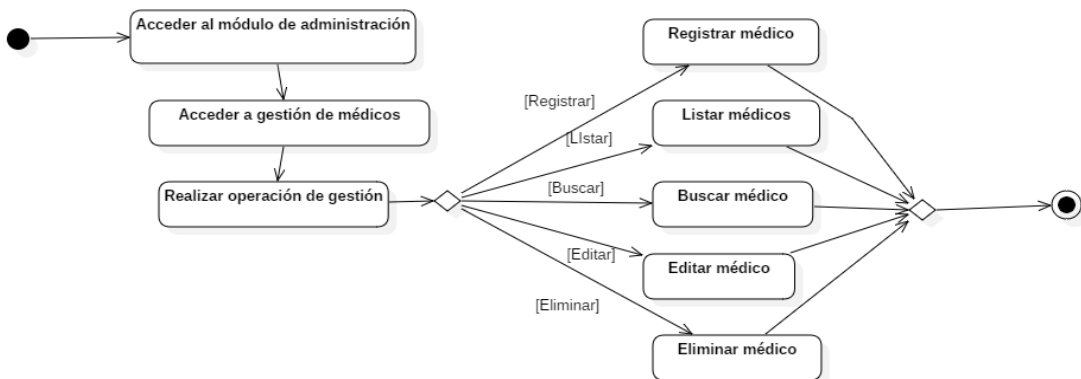


Ilustración 27: Gestión de médicos (Diagrama de actividades).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Médico

MÉDICO	ESPECIALIDAD	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
Nombre1 Apellido1	Medicina General	15-01-2023
Nombre2 Apellido2	Medicina General	15-01-2023

NUEVO MÉDICO

Persona

Especialidad

Prefijo

GUARDAR

Ilustración 28: Vista de administrador para gestión de médicos.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

9 Iteración 4.

- Gestión de especialidades.

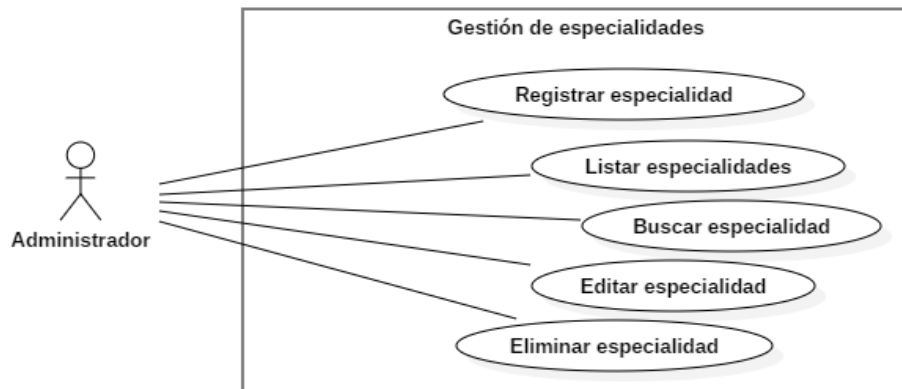


Ilustración 29: Gestión de especialidades (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

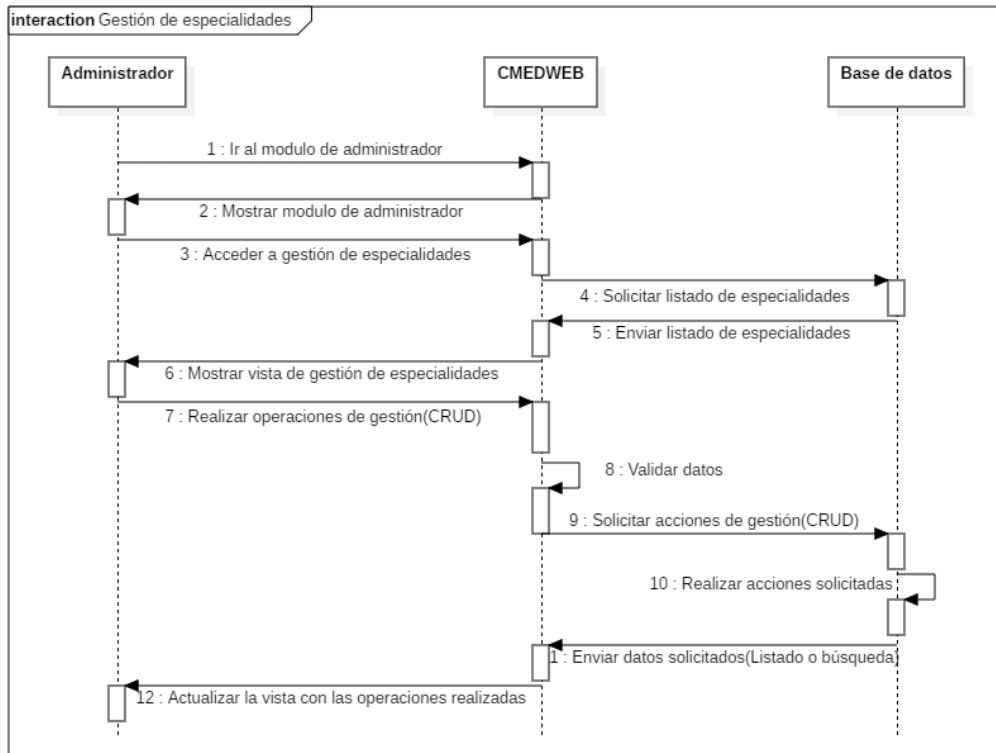


Ilustración 30: Gestión de especialidades (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

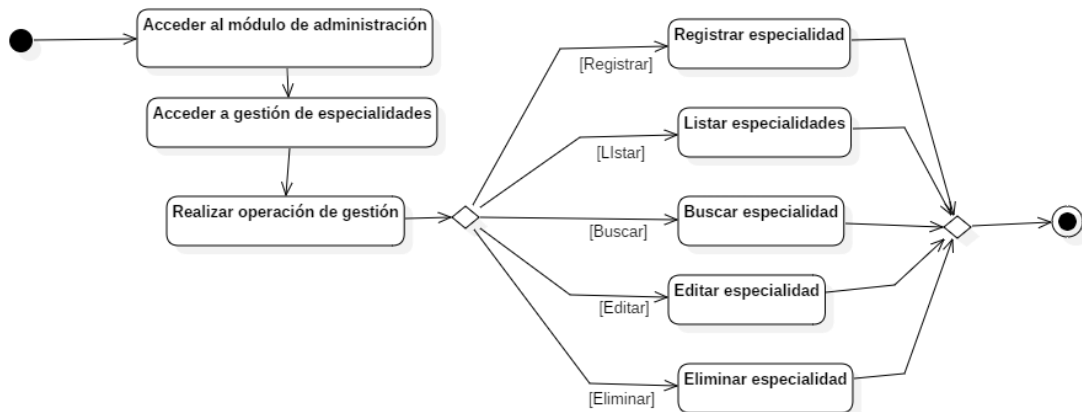


Ilustración 31: Gestión de especialidades (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

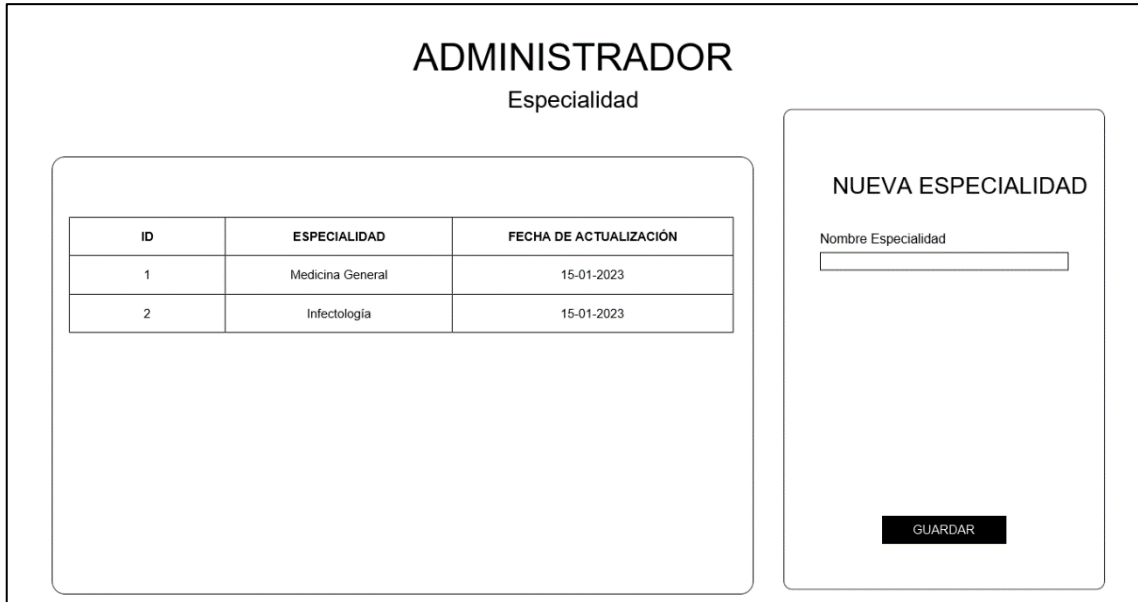


Ilustración 32: Vista de administrador para gestión de especialidades.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de consultas médicas.

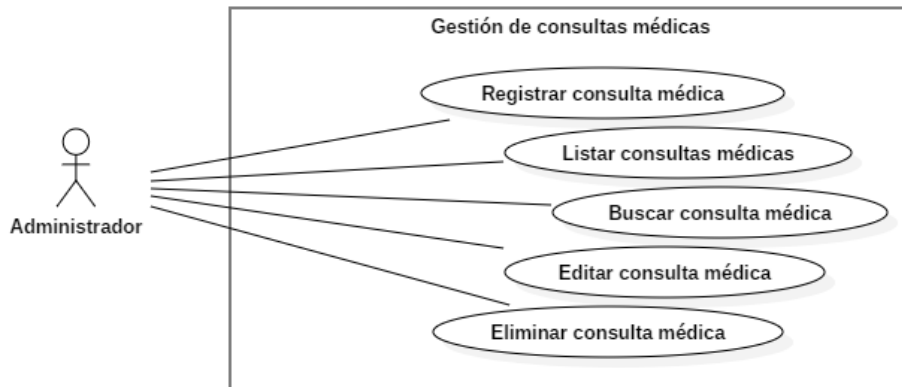


Ilustración 33: Gestión de consultas médicas (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

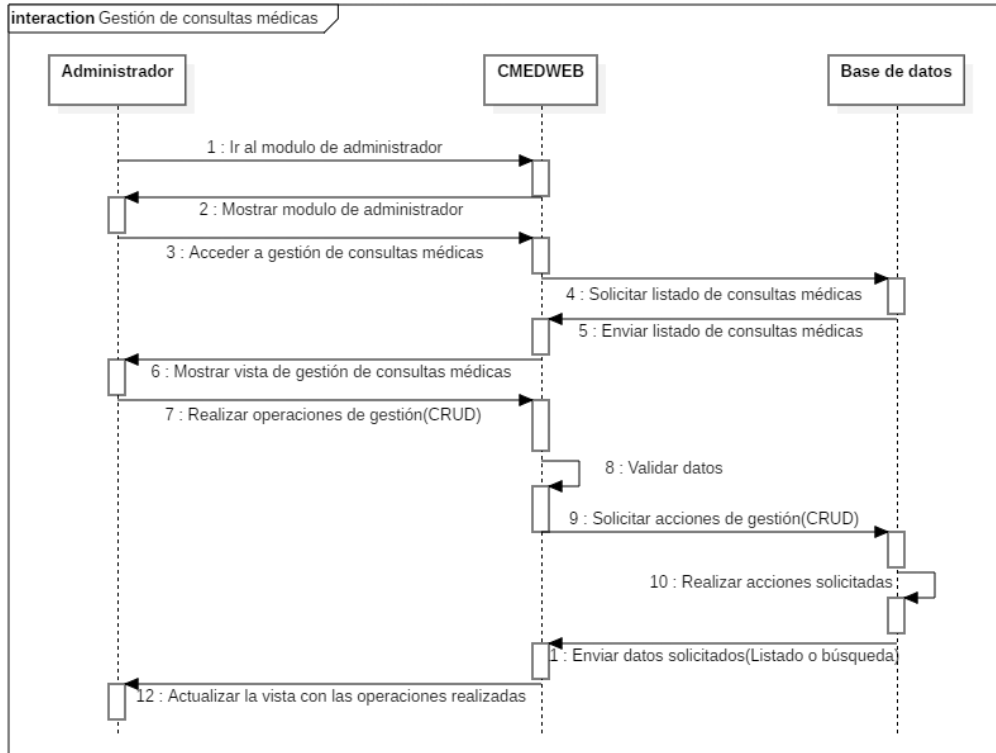


Ilustración 34: Gestión de consultas médicas (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

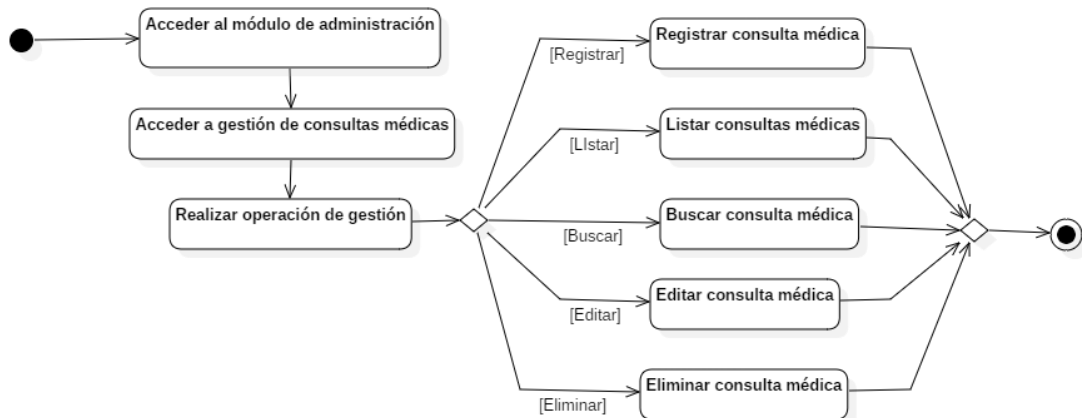


Ilustración 35: Gestión de consultas médicas (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Consulta

ID DE CONSULTA	PACIENTE	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	Nombre1 Apellido1	15-01-2023

NUEVA CONSULTA

Paciente

Médico

Motivo

Fecha Cita

Hora Cita

Estado Activo ▾

GUARDAR

Ilustración 36: Vista de administrador para gestión de consultas médicas.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de SOAP.

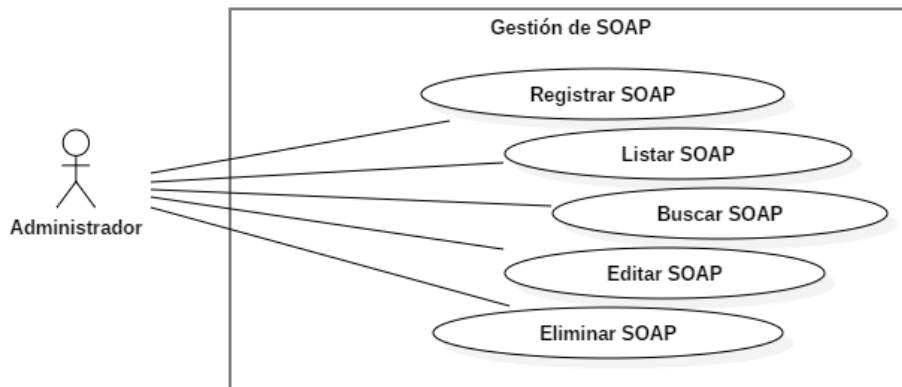


Ilustración 37: Gestión de SOAP (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

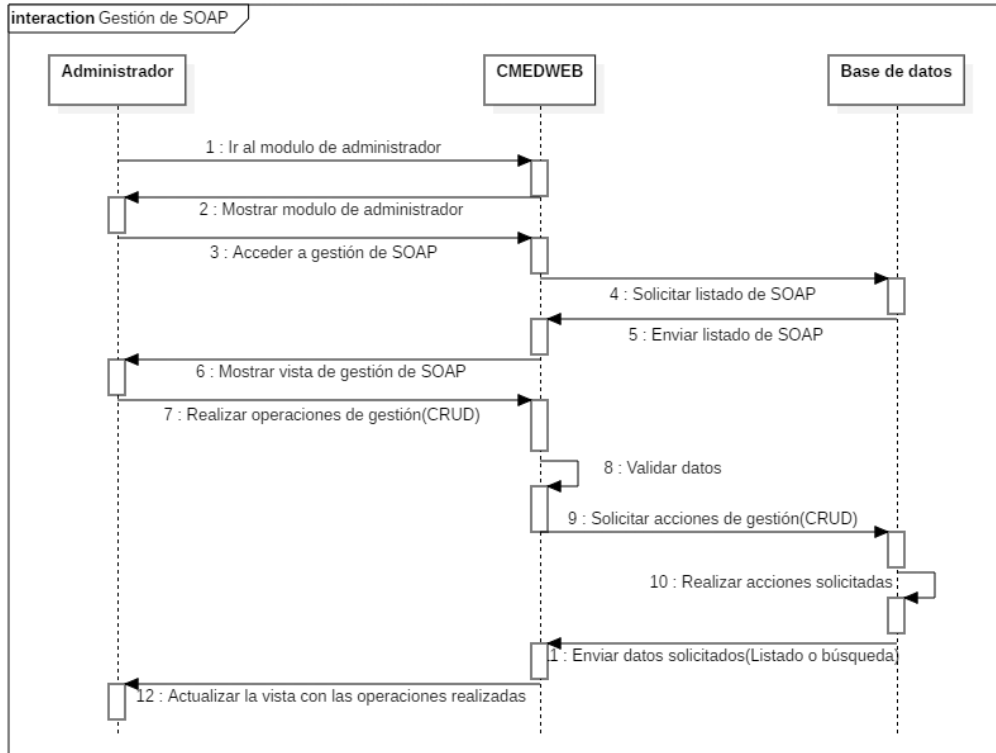


Ilustración 38: Gestión de SOAP (Diagrama de secuencia).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

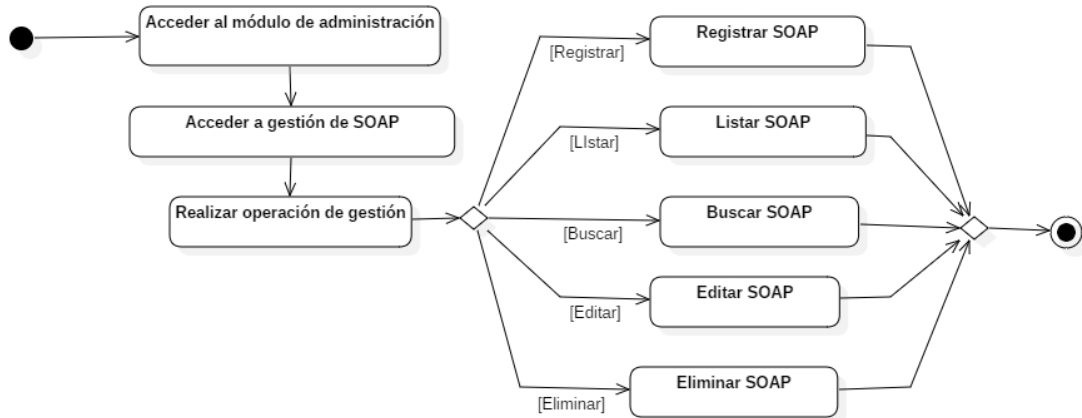


Ilustración 39: Gestión de SOAP (Diagrama de actividades).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR SOAP

ID	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	15-01-2023

NUEVO SOAP

Id de Consulta

Subjetiva

Objetiva

Evaluación

Plan

GUARDAR

Ilustración 40: Vista de administrador para gestión de SOAP.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

10 Iteración 5.

- Gestión de exámenes físicos.

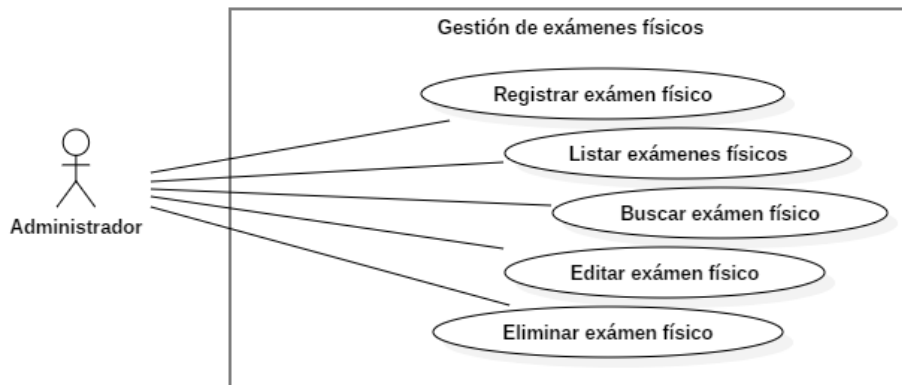


Ilustración 41: Gestión de exámenes físicos (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

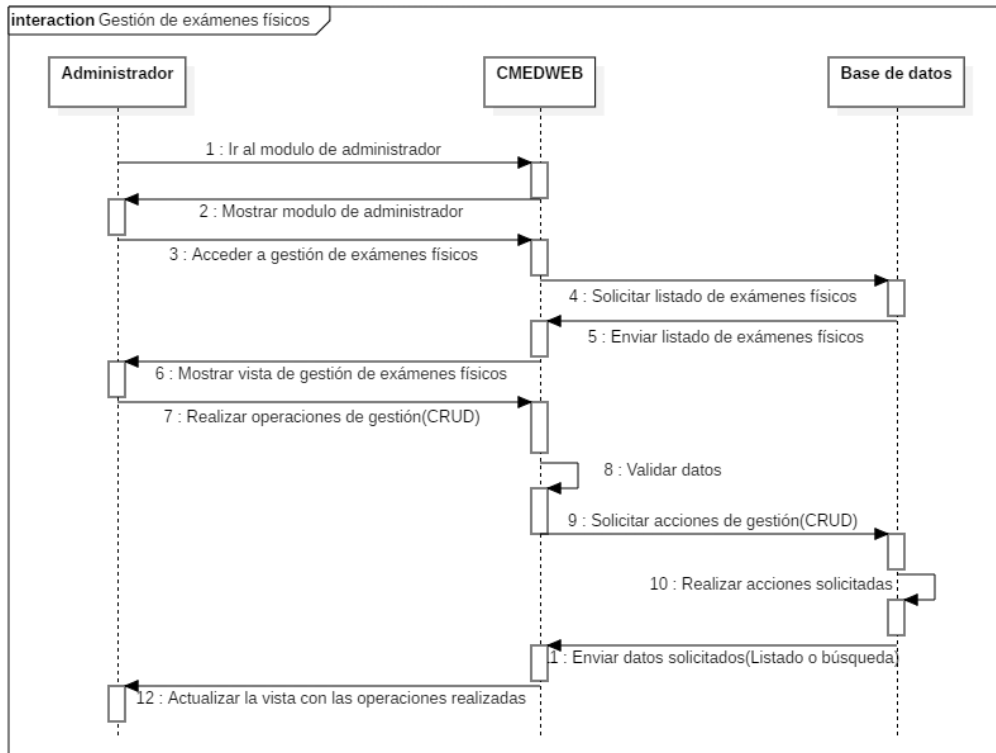


Ilustración 42: Gestión de exámenes físicos (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

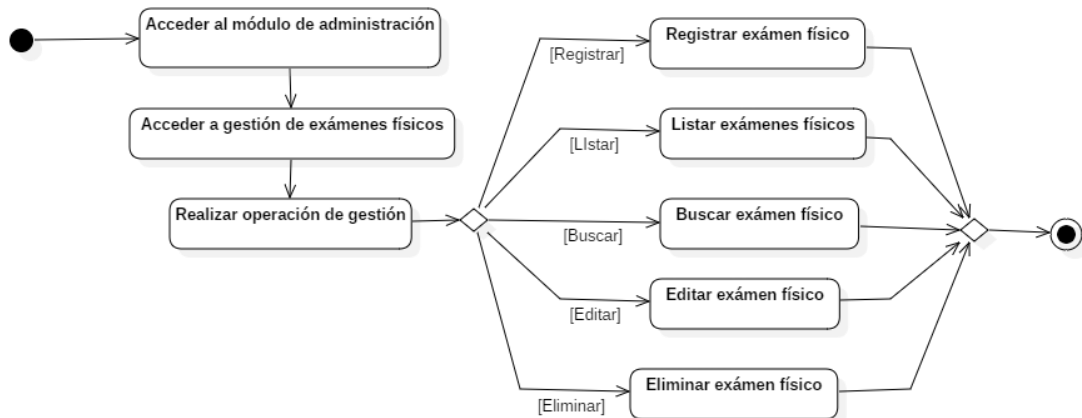


Ilustración 43: Gestión de exámenes físicos (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Examen Físico

EXÁMEN FÍSICO	ID CIE10	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	22183	15-01-2023

NUEVO EXAMEN FÍSICO

Id de Consulta <input type="text" value="1"/>	Chequeo <input type="text"/>
Enf. CIE10 <input type="text" value="W144"/>	Diagnóstico <input type="text"/>
Inicio Síntomas <input type="text"/>	Conclusión <input type="text"/>
Visualización Médico <input type="text"/>	Plan de Manejo <input type="text"/>
Tipo Contingencia <input type="text"/>	Días de Reposo <input type="text"/>

GUARDAR

Ilustración 44: Vista de administrador para gestión de exámenes físicos.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de enfermedades CIE10.

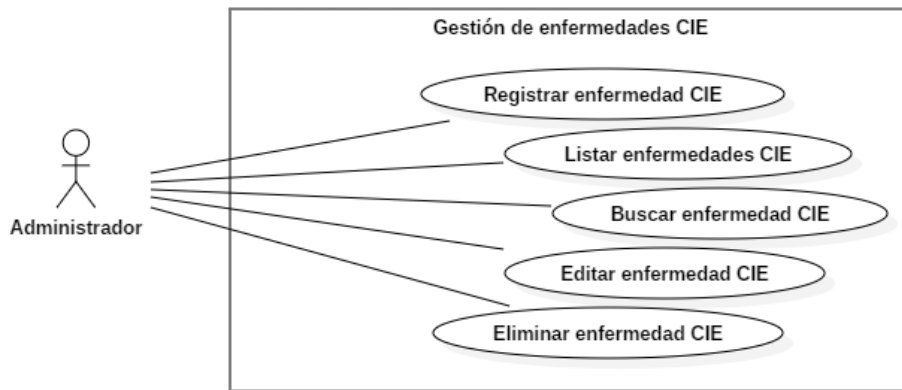


Ilustración 45: Gestión de enfermedades CIE (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

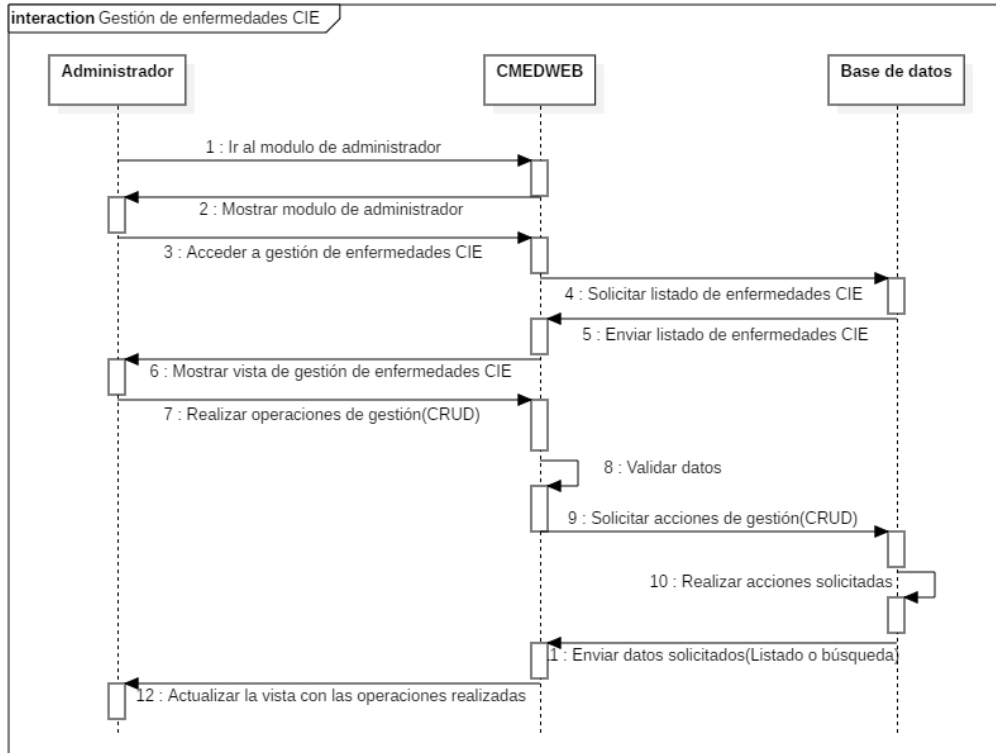


Ilustración 46: Gestión de enfermedades CIE (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

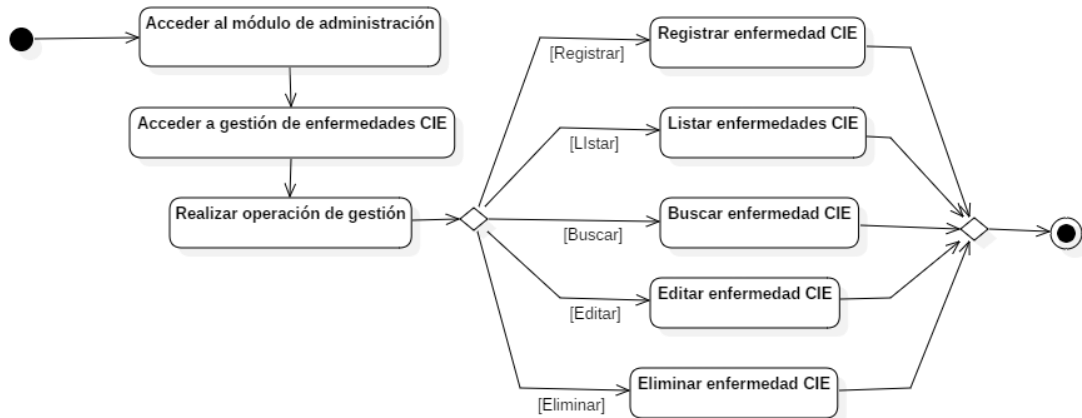


Ilustración 47: Gestión de enfermedades CIE (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de certificados médicos.

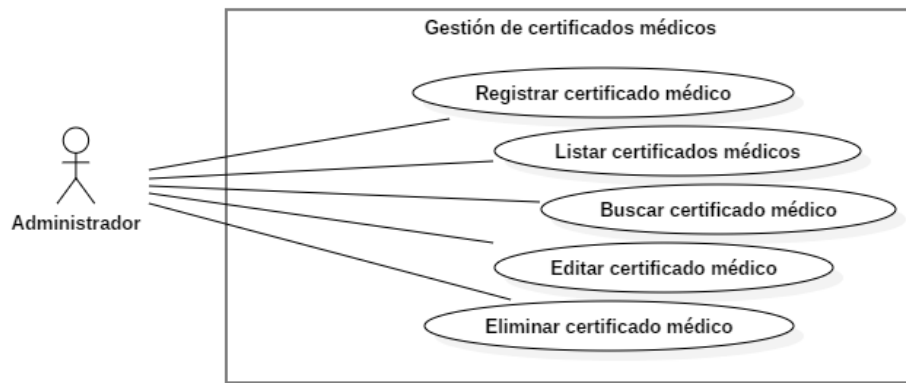


Ilustración 48: Gestión de certificados médicos (Diagrama de casos de uso).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

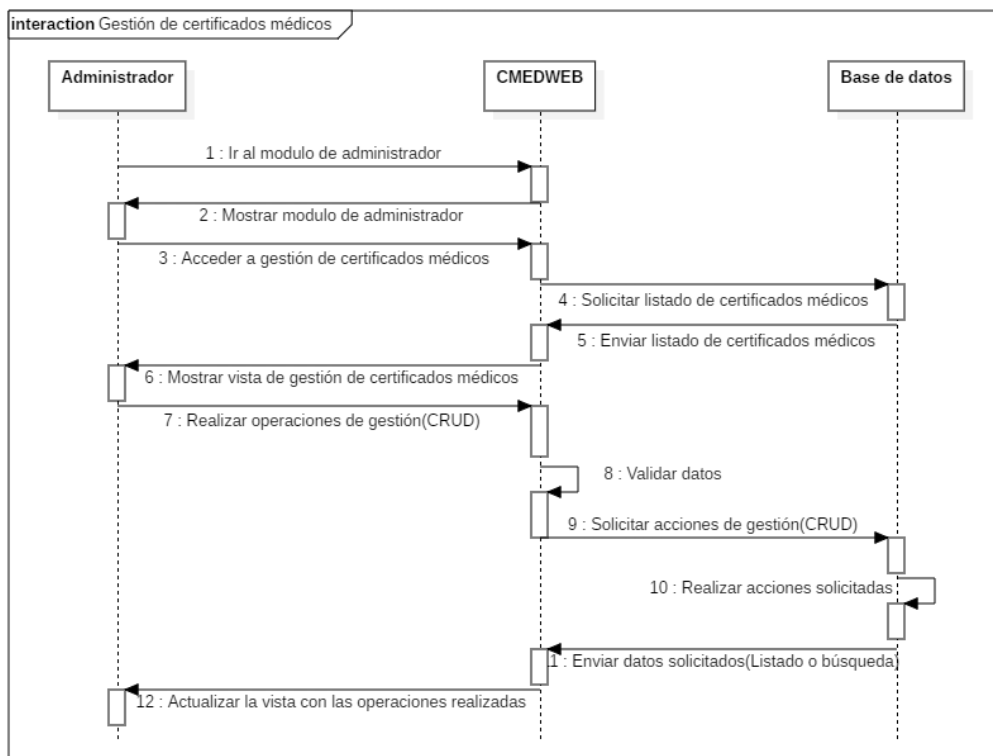


Ilustración 49: Gestión de certificados médicos (Diagrama de secuencia).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

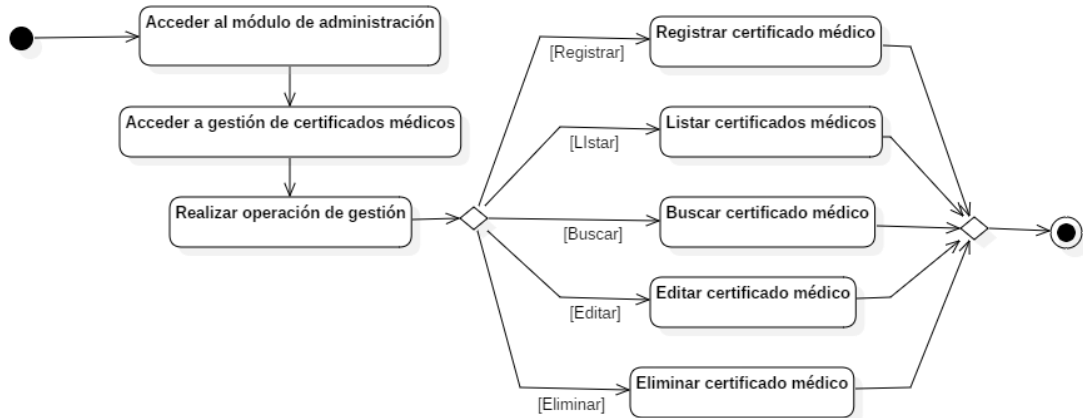


Ilustración 50: Gestión de certificados médicos (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Certificado

ID DE CONSULTA	NOMBRE	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	Certificado1	15-01-2023
2	Certificado2	15-01-2023

NUEVO CERTIFICADO

Id de Consulta

Nombre

Ruta

GUARDAR

Ilustración 51: Vista de administrador para gestión de certificados médicos.
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

11 Iteración 6.

- Gestión de signos vitales.

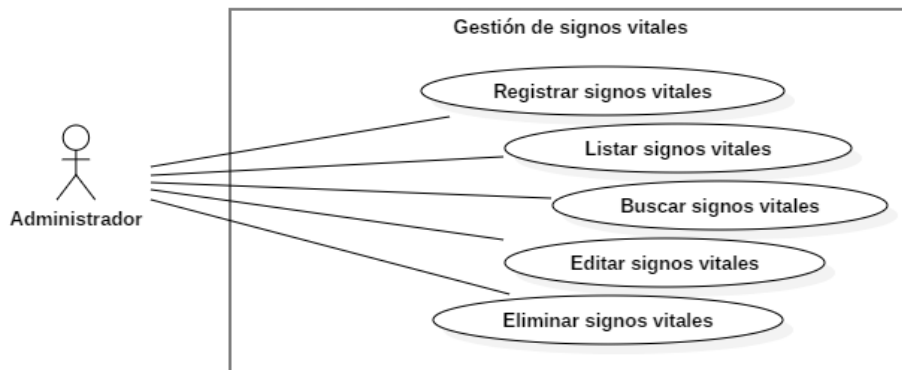


Ilustración 52: Gestión de signos vitales (Diagrama de casos de uso).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

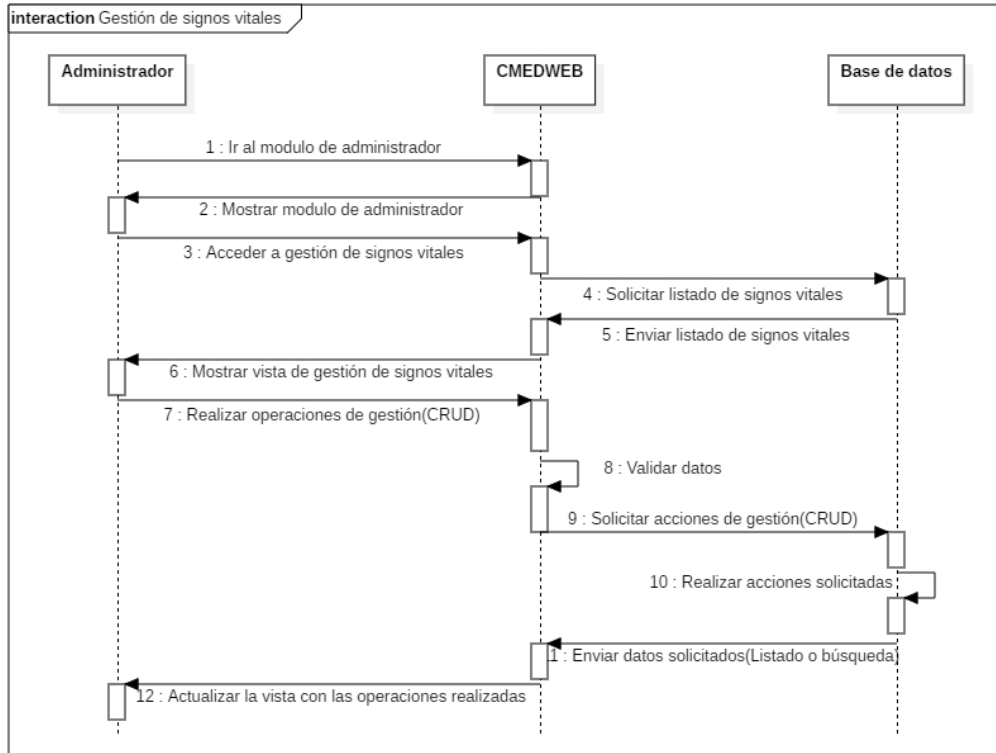


Ilustración 53: Gestión de signos vitales (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

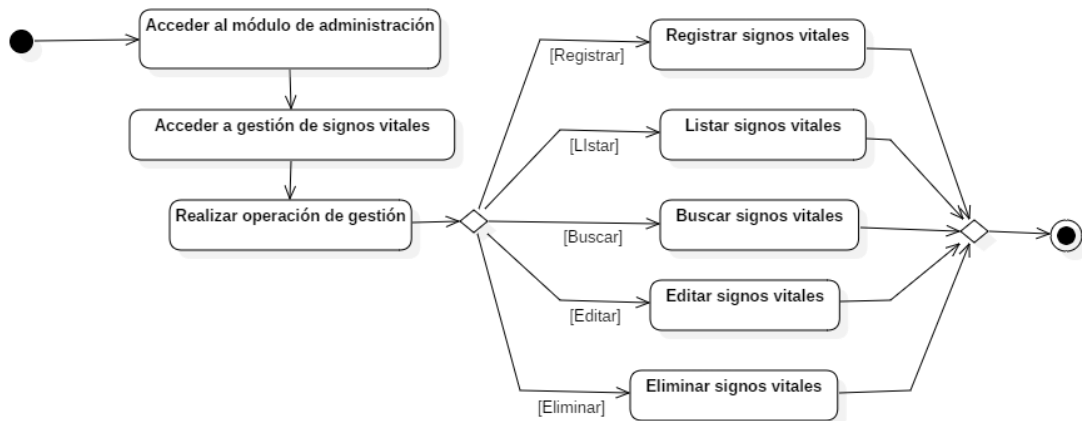


Ilustración 54: Gestión de signos vitales (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Signos Vitales

ID DE CONSULTA	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	15-01-2023

NUEVO SIGNO VITAL

Id de Consulta	Presión Arterial
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Altura	Frec. Cardíaca
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Peso	Frec. Respiratoria
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Temperatura	<input type="text"/>
<input type="text"/>	

GUARDAR

Ilustración 55: Vista de administrador para gestión de signos vitales.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de medicamentos.

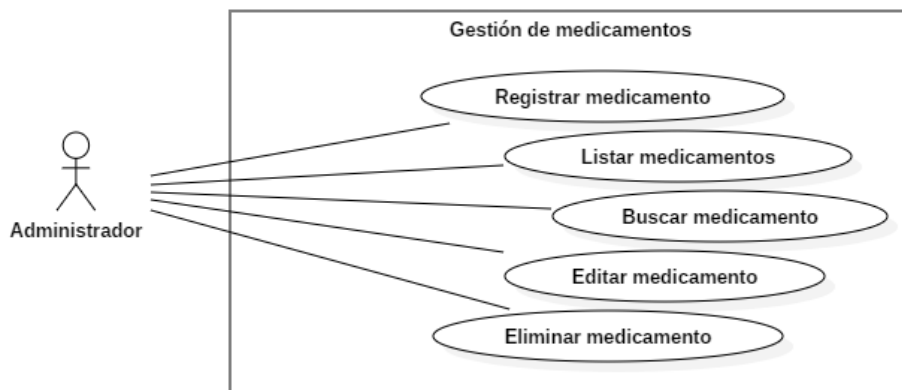


Ilustración 56: Gestión de medicamentos (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

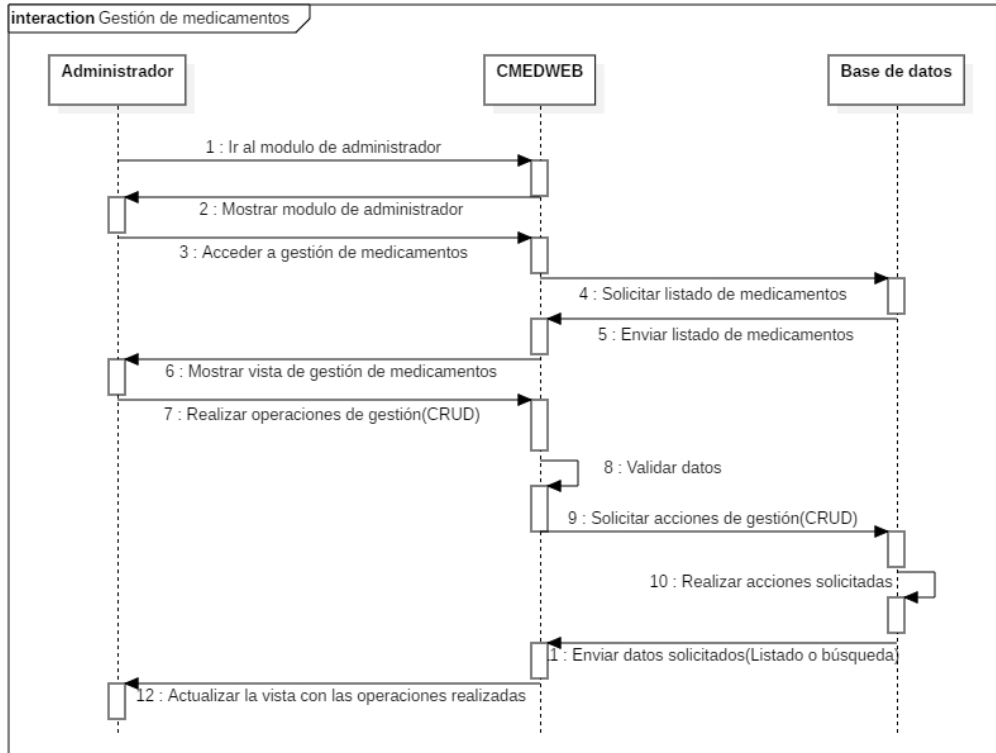


Ilustración 57: Gestión de medicamentos (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

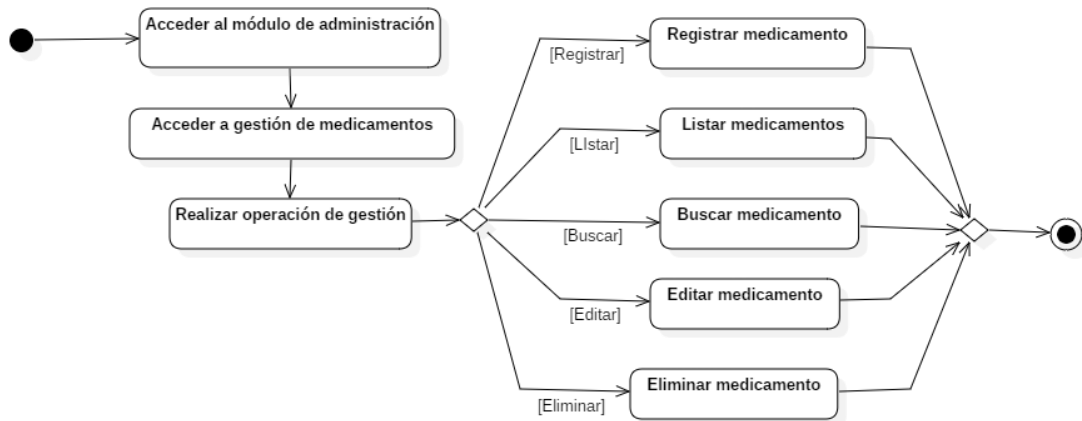


Ilustración 58: Gestión de medicamentos (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Medicamento

ID	NOMBRE	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	PARACETAMOL	15-01-2023
2	OFTAGEN COMPUESTO	15-01-2023

NUEVO MEDICAMENTO

Nombre de Medicamento

Descripción

GUARDAR

Ilustración 59: Vista de administrador para gestión de medicamentos.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de dietas.

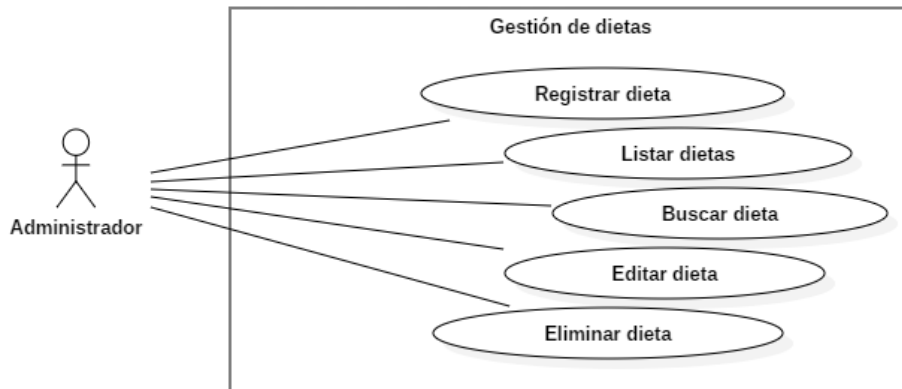


Ilustración 60: Gestión de dietas (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

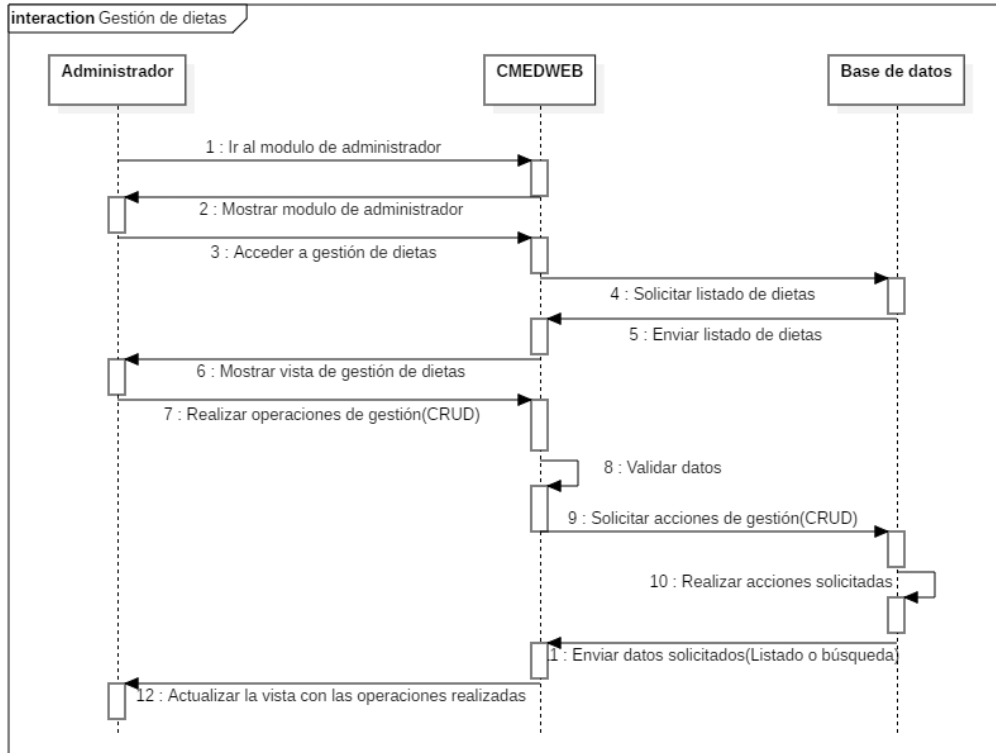


Ilustración 61: Gestión de dietas (Diagrama de secuencia).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

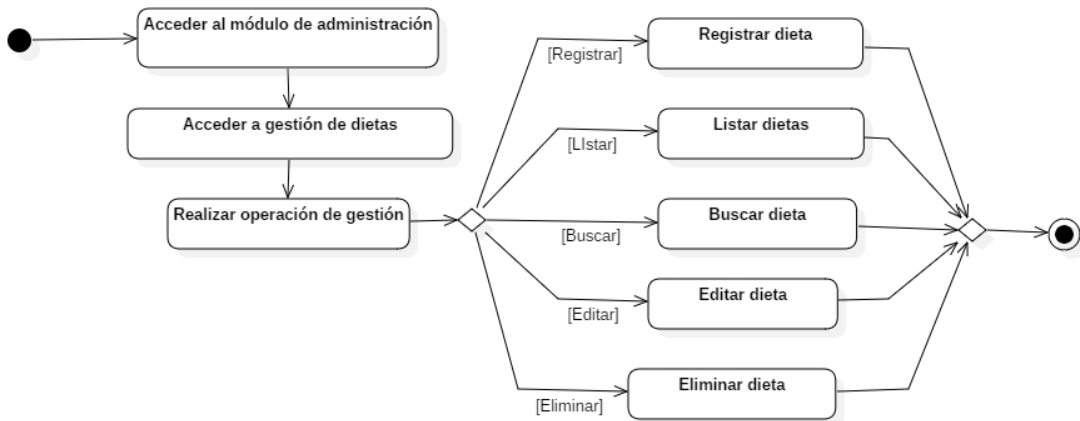


Ilustración 62: Gestión de dietas (Diagrama de actividades).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

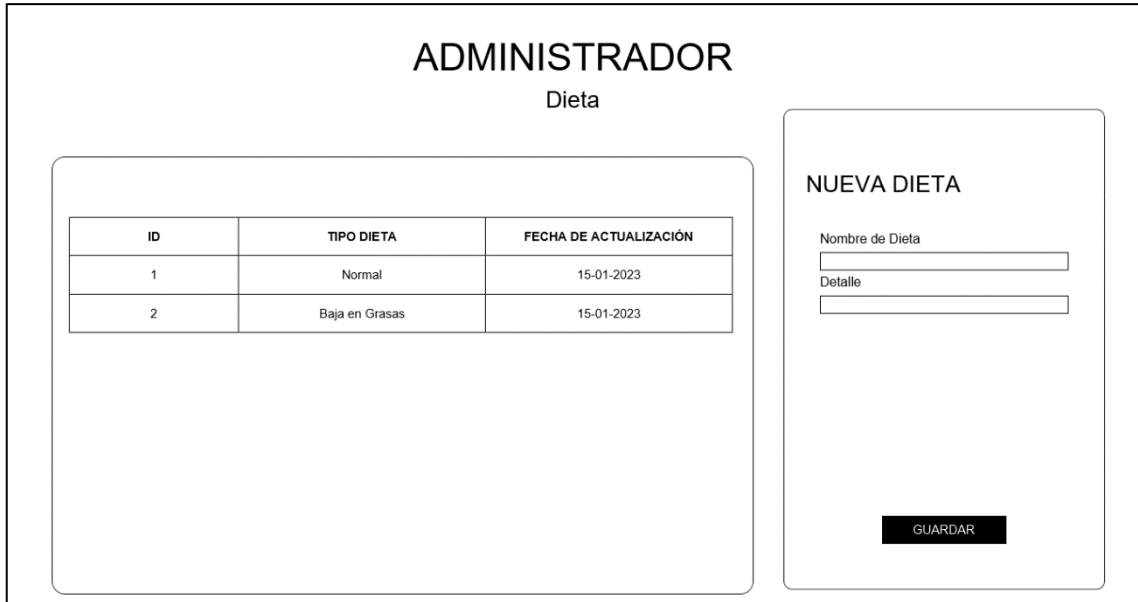


Ilustración 63: Vista de administrador para gestión de dietas.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

12 Iteración 7.

- Gestión de recetas médicas.

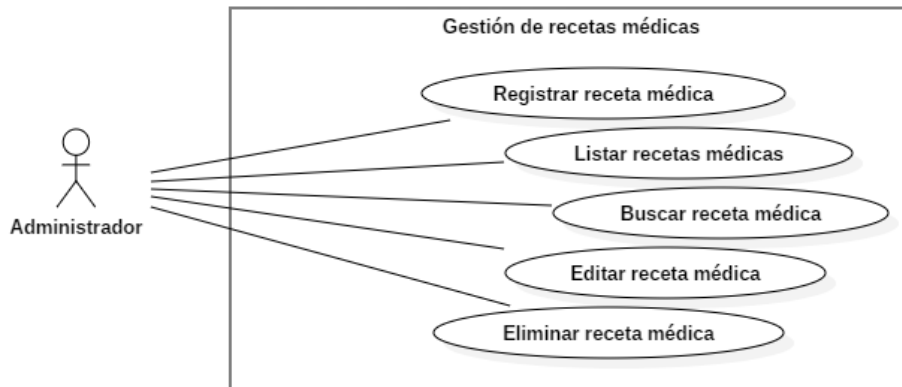


Ilustración 64: Gestión de recetas médicas (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

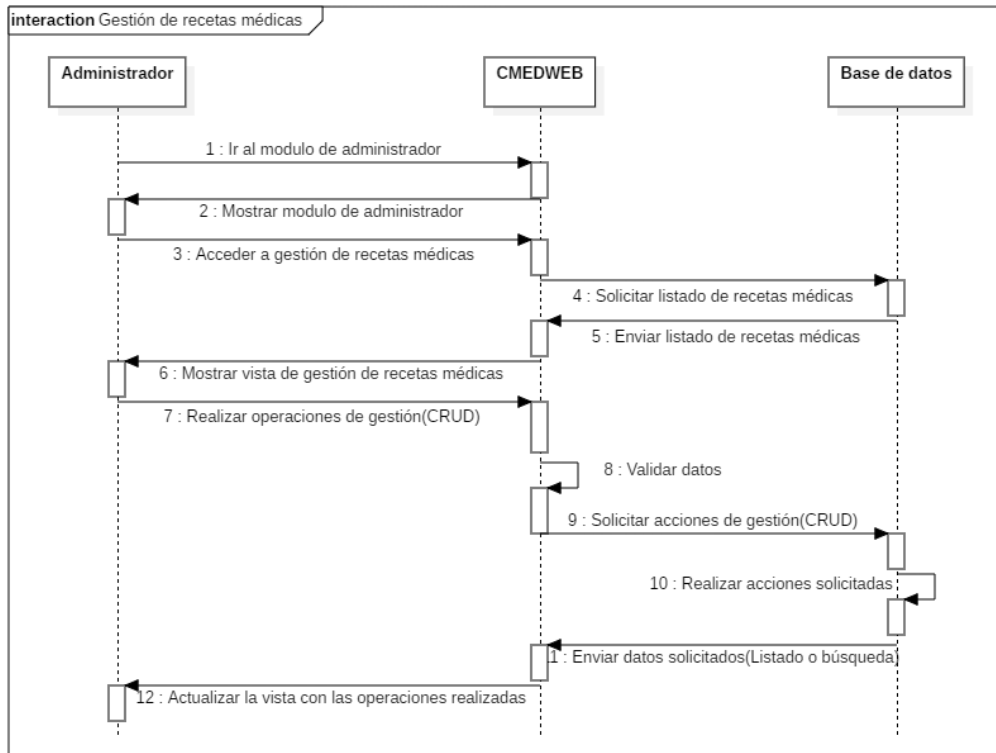


Ilustración 65: Gestión de recetas médicas (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

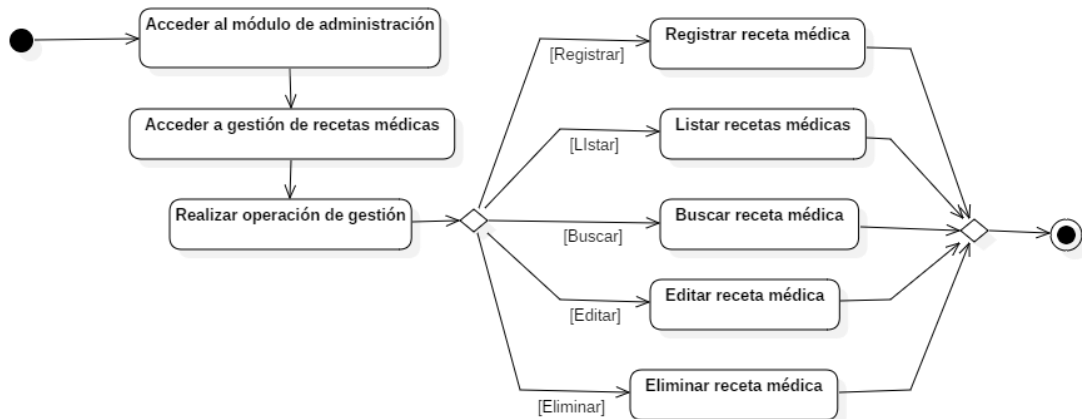


Ilustración 66: Gestión de recetas médicas (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

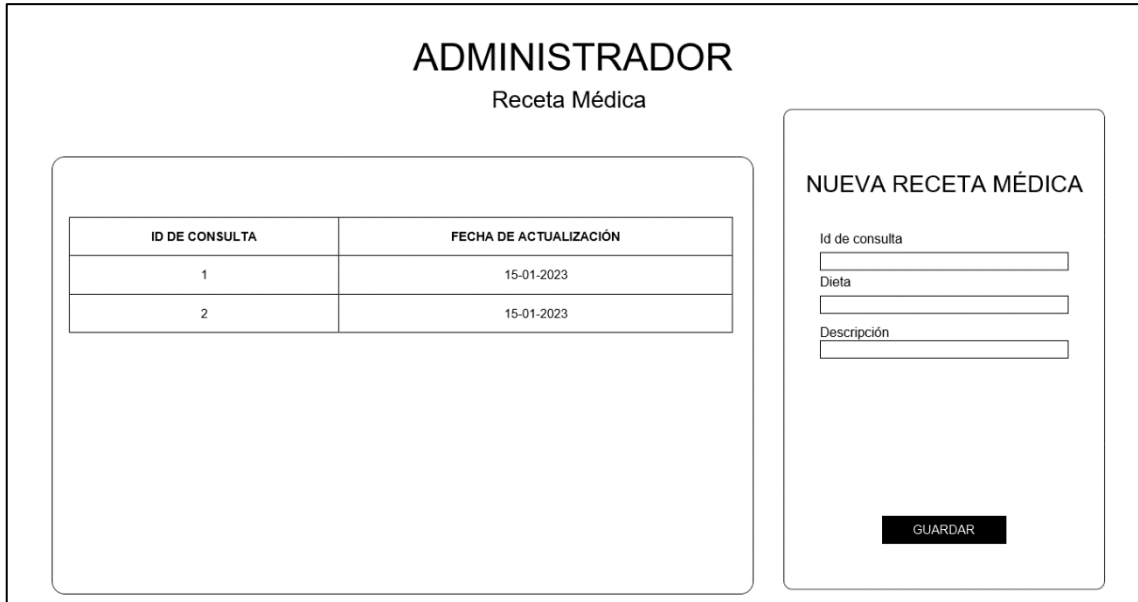


Ilustración 67: Vista de administrador para gestión de recetas médicas.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de medicamentos de una receta.

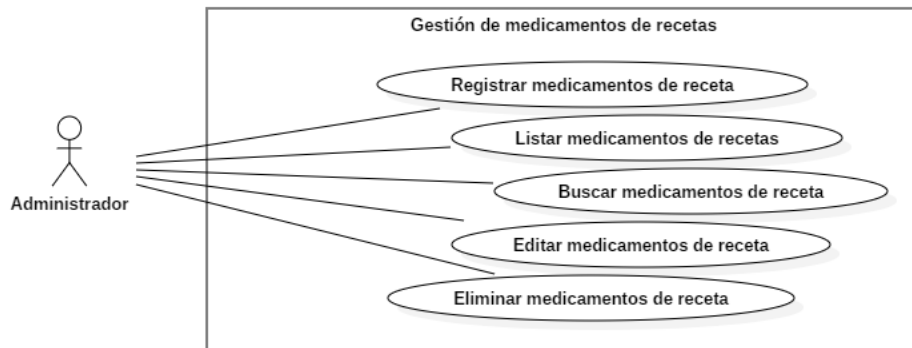


Ilustración 68: Gestión de medicamentos de receta (Diagrama de casos de uso).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

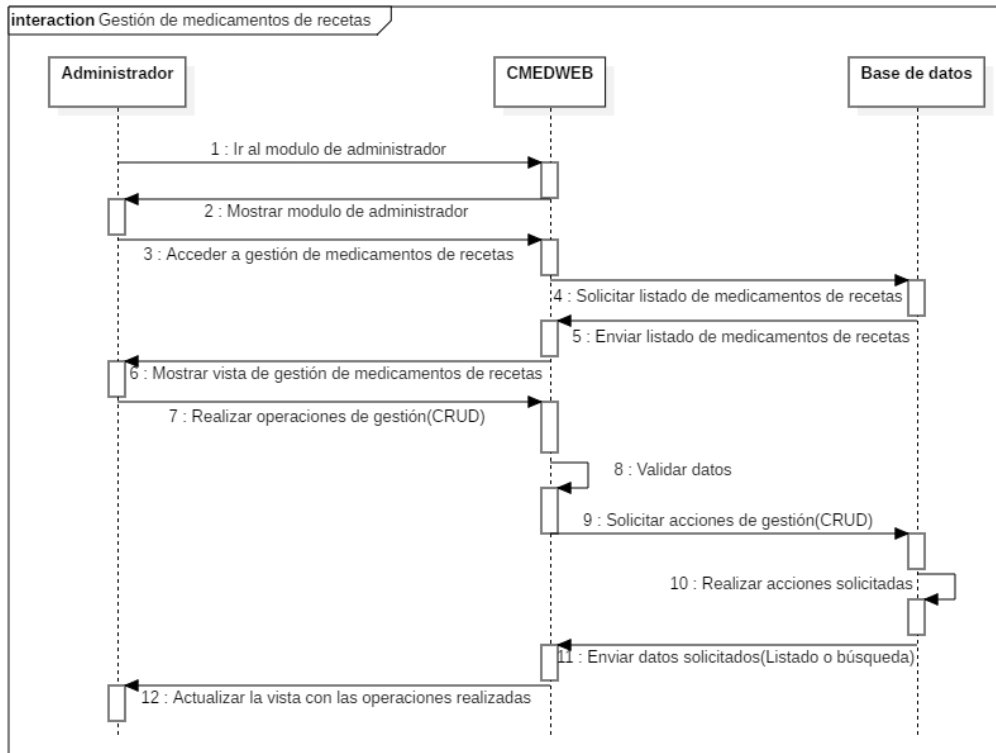


Ilustración 69: Gestión de medicamentos de receta (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

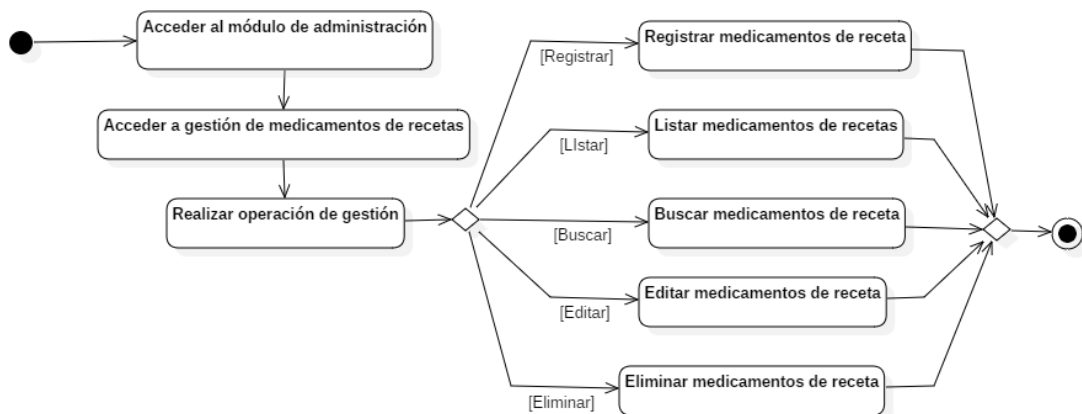


Ilustración 70: Gestión de medicamentos de receta (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Receta-Medicamentos

ID	RECETA	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	1	15-01-2023

NUEVA RECETA -MEDICAMENTOS

Medicamento

Días

Dosis

Estado

Receta

Frecuencia

Cant. Tomas

GUARDAR

Ilustración 71: Vista de administrador para gestión de medicamentos de receta.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de alarmas.

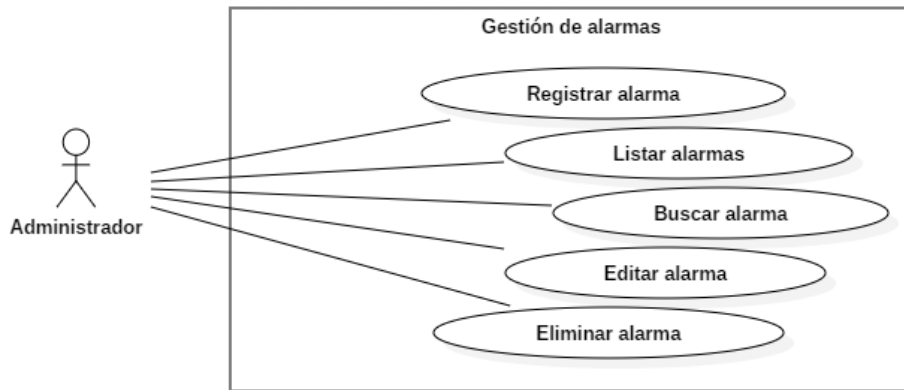


Ilustración 72: Gestión de alarmas (Diagrama de casos de uso).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

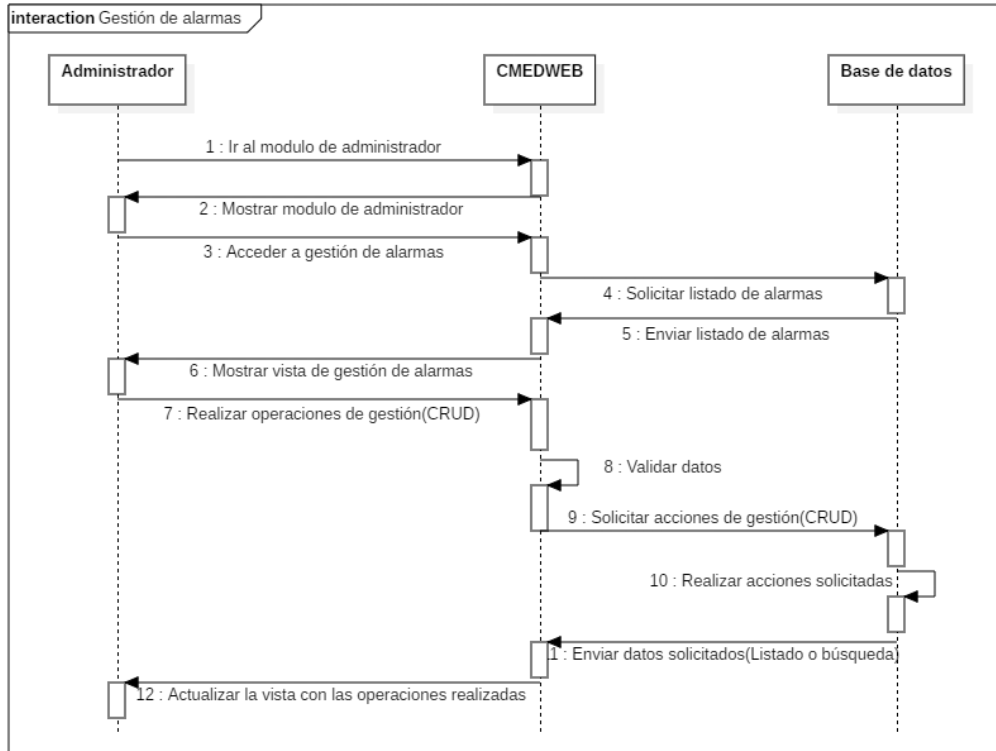


Ilustración 73: Gestión de alarmas (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

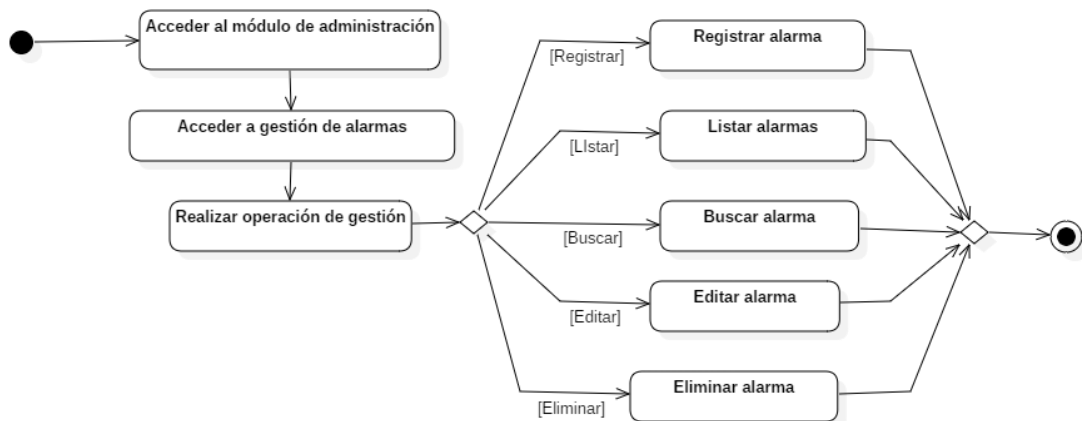


Ilustración 74: Gestión de alarmas (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ADMINISTRADOR

Alarmas

ID RECETA-MEDICAMENTO	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
1	15-01-2023
2	15-01-2023

NUEVA ALARMA

Id de Medicamento de la receta

Estado

Tiempo Recordatorio

GUARDAR

Ilustración 75: Vista de administrador para gestión de alarmas.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

13 Iteración 8.

- Visualización de consultas agendadas.

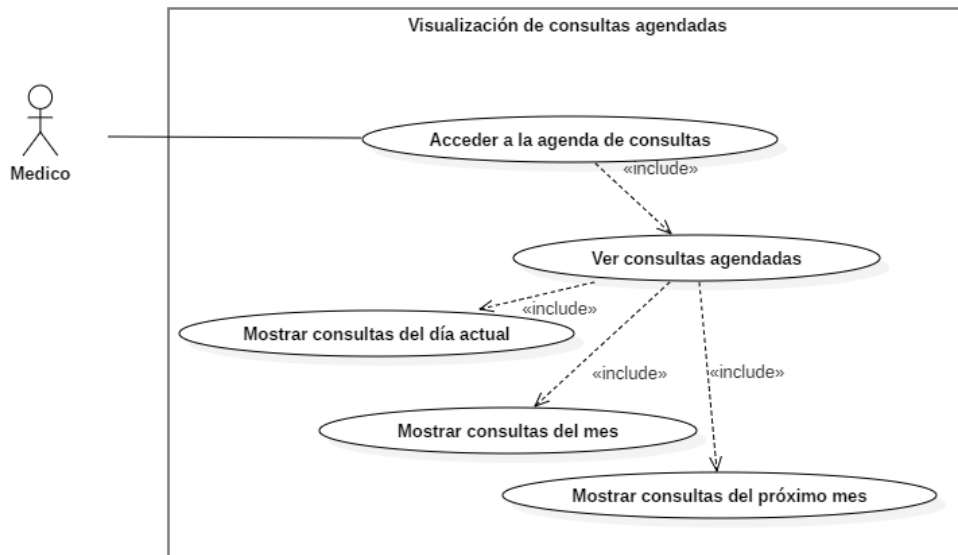


Ilustración 76: Visualización de consultas agendadas (Diagrama de casos de uso).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

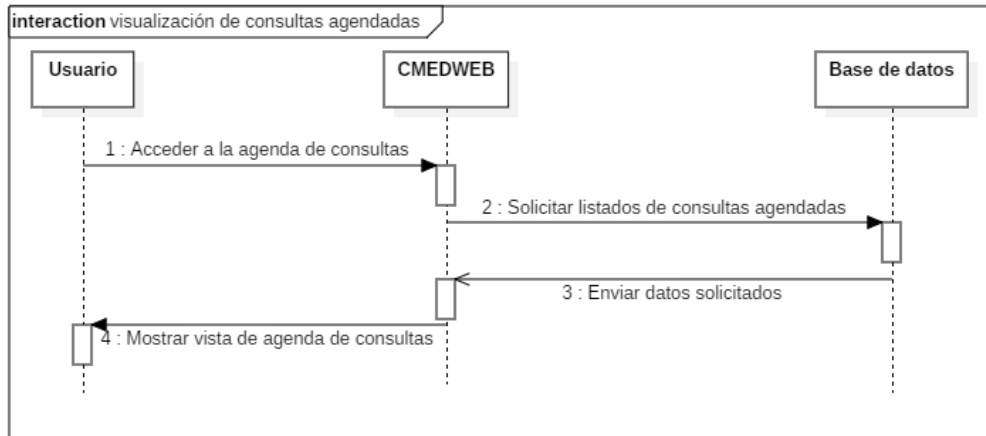


Ilustración 77: Visualización de consultas agendadas (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

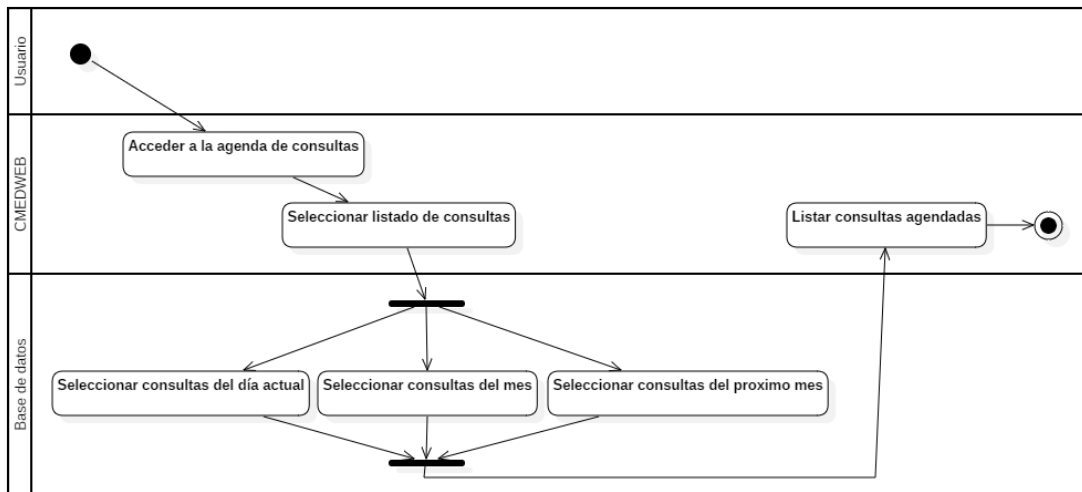


Ilustración 78: Visualización de consultas agendadas (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Visualización de datos personales de pacientes.

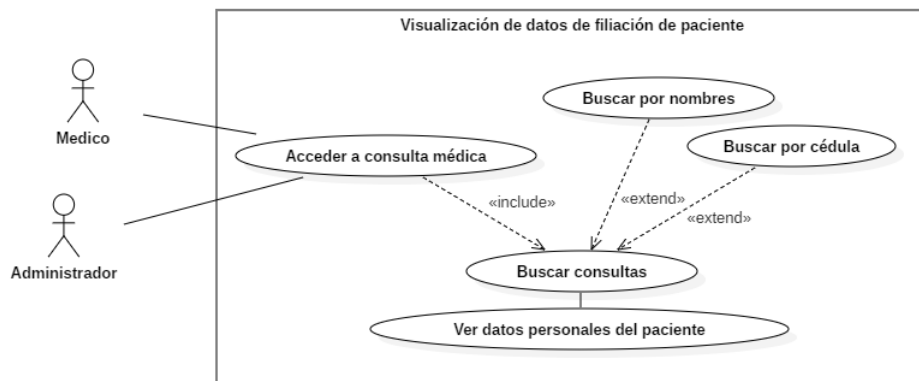


Ilustración 79: Visualización de datos de filiación (Diagrama de casos de uso).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

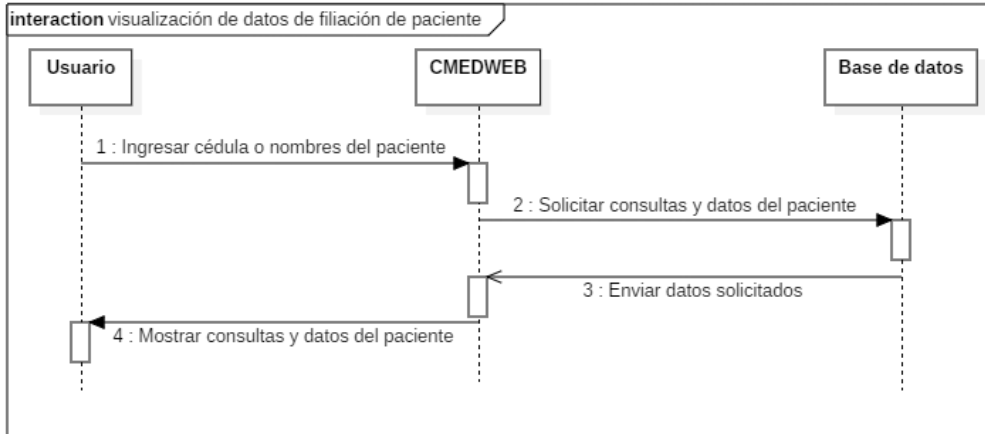


Ilustración 80: Visualización de datos de filiación (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

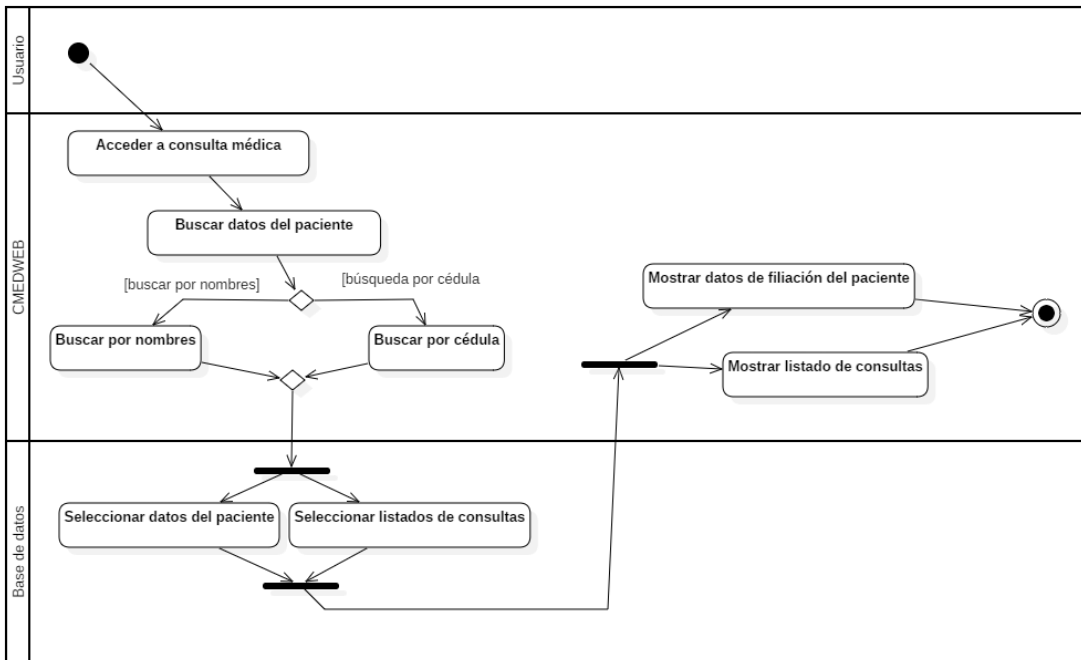


Ilustración 81: Visualización de datos de filiación (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

14 Iteración 9.

- Búsqueda de consulta médica.

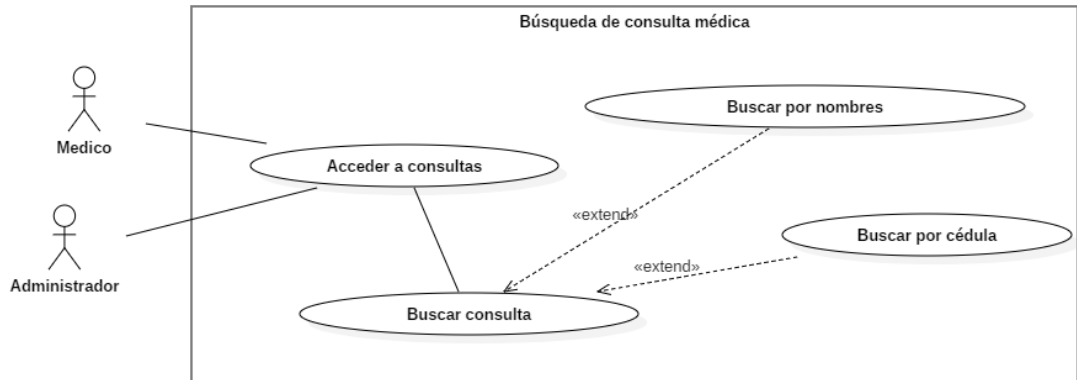


Ilustración 82: Búsqueda de consulta médica (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

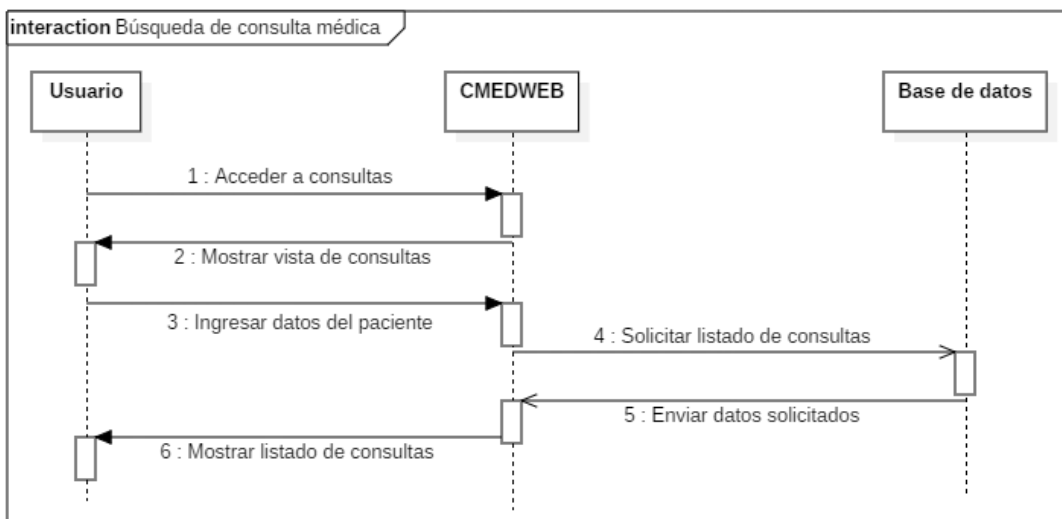


Ilustración 83: Búsqueda de consulta médica (Diagrama de secuencia).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

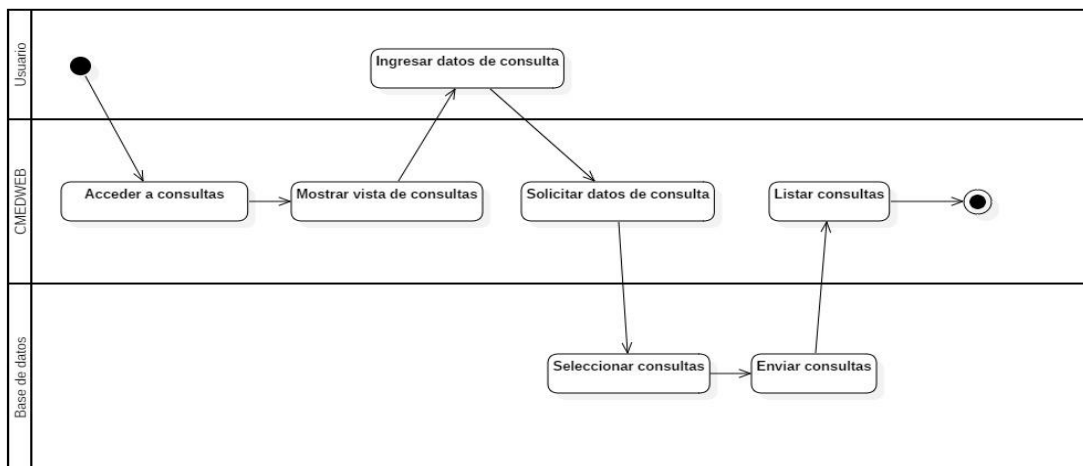


Ilustración 84: Búsqueda de consulta médica (Diagrama de actividades).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

CMED

INICIO

PERFIL

PACIENTES

AGENDA

CERTIFICADOS

SIGNOS VITALES

CONFIGURACIONES

CERRAR SESIÓN

CONSULTA MÉDICA

Cédula

0800000001 BUSCAR

CONSULTAS REALIZADAS

HOY

FECHA Y HORA DE CITA	NUEVA CITA	SEGUIMIENTO	REVISIÓN
2023-01-18 04:10:00	EMPEZAR	SOAP	

PRÓXIMAS U OTRAS

FECHA Y HORA DE CITA	NUEVA CITA	SEGUIMIENTO	REVISIÓN
2023-01-18 04:10:00			VISTA PREVIA
2023-01-18 04:10:00			VISTA PREVIA
2023-01-18 04:10:00			VISTA PREVIA

CÉDULA
0800000001

NOMBRES
LUIS ALBERTO

APELLIDOS
SUÁREZ DÍAZ

EDAD
35

SEXO
HOMBRE

Ilustración 85: Vista de búsqueda de consulta médica.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Diagnóstico de enfermedades con estándar CIE10.

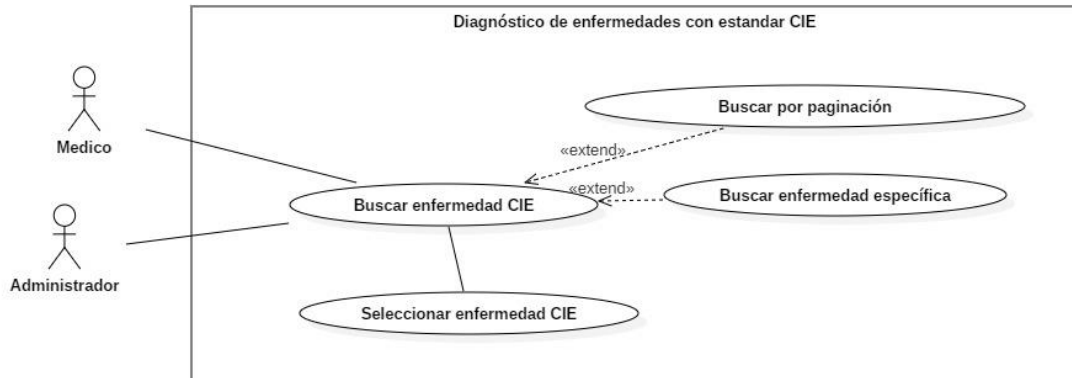


Ilustración 86: Diagnóstico de enfermedades con estándar CIE10 (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

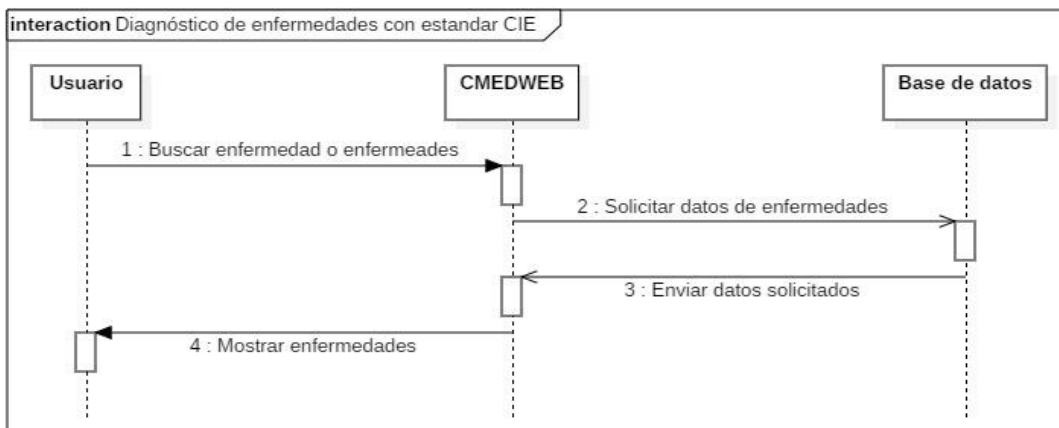


Ilustración 87: Diagnóstico de enfermedades con estándar CIE10 (Diagrama de secuencia).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

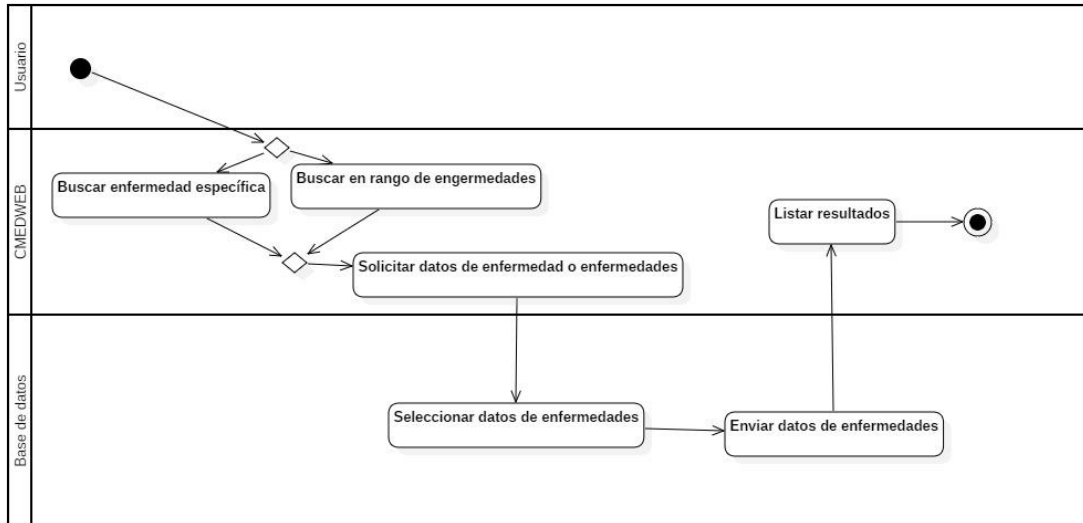


Ilustración 88: Diagnóstico de enfermedades con estándar CIE10 (Diagrama de actividades).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

CÓDIGO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
A000	CATEGORÍA 1	DESCRIPCIÓN 000
A001	CATEGORÍA 1	DESCRIPCIÓN 001
A002	CATEGORÍA 1	DESCRIPCIÓN 002
A003	CATEGORÍA 1	DESCRIPCIÓN 003

Ilustración 89: Vista de diagnóstico de enfermedades con estándar CIE10.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

15 Iteración 10.

- Gestión de consulta médica actual.

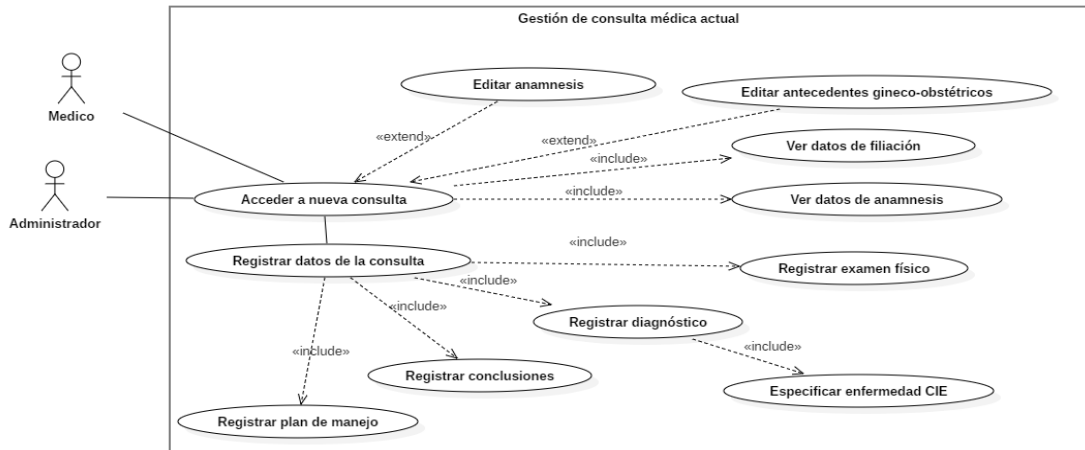


Ilustración 90: Gestión de consulta médica actual (Diagrama de casos de uso).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

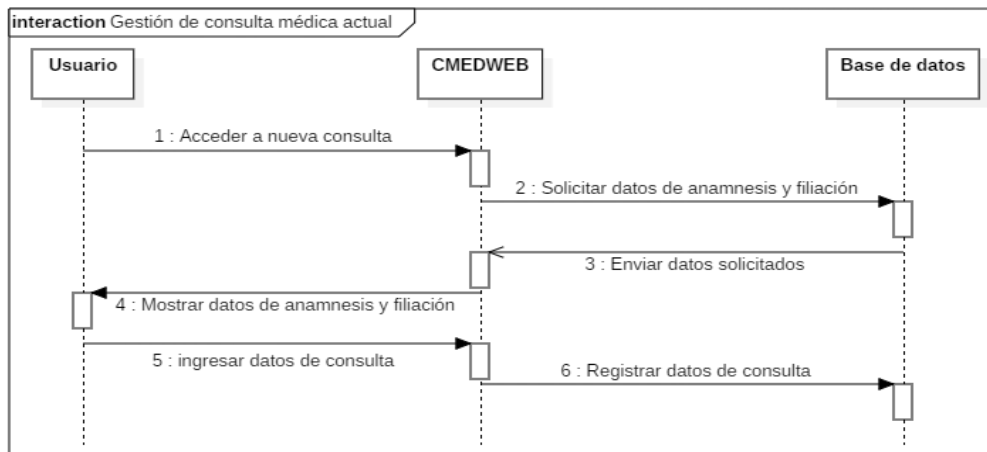


Ilustración 91: Gestión de consulta médica actual (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

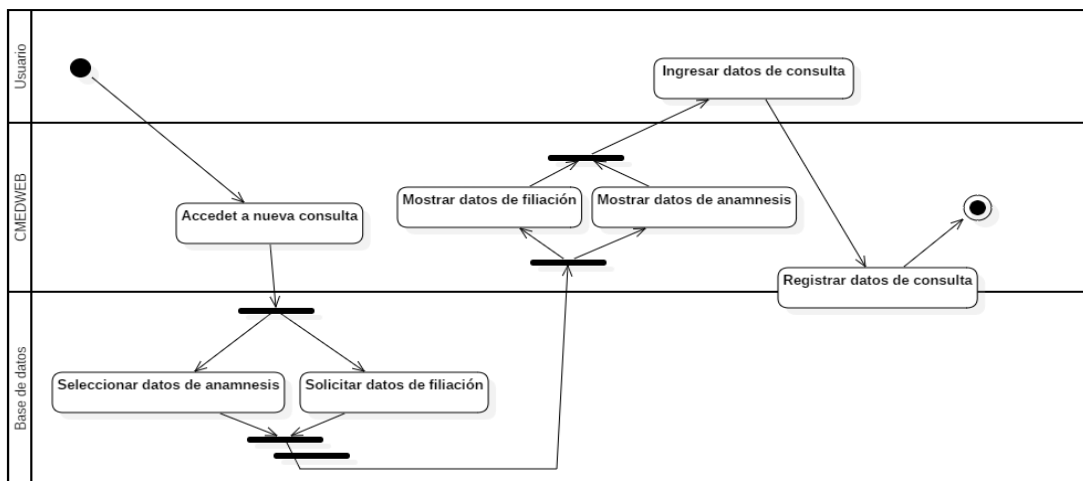


Ilustración 92: Gestión de consulta médica actual (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

CMED

INICIO

PERFIL

PACIENTES

AGENDA

CERTIFICADOS

SIGNOS VITALES

CONFIGURACIONES

CERRAR SESIÓN

Cédula

080000001

BUSCAR

Cédula
0800000001

Estado Civil
Soltero

Nombres
ALESSIA GABRIELLA

Ocupación
Estudiante

Apellidos
PACHECO IBARRA

Fecha de Nacimiento
05-12-2001

Edad
21

Ciudad de Nacimiento
Babahoyo

Sexo
Femenino

País de origen
Ecuador

Célular
0995100001

Dirección
5FRR+V4X, Av. Universitaria

Ilustración 93: Vista de datos de pacientes.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

CMED

INICIO

PERFIL

PACIENTES

AGENDA

CERTIFICADOS

SIGNOS VITALES

CONFIGURACIONES

CERRAR SESIÓN

SIGNOS VITALES

REGISTRO DE SIGNOS VITALES

PACIENTE	FECHA	AGENDAMIENTO	REGISTRO
MELINA RUBIO	23-01-15	23-01-15	REGISTRAR
RICARDO VINUEZA	23-01-15	23-01-15	REGISTRAR
JHON RIERA	23-01-15	23-01-15	
MATEO BRAVO	23-01-15	23-01-15	

PACIENTE	Luis Suárez
HISTORIA CLÍNICA	0803746182
ALTURA	1.82
PESO	61
TEMPERATURA	37.2
FRECUENCIA RESPIRATORIA	81
PRESIÓN ARTERIAL	90/80
FRECUENCIA CARDIACA	79

Cancelar

Guardar

Ilustración 94: Vista de registro de signos vitales.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



CMED

INICIO

PERFIL

PACIENTES

AGENDA

CERTIFICADOS

SIGNOS VITALES

CONFIGURACIONES

CERRAR SESIÓN

SIGNOS VITALES

Seleccione una fecha


2023-01-15

BUSCAR

PACIENTE	FECHA Y HORA DE CITA	REALIZADO	FECHA DE AGENDAMIENTO	REGISTRO
MELINA RUBIO	2023-01-18 04:10:00	NO	2023-01-15	REGISTRAR
RICARDO VINUEZA	2023-01-18 16:40:00	NO	2023-01-15	REGISTRAR
JHON RIERA	2023-01-20 09:10:00	SI	2023-01-15	
MATEO BRAVO	2023-01-20 09:35:00	SI	2023-01-15	

Ilustración 95: Vista de signos vitales.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



CMED

INICIO

PERFIL

PACIENTES

AGENDA

CERTIFICADOS

SIGNOS VITALES

CONFIGURACIONES

CERRAR SESIÓN

DATOS DE FILIACIÓN

Nombres	Apellidos	Cédula	Ocupación
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sexo	Estado Civil	Pais de Origen	Fecha de Nacimiento
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ANAMNESIS

Antecedentes patológicos familiares	Antecedentes quirúrgicos personales	Enfermedades Previas
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Alergias	Grupo sanguíneo	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	

PARTE 1 PARTE 1.1 PARTE 2 CONTINUAR

Ilustración 96: Vista de registro de anamnesis.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023


CMED

DATOS DE FILIACIÓN


<input type="text" value="Nombres"/>	<input type="text" value="Apellidos"/>	<input type="text" value="Cédula"/>	<input type="text" value="Ocupación"/>
<input type="text" value="Sexo"/>	<input type="text" value="Estado Civil"/>	<input type="text" value="País de Origen"/>	<input type="text" value="Fecha de Nacimiento"/>

Antecedentes Ginecobstétricos HABILITAR

<input type="text" value="Menarca"/>	<input type="text" value="Última menstruación"/>	<input type="text" value="Tipo de Ciclo Menstrual"/>	<input type="text" value="Duración ciclo"/>
<input type="text" value="Disminorrea"/>	<input type="text" value="Embarazos"/>	<input type="text" value="Abortos"/>	<input type="text" value="Cesáreas"/>

Ilustración 97: Vista de registro de antecedentes gineco-obstétricos.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023


CMED

DATOS DE FILIACIÓN

<input type="text" value="Nombres"/>	<input type="text" value="Apellidos"/>	<input type="text" value="Cédula"/>	<input type="text" value="Ocupación"/>
<input type="text" value="Sexo"/>	<input type="text" value="Estado Civil"/>	<input type="text" value="País de Origen"/>	<input type="text" value="Fecha de Nacimiento"/>

Examen físico y diagnóstico

Presión Arterial 90/80 mmHg	Frecuencia respiratoria 84	Peso 44.Kg	
Frecuencia Cardíaca 90	Temperatura 36.7	Altura 1.24	
Observaciones <input type="text" value=""/>	Exploración Física <input type="text" value=""/>	Motivos de Consulta <input type="text" value=""/>	Tipo de Contingencia <input type="text" value=""/>
Inicio de Síntomas 01-14-2023	Días de Reposo <input type="text" value=""/>	Enfermedad <input type="text" value=""/>	Diagnóstico <input type="text" value=""/>

Ilustración 98: Vista de registro de examen físico y diagnóstico.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



Ilustración 99: Vista de confirmación de consulta completada.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de consulta médica de seguimiento.

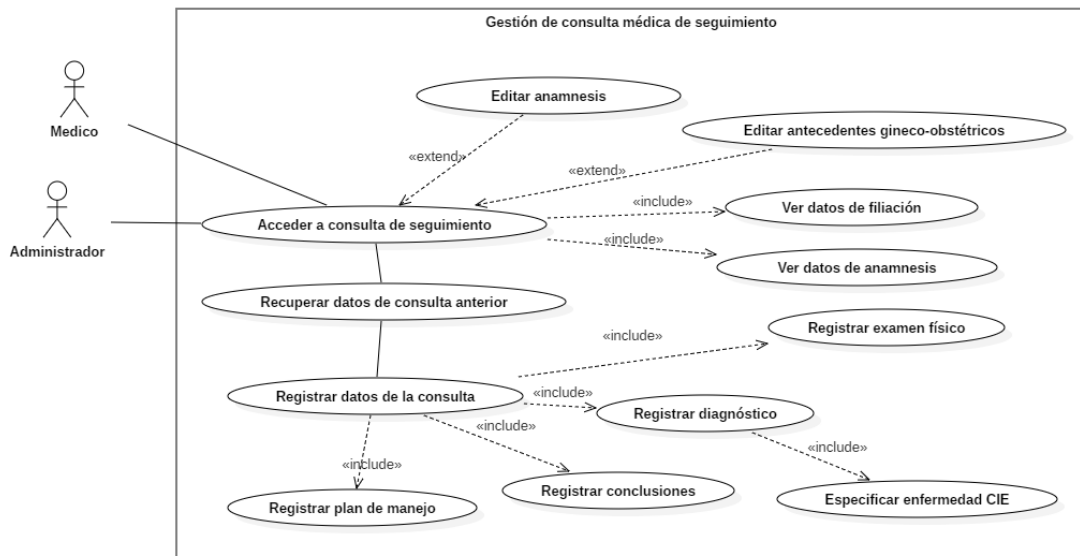


Ilustración 100: Gestión de consulta médica de seguimiento (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

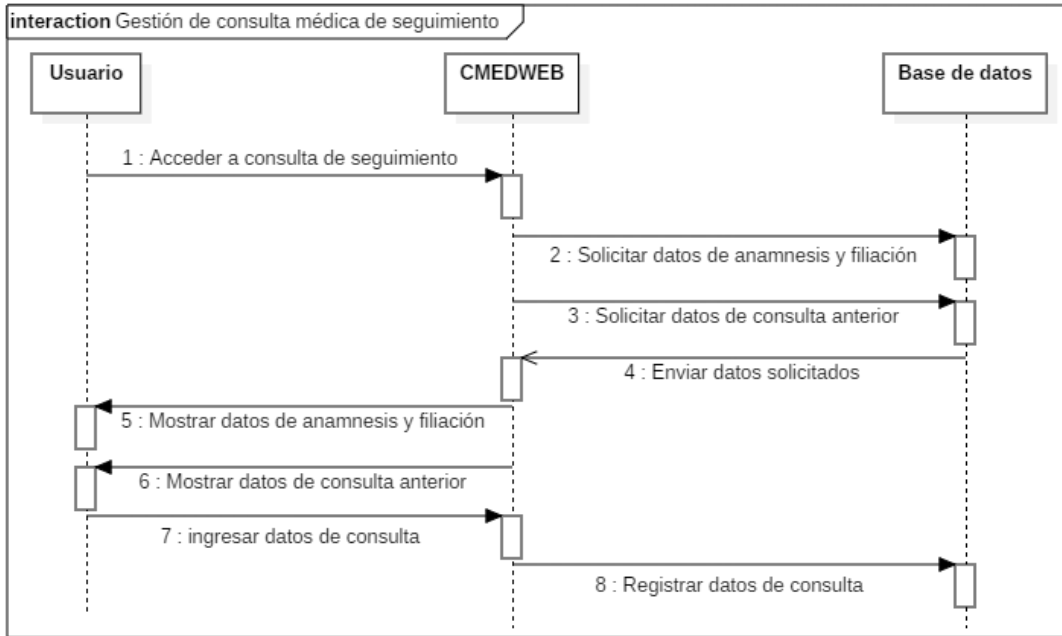


Ilustración 101: Gestión de consulta médica de seguimiento (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

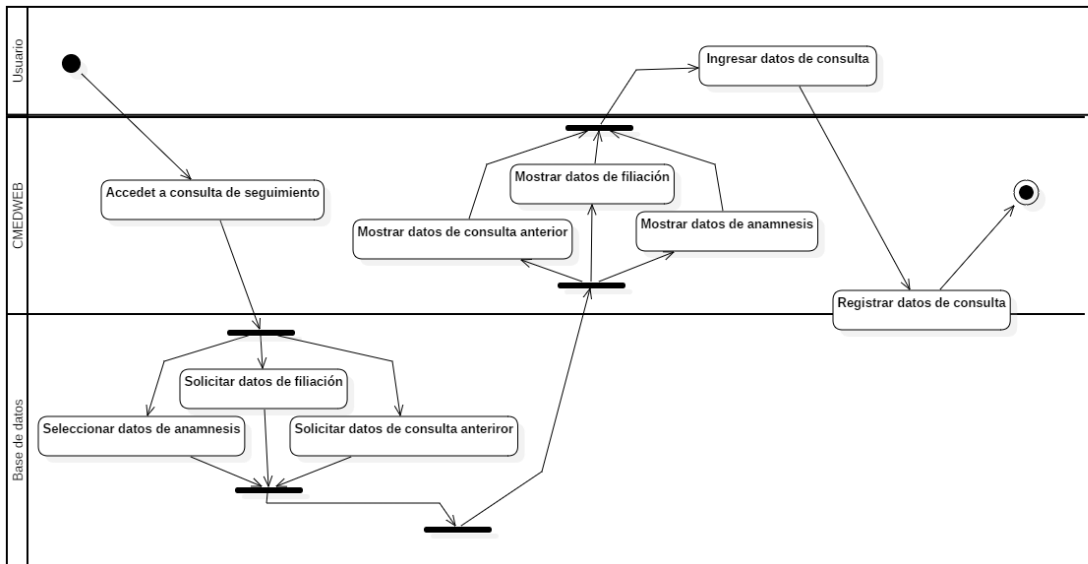


Ilustración 102: Gestión de consulta médica de seguimiento (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023


CMED

SOAP

SOAP
EXAMEN FISICO PREVIO

- INICIO
- PERFIL
- PACIENTES
- AGENDA
- CERTIFICADOS
- SIGNOS VITALES
- CONFIGURACIONES

CERRAR SESIÓN

Examen físico y diagnóstico

Presión Arterial 90/80 mmHg	Frecuencia respiratoria 84	Peso 44.Kg
Frecuencia Cardíaca 90	Temperatura 36.7	Altura 1.24

Observaciones	Exploración Física	Motivos de Consulta	Tipo de Contingencia
Observación del mé	Exploración física d	Motivo de la consul	Contingencia de la c

Inicio de Síntomas	Días de Reposo	Enfermedad	Diagnóstico
01-14-2023	0	Z012	Diagnóstico del mé

CONTINUAR

Ilustración 103: Vista de revisión de examen físico (previo a consulta de seguimiento).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023


CMED

SOAP

SOAP
EXAMEN FISICO PREVIO

- INICIO
- PERFIL
- PACIENTES
- AGENDA
- CERTIFICADOS
- SIGNOS VITALES
- CONFIGURACIONES

CERRAR SESIÓN

DESCRIPCIÓN SUBJETIVA

Escriba aquí...

DESCRIPCIÓN OBJETIVA

Escriba aquí...

DESCRIPCIÓN DE ANÁLISIS

Escriba aquí...

DESCRIPCIÓN DE PLAN

Escriba aquí...

CONTINUAR

Ilustración 104: Vista de registro de SOAP.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

16 Iteración 11.

- Especificación de horarios de consumo de los medicamentos de receta médica.

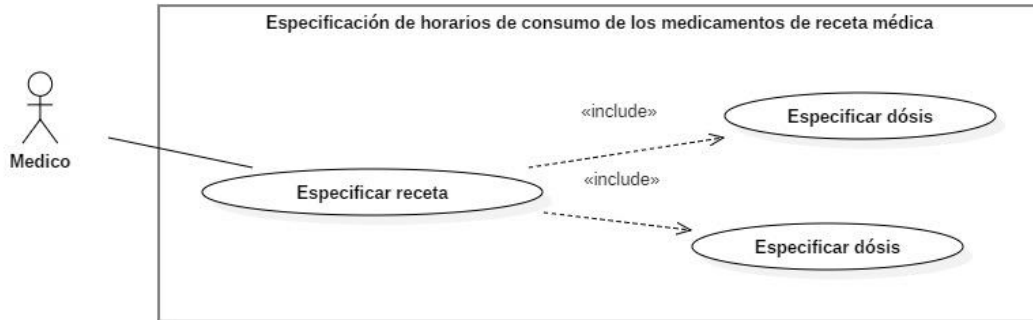


Ilustración 105: Especificación de horarios de consumo de medicamentos de receta médica (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

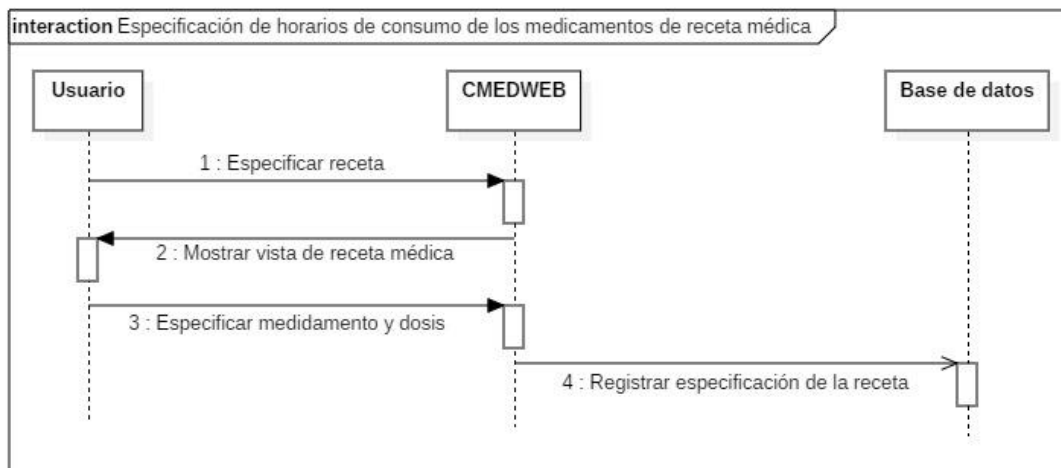


Ilustración 106: Especificación de horarios de consumo de medicamentos de receta médica (Diagrama de secuencia).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

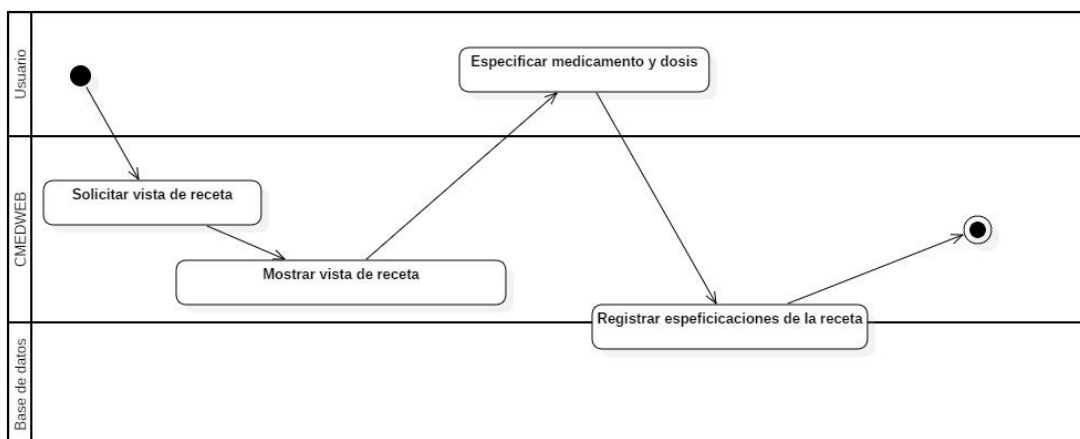


Ilustración 107: Especificación de horarios de consumo de medicamentos de receta médica (Diagrama de actividades).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Especificación de receta médica.

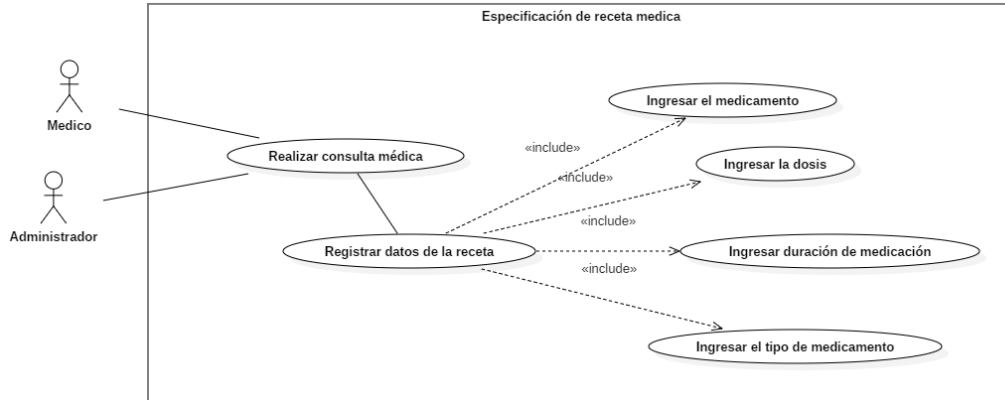


Ilustración 108: Especificación de receta médica (Diagrama de casos de uso).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

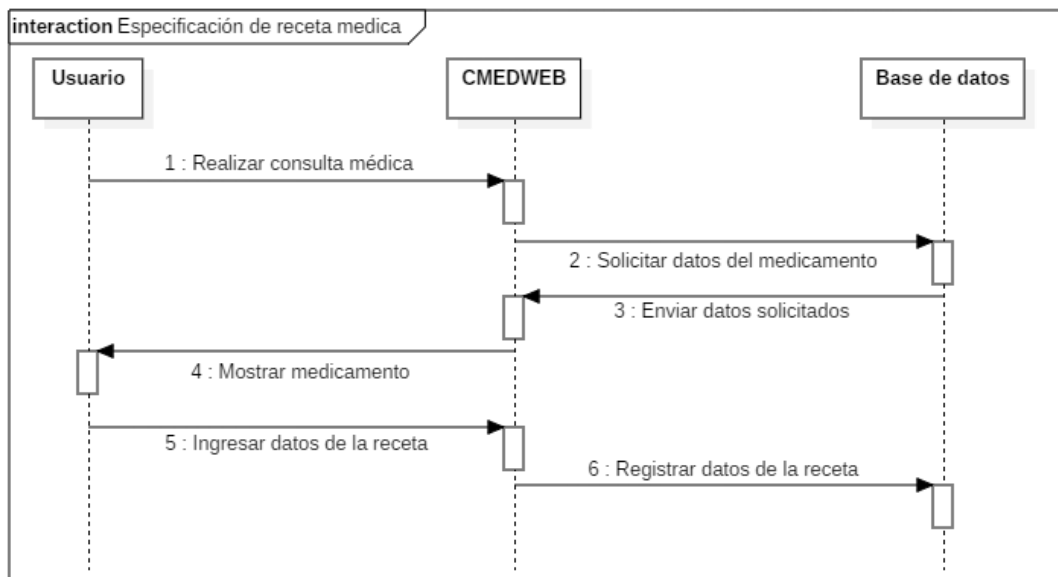


Ilustración 109: Especificación de receta médica (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

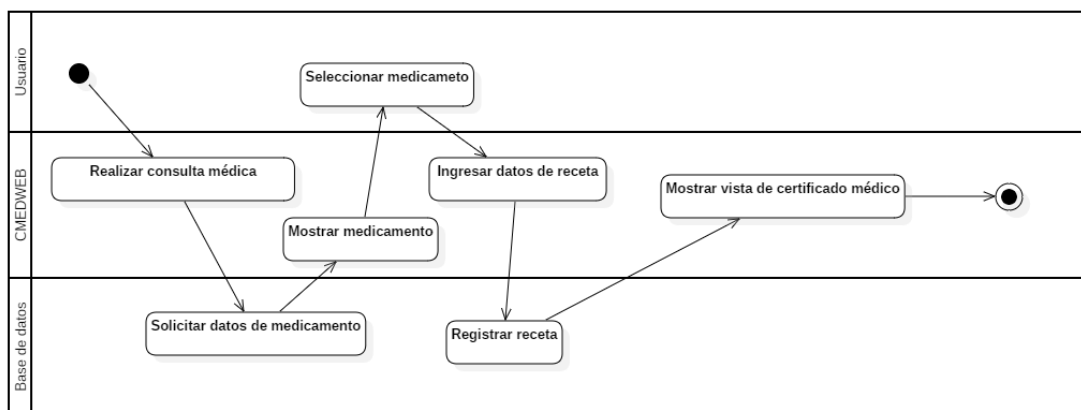


Ilustración 110: Especificación de receta médica (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



CMED

- INICIO
- PERFIL
- PACIENTES
- AGENDA
- CERTIFICADOS
- SIGNOS VITALES
- CONFIGURACIONES

CERRAR SESIÓN

RECETA MÉDICA

LUIS SUÁREZ

EDAD: 35 AÑOS
 ALTURA: 1.82 metros
 Peso: 61 Kg

ALERGIAS: NINGUNA...

DIETAS: NORMAL

NOMBRE MEDICAMENTO	DOSIS	ADMINISTRACIÓN	CANTIDAD DE DIAS	REMOVER
PARACETAMOL	1 pastilla	CADA 6 HORAS	2	REMOVER
FINALIN GRIPE	1 pastilla	CADA 12 HORAS	3	REMOVER

AÑADIR MEDICAMENTO
CONTINUAR

Ilustración 111: Vista de especificación de receta médica.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

17 Iteración 12.

- Generación de certificados médicos.

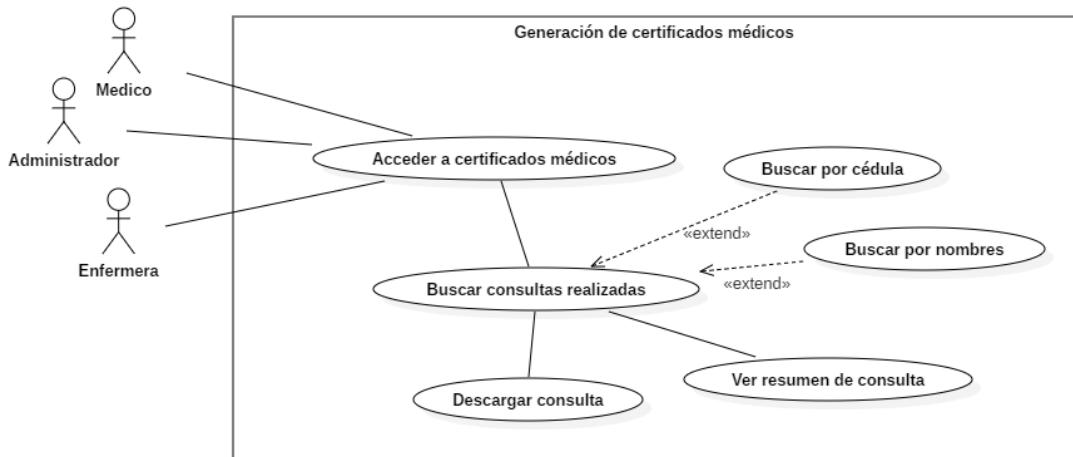


Ilustración 112: Generación de certificados médicos (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

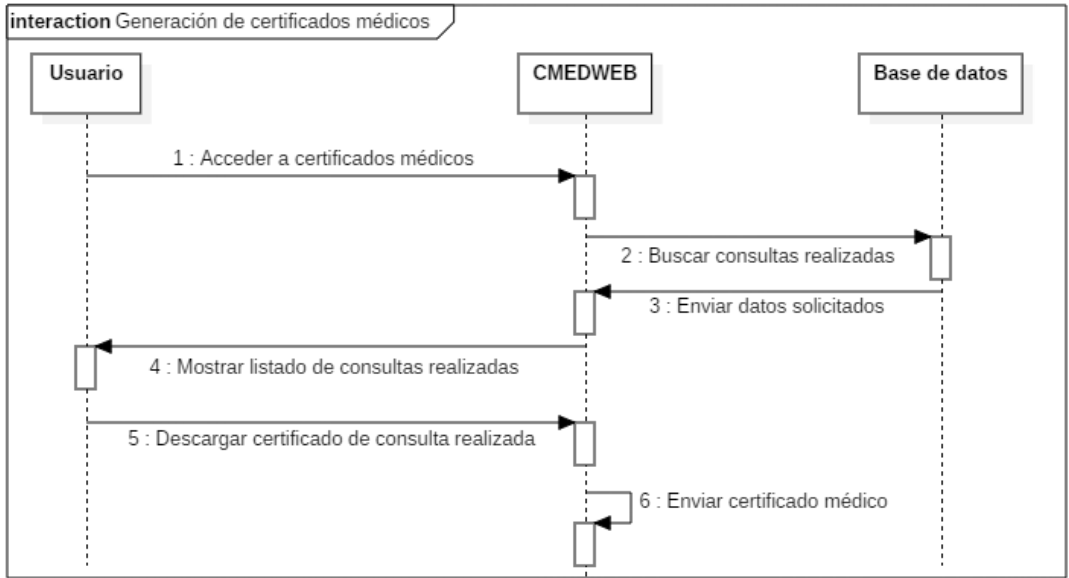


Ilustración 113: Generación de certificados médicos (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

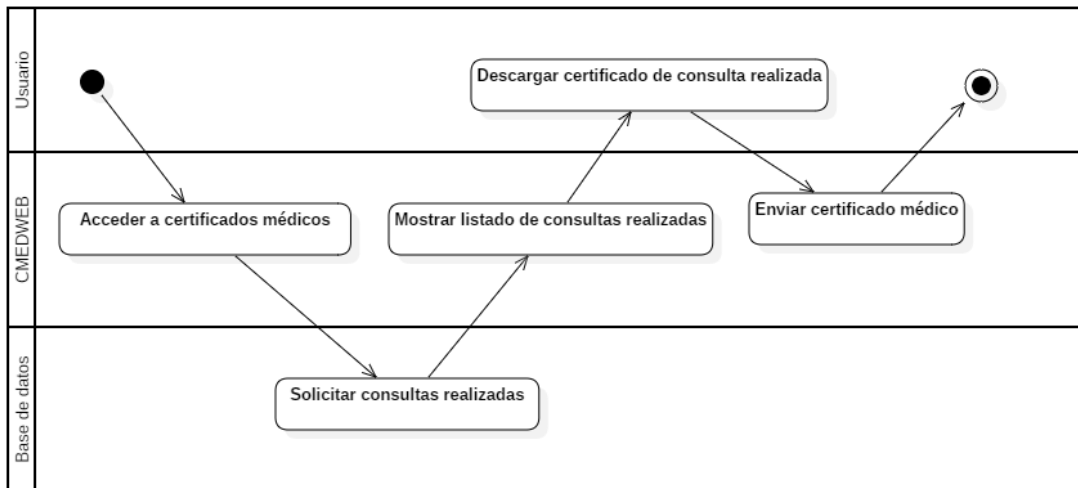


Ilustración 114: Generación de certificados médicos (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



Ilustración 115: Vista de certificados médicos.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

18 Iteración 13.

- Agendamiento de citas médicas (consultas médicas).

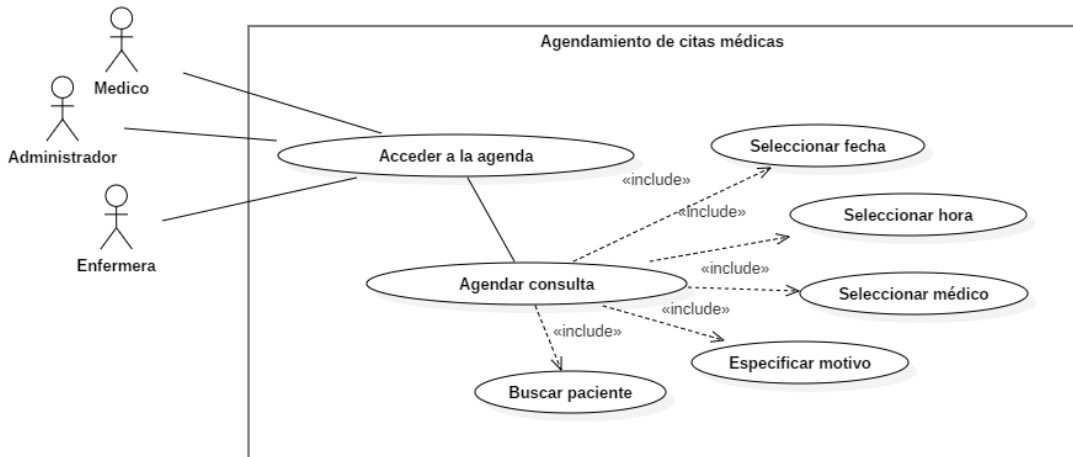


Ilustración 116: Agendamiento de citas médicas (Diagrama de casos de uso).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

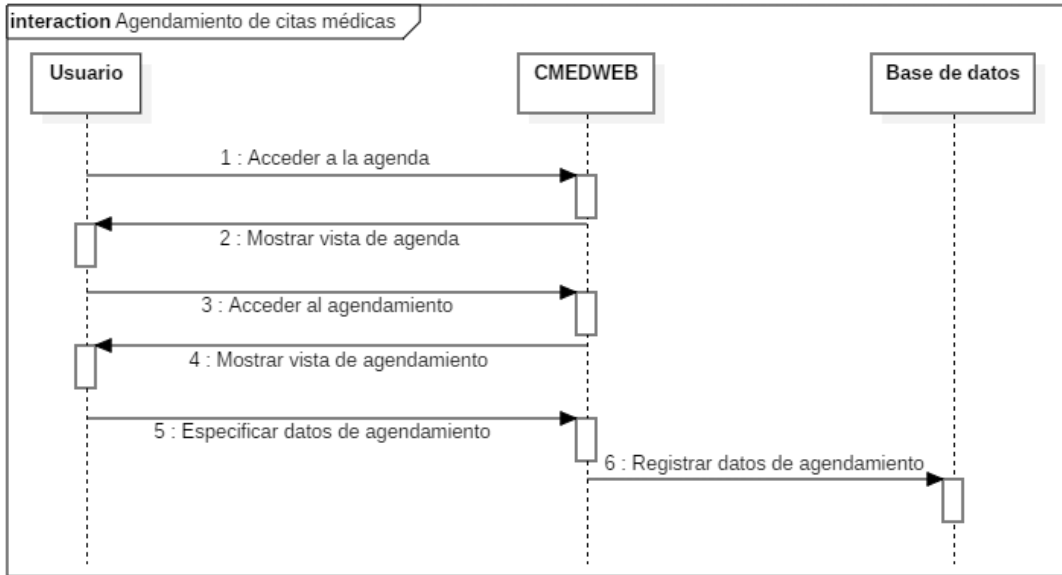


Ilustración 117: Agendamiento de citas médicas (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

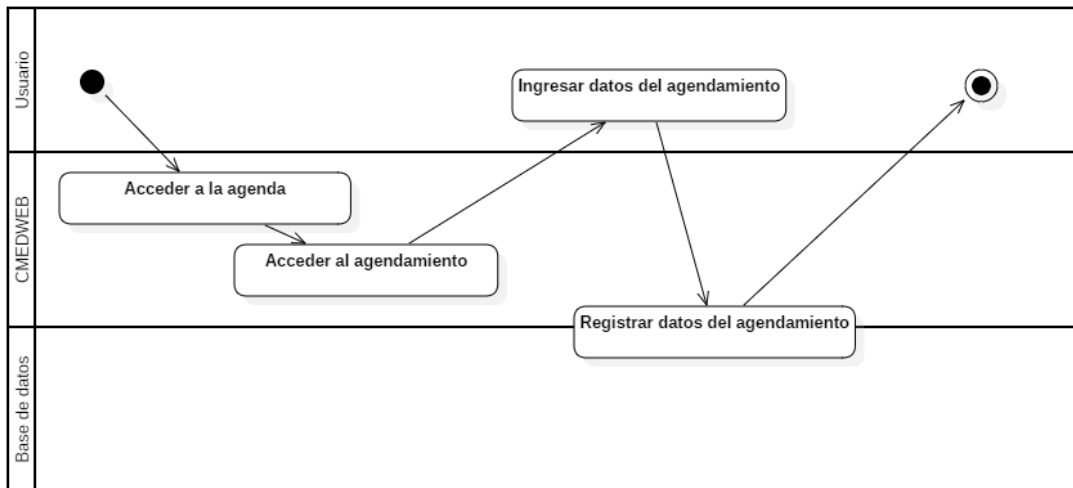


Ilustración 118: Agendamiento de citas médicas (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Ilustración 119: Vista de agenda.
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

19 Iteración 14.

- Inicio de sesión.

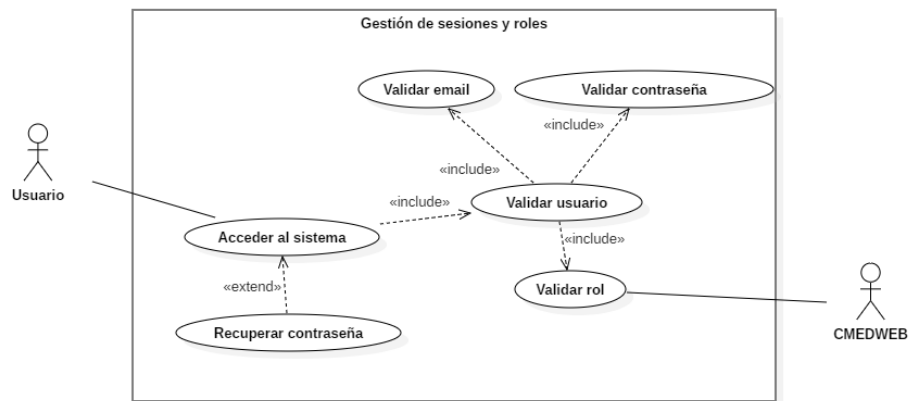


Ilustración 120: Inicio de sesión (Diagrama de casos de uso).
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

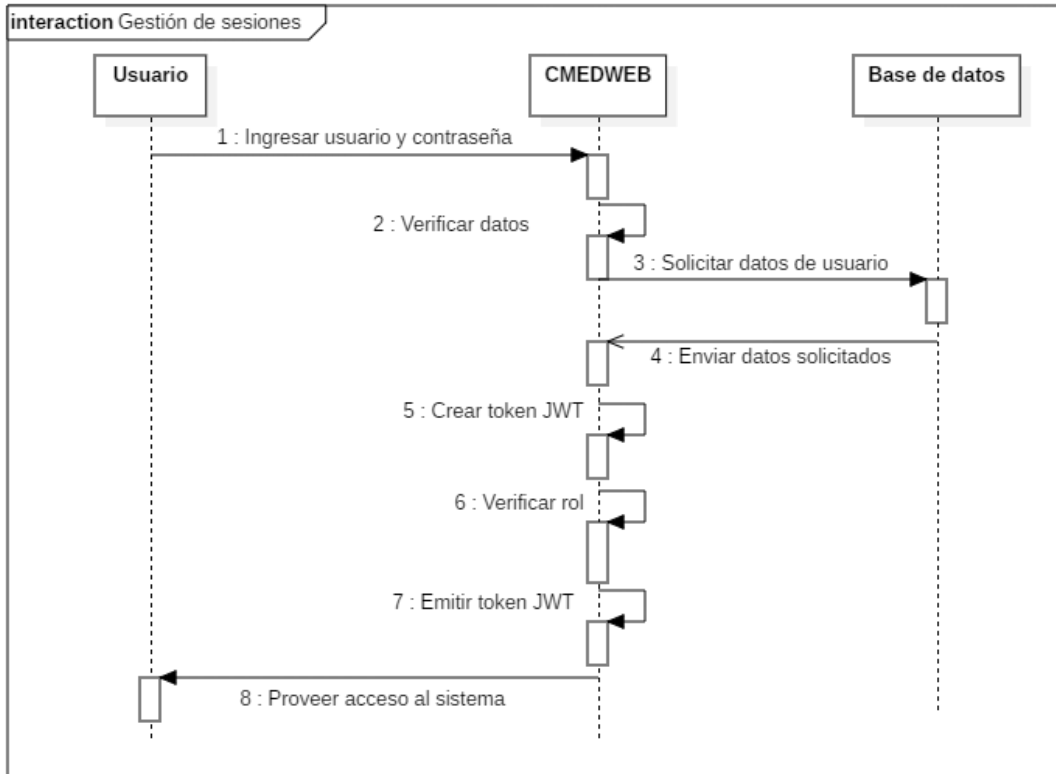


Ilustración 121: Inicio de sesión (Diagrama de secuencia).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

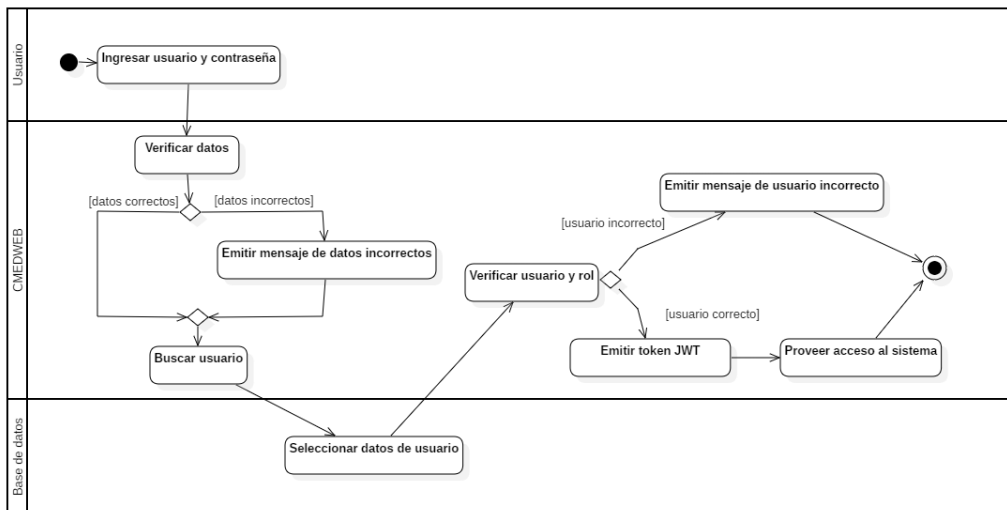


Ilustración 122: Inicio de sesión (Diagrama de actividades).
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



Ilustración 123. Vista de inicio de sesión.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



Ilustración 124: Vista de inicio de sesión (Administrador).

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

CÉDULA 0800000001	ESTADO CIVIL SOLTERO
CELULAR 0995000001	DIRECCIÓN BARRIO 21 DE NOVIEMBRE
ESPECIALIDAD MEDICINA GENERAL	LUGAR DE NACIMIENTO RIOBAMBA, ECU

Ilustración 125: Vista de perfil de usuario.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Ilustración 126: Vista de configuraciones.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

- Gestión de autorizaciones.

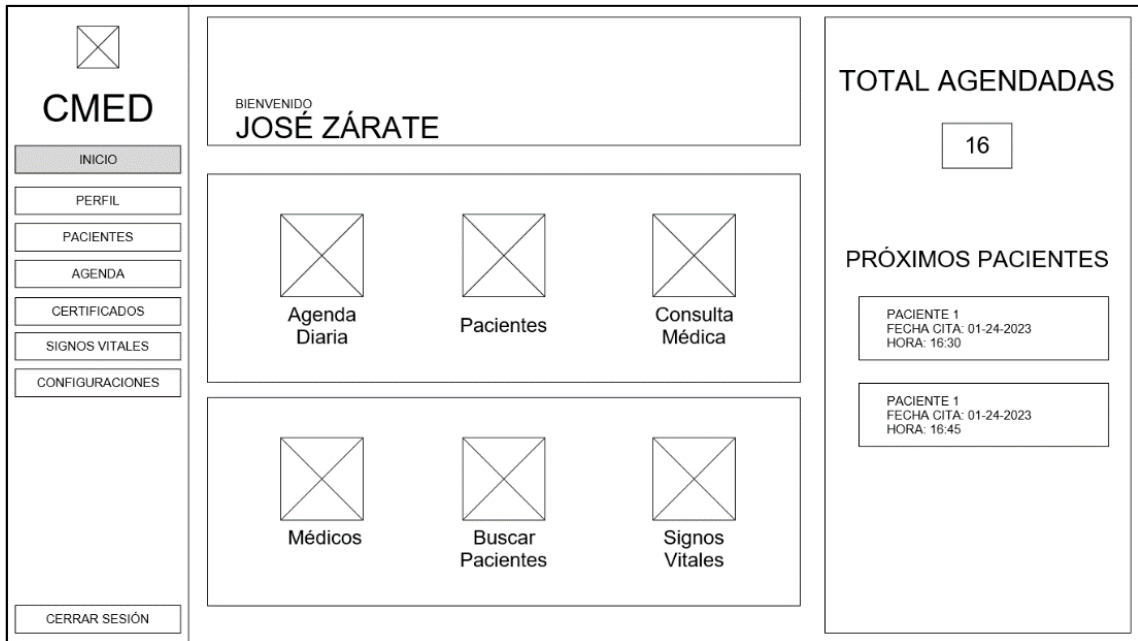


Ilustración 127: Vista de inicio de médico.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



Ilustración 128: Vista de inicio de enfermero.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

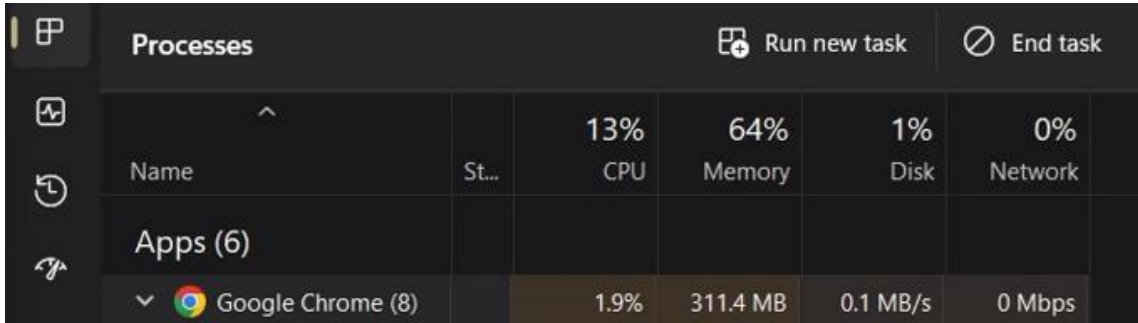


Ilustración 129: Vista de inicio de administrador.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

ANEXO H.

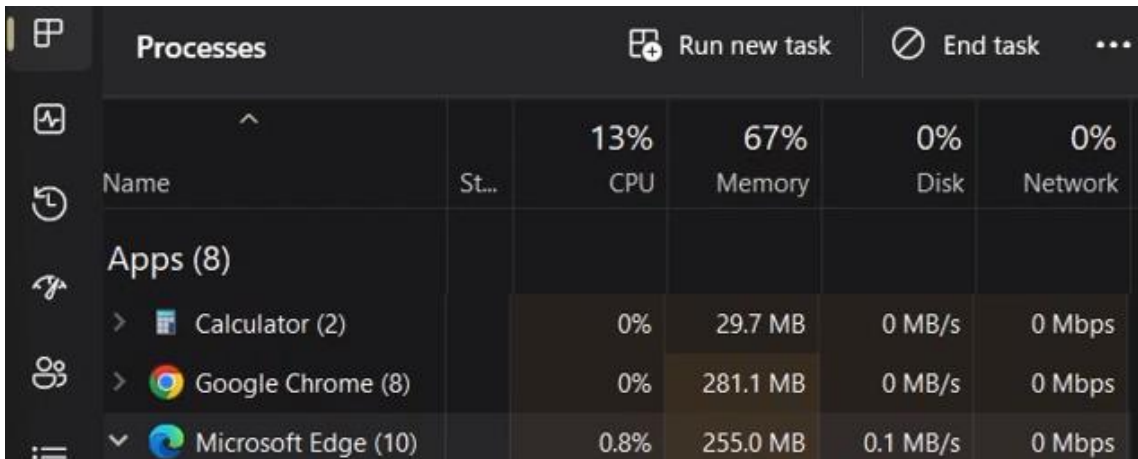
Ejemplo de medición de la utilización de recursos.



Name	St...	CPU	Memory	Disk	Network
Apps (6)					
Google Chrome (8)		1.9%	311.4 MB	0.1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 1: Recursos utilizados al realizar agendamiento en navegador Chrome.

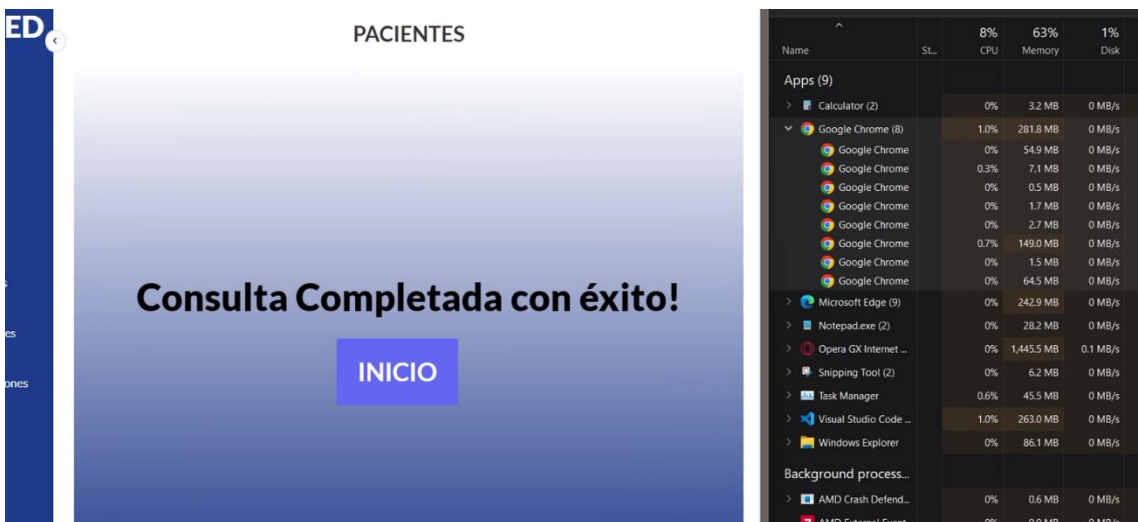
Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



Name	St...	CPU	Memory	Disk	Network
Apps (8)					
Calculator (2)		0%	29.7 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome (8)		0%	281.1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Microsoft Edge (10)		0.8%	255.0 MB	0.1 MB/s	0 Mbps

Ilustración 2: Recursos utilizados al realizar agendamiento en navegador Edge.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



PACIENTES

Consulta Completada con éxito!

INICIO

Name	St...	CPU	Memory	Disk
Apps (9)				
Calculator (2)		0%	3.2 MB	0 MB/s
Google Chrome (8)		1.0%	281.8 MB	0 MB/s
Google Chrome		0%	54.9 MB	0 MB/s
Google Chrome		0.3%	7.1 MB	0 MB/s
Google Chrome		0%	0.5 MB	0 MB/s
Google Chrome		0%	1.7 MB	0 MB/s
Google Chrome		0%	2.7 MB	0 MB/s
Google Chrome		0.7%	149.0 MB	0 MB/s
Google Chrome		0%	1.5 MB	0 MB/s
Google Chrome		0%	64.5 MB	0 MB/s
Microsoft Edge (9)		0%	242.9 MB	0 MB/s
Notepad.exe (2)		0%	28.2 MB	0 MB/s
Opera GX Internet ...		0%	1,445.5 MB	0.1 MB/s
Snipping Tool (2)		0%	6.2 MB	0 MB/s
Task Manager		0.6%	45.5 MB	0 MB/s
Visual Studio Code ...		1.0%	263.0 MB	0 MB/s
Windows Explorer		0%	86.1 MB	0 MB/s
Background process...				
AMD Crash Defend...		0%	0.6 MB	0 MB/s
AMD External Event...		0%	0.9 MB	0 MB/s

Ilustración 3: Recursos utilizados al realizar Consulta Médica en navegador Chrome.

Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Name	St...	8%	65%	1%	0
		CPU	Memory	Disk	Netw
Apps (9)					
>	Calculator (2)	0%	3.2 MB	0 MB/s	0 MB
>	Google Chrome (8)	0%	269.9 MB	0.1 MB/s	0 MB
∨	Microsoft Edge (9)	0.6%	339.0 MB	0.1 MB/s	0 MB

Ilustración 4: Recursos utilizados al realizar Consulta Médica en navegador Edge.
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

Name	St...	13%	66%	1%	0%
		CPU	Memory	Disk	Network
Procesos					
Run new task End task ...					
Apps (10)					
>	Calculator (2)	0%	31.2 MB	0 MB/s	0 Mb
∨	Google Chrome (9)	2.7%	269.9 MB	0.2 MB/s	0.1 Mb

Ilustración 5: Recursos utilizados al emitir Certificado en navegador Chrome.
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023

The screenshot shows the CMED web application interface. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Perfil, Agenda, Certificados (selected), Signos Vitales, and Configuraciones. The main content area displays a search form with the text 'Ingresa los datos' and a search button labeled 'BUSCAR'. Below the search form is a table titled 'Listado de certificados emitidos' with columns for 'FECHA DE ATENCIÓN' and 'CIE10'. A row shows the date '2023-01-29 17:30:00' and the code 'W440', with buttons for 'RESUMEN' and 'DESCARGAR'. To the right, there is a 'Paciente' section for 'ALAN MATTHEW RAMOS DUEÑAS' and a 'Detalles de Enfermedad' section with fields for 'Versión CIE' (10), 'Capítulo' (20), and 'Clasificación' (W440). A Windows task manager overlay is visible in the top right, showing resource usage for various applications, including Google Chrome (8) and Microsoft Edge (10).

Ilustración 6: Recursos utilizados al emitir Certificado en navegador Edge.
 Realizado por: Romero, W.; Ramos, N. 2023



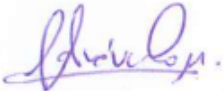
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 06/06/2023

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES
Nombres – Apellidos: WILLY MAYKROS ROMERO NAULA NIXON GABRIEL RAMOS DUEÑAS
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
Carrera: SOFTWARE
Título a optar: INGENIERO DE SOFTWARE
f. Analista de Biblioteca responsable:  Ing. Fernanda Arévalo M.

