



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Electrotecnia y Computación

Trabajo monográfico para optar al título de
Ingeniero en Computación

Tema

Sistema web de Administración de Expedientes y
Control de Citas para la Clínica de Atención Integral a la Salud
Dra.: Concepción Palacios CAIS - UNAN Managua

Autores:

Br. Jeffry Antonio Mejia Ocampos

Br. Ulises Javier Soza Soza

Tutor:

Msc. Luis Eduardo Chavez Mairena

Diciembre del año 2023

Managua, Nicaragua

Tabla de contenido

Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación	4
Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivo Específicos	5
Marco Teórico	6
Estudio de factibilidad	9
Factibilidad Económica	9
Factibilidad Técnica	10
Análisis de la Factibilidad Técnica	11
Factibilidad Legal	11
Factibilidad Operativa	13
Desarrollo metodológico	14
Fase de Inicio	14
Fase de Elaboración	19
Fase de Construcción	39
Conclusión	45
Recomendaciones	46
Bibliografía	47

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Diagrama de Requerimientos Funcionales	17
Ilustración 2: CU00 – Acceso al Sistema	19
Ilustración 3: CU01 – Gestión de Citas	21
Ilustración 4: CU02 – Gestión de expediente	25
Ilustración 5: CU03 – Gestión de Usuarios	28
Ilustración 6: CU04 – Acceso al Sistema	30
Ilustración 7: CU05 – Reportes	31
Ilustración 8: DA00 – Acceso al Sistema	32
Ilustración 9: DA01 00– Gestión de cita	32
Ilustración 10: DA01 01– Registrar paciente	33
Ilustración 11: DA01 02– Agendar cita	33
Ilustración 12: DA01 03– Re agendar cita	34
Ilustración 13: DA02 00 – Gestión de usuario	34
Ilustración 14: DA02 01 – Registrar usuario.	35
Ilustración 15: DA02 02 – Suspender usuario.	35
Ilustración 16: DA03 00 – Gestión de expediente.	36
Ilustración 17: DA03 01 – Creación del Encabezado de Historial Clínico.	36
Ilustración 18: DA03 02 – Visualización de Historial Clínico.	37
Ilustración 19: DA03 03 – Registro del Historial Clínico.	37
Ilustración 20: DA04 00 – Gestión de Reportes.	38
Ilustración 21: Diagrama Entidad Relación.	39
Ilustración 22: Rutas del sistema.	40
Ilustración 23: Rutas del sistema.	41
Ilustración 24: Pantalla de Inicio de sesión.	42
Ilustración 25: Pantalla de Historial clínico.	43
Ilustración 26: Pantalla de citas.	44

Índice de Tablas

Tabla 1: Factibilidad Economica	9
Tabla 2: Factor Hardware	10
Tabla 3: Factor Software	10
Tabla 4: Factor Humano	10
Tabla 5: Factibilidad Operativa	13
Tabla 6: Requisitos no funcionales	18
Tabla 7: CU - Acceso	20
Tabla 8: CU - Gestión de citas - Ver citas del día	21
Tabla 9: CU - Gestión de citas - Ver citas	22
Tabla 10: CU - Gestión de citas - Agendar citas	23
Tabla 11: CU - Gestión de citas - Dar de alta al paciente	23
Tabla 12: CU - Gestión de citas - Reagendar citas	24
Tabla 13: CU - Gestión de expedientes - Creación del encabezado de Historial clínico	26
Tabla 14: CU - Gestión de expedientes -Registro del historial clinico del dia de la cita	27
Tabla 15: CU - Gestión de expedientes- Visualizacion de historiales clinicos previos	27
Tabla 16: CU - Gestión de usuario - Creación y asignación de rol	29
Tabla 17: CU - Gestión de usuario - Desactivación de usuarios	29
Tabla 18: CU - Gestión de pacientes	30
Tabla 19: CU – Reportes	31

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto a nuestros padres, familiares y amigos, cuyo apoyo incondicional y aliento constante nos han impulsado a lo largo de este viaje académico.

A nuestro docente Luis Eduardo Chávez Mairena, por su dedicación, guía y conocimiento compartido, que han enriquecido enormemente nuestra comprensión y habilidades durante este proceso.

Ulises Javier Soza Soza

Dedico el presente trabajo académico a nuestro Dios todopoderoso, creador del cielo y la tierra, a Jesús; por darme fuerzas cada día y sobre todo por darme la sabiduría para poder concluir la carrera Ingeniería en Computación, asimismo por haberme brindado gran paciencia y humildad, que me sirvió para afrontar todas las vicisitudes propias del afán que conlleva este trabajo.

También dedico este trabajo a la persona más importante en mi vida, mi amada abuela María Cristina Morales quien estuvo conmigo a lo largo de mi vida apoyándome en todo lo que se estaba a su alcance, por haber iluminado mi vida, y por ser ese ángel incondicional para mí; y por haber cimentado en mi las bases del amor, respeto y sobre todo de mi espiritualidad; a mi tía Hilda Luisa Ocampo Morales, por todo el apoyo, amor y dedicación que tuvo durante toda mi vida, y a mi amado padre Luis Alberto Mejía Dávila, por todo el apoyo, amor y tiempo que me dedico durante toda mi vida, por el gran esfuerzo que realizo por proveerme económicamente para que pudiera culminar mis estudios con éxitos, por esos consejos no hubiese sido posible llegar a un feliz término.

A mis profesores de las distintas materias de Ingeniería en computación, que se tomaron su tiempo, dedicación y conocimientos para transmitirlo en cada clase impartida.

Jeffry Antonio Mejía Ocampos

Agradecimiento

Por la realización del presente trabajo monográfico, damos gracias al creador, por habernos permitidos concluir satisfactoriamente nuestros estudios y por la luz con que nos guió en esta investigación, aun en aquellos momentos de flaqueza.

A todos nuestros maestros, amigos, y familiares por sus consejos, gracias a ellos disfrutamos de un triunfo satisfactorio.

Agradecemos a la facultad de electrónica y computación, por facilitarnos la asesoría que necesitamos en este trabajo académico.

Introducción

Nicaragua a partir de 1990, ha venido experimentando un proceso de cambios para todas las entidades a nivel nacional, entre ellas el sistema de salud.

La Clínica de Atención Integral a la salud Dra.: Concepción Palacios, ubicada en Managua en el edificio Polisal - UNAN, de los semáforos del club terraza 3 cuadras abajo; presenta retrasos en el momento de solicitar un expediente, mismos que son elaborados entre enfermeros y doctores, en el momento de realizar o efectuar una búsqueda de un historial clínico, les lleva un tiempo para localizarlos, el proceso de revisión que los estudiosos de la Medicina ejecutan, asimismo los horarios de atención por efectuar durante todo el día a los paciente que visitan esta prestigiosa Clínica de Atención Integral a la Salud.

En la clínica existen una serie de procedimientos que se llevan a cabo en el momento de registrar una cita clínica, no obstante, son consciente que tienen registros algo inadecuados, que retrasan la atención y admisión a los pacientes, el personal encargado en realizar dicha gestión tiene que verificar la disponibilidad de los Médicos. Así mismo se encargan de solicitar y registrar información de los nuevos pacientes y posteriormente asignarles una cita, lo que conlleva a una sobrecarga y a una acumulación de expedientes varados.

Haciendo uso de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), los monografiantes se encargarán de desarrollar un sistema capaz de administrar las citas, expedientes de la clínica, creación de nuevos registros y organizar los historiales clínicos de antiguos pacientes. Con el propósito de proveer un sistema web para el personal médico de la clínica.

Antecedentes

La “*Clínica de atención integral a la salud Dra.: Concepción palacios CAIS*”, Fue fundada en el año 2009, por la Licenciada Yadira Medrano, quien es docente titular de la Facultad de Ciencias Médicas, actualmente desempeña la función de responsable de titulación en la escuela de Medicina de la UNAN-Managua.

La misión de la clínica es satisfacer de manera eficaz y eficiente las necesidades de cuidado de salud de la comunidad universitaria y público en general. A través de una mejor atención médica especializada basada en la evidencia científica y contenido ético, donde se dé acompañamiento al paciente y su familia.

La visión tiene el propósito de contribuir en forma integral en la mejoría de las necesidades del cuidado de la salud de la población, facilitando un servicio de salud con calidad y calidez, aportando al desarrollo del conocimiento médico científico en beneficio de la comunidad.

La clínica en la actualidad cuenta con siete especialidades las cuales destacan: *Medicina Interna, Ginecología, Cirugía, Psiquiatría, Odontología, Oftalmología, Psicología, Pediatría.*

Hoy en día existen muchas alternativas que cumplen con gran eficacia las tareas de los hospitales y clínicas, sin embargo, muchas de ellas están sobre provisionadas con funcionalidades limitadas a usuarios con suscripción mensual o anual, dejando de lado los costes.

Dentro de los sistemas investigados están: **Galeno** (Minsa, 2012), Un sistema web basado en el Inventario y seguimientos de insumos en hospitales nicaragüenses. **Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua (PTW)** (Baltodano & Montes Navarrete, 2016), Sistema web con el enfoque de atención clínica de manera virtual a los habitantes de Waslala y alrededores. **Dricloud** (Massive Bionics LLC, n.d.) sistema web enfocado en la telemedicina, facturación y estadísticas de registros. **MediCloud** (Basis Cloud Solutions, n.d.) un sistema web con enfoque administrativo; reportes de atención, exámenes y finanzas de origen guatemalteco. **Nimbo** (Ecaresoft Inc., n.d.), sistema web con enfoque en la teleconsultas y acercamiento al usuario a través de medios sociales. **ClinicCloud** (Ingeniería Desarrollo Cloud, S.L, n.d.) Sistema web

originario de España con enfoque en el uso y personalización para la gestión de múltiples clínicas. Estas alternativas poseen grandes funcionalidades, más de las requeridas por la clínica CAIS.

Además, el hacer uso de un sistema con un modelo de negocio de suscripción, el cual pueda en un determinado momento restringir el acceso o eliminar los expedientes clínicos de sus pacientes. El desarrollo del sistema web, busca resolver la problemática, para la asignación y consultas de registro de citas de cada paciente, así como, la necesidad de reducir los tiempos de búsqueda de expedientes, adaptando el sistema a las reglas de negocio de la Clínica.

Justificación

La rápida evolución de las tecnologías en los últimos años permite optimizar el proceso de recolección y transformación de datos para el aprovechamiento en distintos campos en las industrias, finanzas entre otros sectores del país, empleando un mejor aprovechamiento de los recursos y servicios que se ofrecen en los mismos. a su vez, posibilita a pequeños emprendedores que puedan crecer e incursionar en la innovación.

Es debido a esto que la *Clínica de Atención Integral a la Salud Dra. Concepción Palacios*, no se quiso quedar fuera de esta transformación, permitiendo dar un paso adelante al ser uno de los pocos centros clínicos del estado en hacer uso de las tecnologías web.

La Clínica en la actualidad gestiona los expedientes de sus pacientes de forma física, la enfermera de turno, es la encargada de recibir y agendar la cita de los pacientes del centro, a su vez es la encargada de buscar y entregar los expedientes de los mismos a los médicos correspondientes. lo que conlleva a retrasos de tiempo considerable, sin sumar el proceso de atención y registros de nuevos pacientes que se presenten en el centro.

Es ahí donde los monografiantes, aprovechando esta oportunidad, se contactó con el Doctor Blass y la Doctora Castrillo, por medio de los enlaces de la Universidad Nacional de Ingeniería, con el propósito de presentarle la propuesta de desarrollar un software, en base a las necesidades del centro clínico, con la finalidad de permitirles la incursión a nuevas formas de agilizar, y optimizar los tiempos de respuesta en la Administración de Expedientes, el Gestionamiento de pacientes y el Control de Citas.

Objetivos

Objetivo general

1. Desarrollar un sistema web de Administración de Pacientes y Control de Citas para la *Clínica de Atención Integral a la Salud Dra.: Concepción Palacios CAIS - UNAN Managua.*

Objetivo Específicos

1. Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales, y el alcance del sistema web.
2. Diseñar el modelo en base a los requerimientos del Sistema web de Administración de Pacientes y Control de Citas para la *Clínica de Atención Integral a la Salud Dra.: Concepción Palacios CAIS - UNAN Managua*, haciendo uso de la Metodología ágil SCRUM, la herramienta Case de Enterprise Architect y Gestor de base de datos MySQL.
3. Codificar el sistema web utilizando el lenguaje de programación PHP Javascript y el framework Laravel.
4. Implementar y Evaluar la Seguridad del Sistema web con el principio del menor privilegio en los diferentes Roles de usuarios.
5. Implantar el Sistema web en la *Clínica de Atención Integral a la Salud.*

Marco Teórico

A continuación, definiremos los diversos términos que permitirán una mejor comprensión de este documento:

Conceptos básicos

Base de Datos

Es una colección organizada de información estructurada, o datos, típicamente almacenados electrónicamente en un sistema de computadora. (Oracle, n.d.)

Lenguaje de programación

Es el conjunto de instrucciones a través del cual los humanos interactúan con las computadoras. Además, nos permite comunicarnos con las computadoras a través de algoritmos e instrucciones escritas en una sintaxis que la computadora entiende e interpreta en lenguaje de máquina. (López, 2020)

Servidor

Un servidor es un ordenador o una partición muy potente de este que se encarga de almacenar archivos y distribuirlos en Internet para que sean accesibles a los usuarios. (Muñoz, 2016)

Enterprise Architect

Es una plataforma visual para diseñar y construir sistemas de software, para el modelado de procesos comerciales y para propósitos de modelado más generalizados. (ProAgile, n.d.)

PHP

Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. (PHP, n.d.)

Laravel

Es uno de los frameworks PHP de código abierto más populares, gracias a su sintaxis (fácilmente comprensible) y su facilidad para desarrollar proyectos de forma rápida y eficaz. Su popularidad radica en que este framework busca desarrollar código PHP de una forma más sencilla y presentable. (Rodríguez, 2021)

MYSQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base de datos de código abierto más popular del mundo, y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web. (Anónimo, n.d.)

Metodología Ágil

La metodología Agile es usada en el desarrollo de software y otros proyectos de alto rendimiento; se centra en la implementación rápida de un equipo eficiente y flexible para planear el flujo de trabajo. (Pursell, 2020)

SCRUM

Scrum es un proceso de gestión que reduce la complejidad en el desarrollo de productos para satisfacer las necesidades de los clientes. En el cual, se aplican de manera regular un “conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto”. (Djandrw, 2019)

Roles en Scrum

En la metodología Scrum podemos identificar tres roles principales: Product Owner, Scrum Master y el Scrum Team. Estos tres roles obligatoriamente se requieren para crear el producto del proyecto, son los responsables del éxito de cada sprint y del proyecto en su totalidad. En conjunto se les conoce como el Scrum Core Team. (Garcia, 2016)

Usabilidad

Enfoque en la facilidad de uso y la satisfacción del usuario al interactuar con un sitio web, incluyendo diseño intuitivo, navegación clara y contenido relevante. (Corchado, 2022)

Experiencia de Usuario (UX)

“La norma ISO 9241-210 define la experiencia de usuario (user experience, diseño de experiencia de usuario o UX) como las percepciones y respuestas de las personas, resultantes del uso o anticipación de uso de un producto, sistema o servicio.” (Corchado, 2022)

Product Owner

Este rol es responsable, entre otras cosas, de garantizar una comunicación clara sobre el producto, de definir los criterios de aceptación y asegurar que se cumplan. Dicho de otra forma, el Product Owner es responsable de asegurar que el equipo Scrum ofrezca valor. (Garcia, 2016)

Scrum Master

Es quien modera y facilita las interacciones del equipo como facilitador y motivador. Este rol es responsable de asegurar un ambiente de trabajo productivo para el equipo, debe protegerlo de influencias externas, despejar los obstáculos y garantizar que se cumplan los principios, aspectos y procesos de la metodología Scrum. (Garcia, 2016)

Scrum Team

Consiste en un grupo de personas que trabajan en las historias de usuario en la lista de pendientes del sprint para crear los entregables del proyecto. (Garcia, 2016)

Principio del Menor Privilegio

El principio del menor privilegio (PoLP) hace referencia a un concepto de seguridad de la información en que se da a un usuario los niveles (o permisos) de acceso mínimos necesarios para desempeñar sus funciones laborales. En general, el principio del mínimo privilegio se considera una práctica óptima de ciberseguridad y es un paso fundamental para proteger el acceso con privilegios a datos y activos de gran valor. (CyberArk, 2020)

Estudio de factibilidad

Factibilidad Económica.

En resumen, se destaca la inversión necesaria para este sistema. Los costos de los dispositivos se adquirirán para el uso exclusivo de los integrantes del equipo y serán comprados una sola vez, en cuanto los costes relacionados al equipo de desarrollo se les remunera cada mes mientras el sistema es desarrollado.

<i>No</i>	<i>Factores a evaluar</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costes en dólares</i>
<i>Hardware</i>			
1	Tablet RCA 10 3G 2Gb 16Gb	<i>7</i>	\$ 130
2	Servidor Procesador Xeon 1.4Ghz	<i>1</i>	\$ 0
<i>Total</i>			<i>\$ 910</i>
<i>Software Libre</i>			
1	Laravel	<i>1</i>	\$ 0
2	PHP	<i>1</i>	\$ 0
3	MySQL	<i>1</i>	\$ 0
<i>Total</i>			<i>\$ 0</i>
<i>Humano</i>			
1	Jefe de proyecto	<i>1</i>	\$ 1300
2	Programador/es	<i>4</i>	\$ 600
<i>Total</i>			<i>\$ 3,700</i>

Tabla 1: Factibilidad Económica

Factibilidad Técnica

El desarrollo del sistema permitirá administrar de forma ordenada la gestión de los expedientes y las citas, los costes estimados para este proyecto solo toman presencia en la factibilidad de hardware y humana. mientras que en la factibilidad de software no existe costo alguno por ser tecnologías enfocadas al uso libre y gratuito de las mismas

Factor Hardware

<i>Equipo o Producto</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Especificaciones</i>	<i>Costes \$</i>
Servidor	1	> Procesador Xeon 1.4Ghz > 8 GB RAM o superior	\$ 0
Gestor de base de datos	1	> MySQL	\$ 0
Sistema operativo	1	> Windows	\$ 0
Tablet RCA 10 3G 2Gb 16Gb	1	> SO Android 8 OREO o superior. > Procesador Quad-Core de 1,3 GHz. > 2GB de memoria RAM	\$ 130

Tabla 2: Factor Hardware

Factor Software

<i>Nombre del recurso</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Costes \$</i>
Laravel	1	Marco de trabajo para el desarrollo Backend.	\$ 0
MySQL 8.0	1	Gestor de bases de datos relacionales.	\$ 0
HTML y JavaScript	1	Marco de trabajo para el desarrollo Frontend.	\$ 0

Tabla 3: Factor Software

Factor Humano

<i>Nombre del recurso</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Costes \$</i>
Jefe de proyecto	1	Con experiencia en Desarrollo de Sistemas web.	\$ 1300
Programador	3	Con experiencia en el manejo de: <ul style="list-style-type: none"> - Framework Backend Laravel / PHP - Framework Frontend HTML, JS y CSS. - Bases de Datos MySql 	\$ 600

Tabla 4: Factor Humano

Análisis de la Factibilidad Técnica.

Considerando la opinión de los directivos de la clínica involucrada, se procede a analizar los distintos factores que actuarán con el sistema que se desarrollará:

- Factor Hardware, debido a que los dispositivos táctiles para los doctores serán proveídos por la clínica y el servidor será una colaboración por parte de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, cumplirán de manera óptima los requisitos requeridos.
- Factor Software, para este factor se tuvo en cuenta la facilidad y la libertad de uso en el tiempo, cumplen con lo solicitado por la clínica.
- Factor Humano, debido a que los desarrolladores son los integrantes del equipo monográfico, quienes, en cumplimiento de culminación de curso a través de este proyecto, no requieren de costos por contratación podemos afirmar que este punto también es factible.

Factibilidad Legal

Con el objetivo de optimizar los costos asociados al desarrollo del sistema y asegurarnos de cumplir con las directrices legales establecidas por la clínica, se llevó a cabo una exhaustiva investigación sobre los recursos empleados en dicho desarrollo. Como resultado de esta investigación, se decidió utilizar tecnologías de código abierto y de libre uso, dado su costo nulo, permitiendo así cumplir con los lineamientos económicos y legales establecidos.

- Laravel, el framework que forma la base del desarrollo, se rige bajo la Licencia MIT, la cual posibilita su uso, modificación y distribución con mínimas restricciones, ofreciendo una base sólida para la construcción del sistema.

- PHP, esencial en la operatividad de Laravel, opera bajo la licencia PHP License, garantizando una utilización libre sin imposición de condiciones de copyleft, lo que facilita la adaptación y personalización del software según las necesidades del proyecto.
- MySQL, bajo la licencia GNU GPL, nos brinda la capacidad de proteger el software una vez liberado, utilizando el principio del Copyleft para salvaguardar contra cualquier edición o modificación no autorizada.

La selección de estas tecnologías bajo licencias abiertas no solo ha permitido mantener costos operativos bajos, sino que también ha asegurado el cumplimiento de las regulaciones legales asociadas, respaldando la transparencia, la seguridad y la sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Factibilidad Operativa.

Iniciando por las recomendaciones de los doctores implicados en el desarrollo de este sistema se definió que el sistema debe contar con una interfaz intuitiva y amigable para su uso diario, además de contar con la adaptabilidad de las pantallas debido a los dispositivos táctiles que estarán utilizando durante su labor.

En los temas de configuraciones relacionados al área de tecnología, serán asignados por la clínica, en donde existirán los roles de administradores, enfermeras y doctores de los cuales se detallarán de manera general a continuación:

Rol	Descripción	Permisos
Enfermera	El usuario encargado de los registros de relacionados a los pacientes de la clínica.	<ul style="list-style-type: none">- Creación de pacientes- Registros de recomendaciones y cirugías menores.
Doctor	El usuario encargado de crear historiales clínicos del paciente relacionados a su padecimiento.	<ul style="list-style-type: none">- Creación de Expedientes- Visualización expedientes.
Administrador	El administrador, es quien tiene el control total de las funcionalidades del sistema.	<ul style="list-style-type: none">- Administrar reportes- Administrar Doctores- Administrar Enfermeras.- Administrar Especialidades.- Administrar Expedientes.

Tabla 5: Factibilidad Operativa

Desarrollo metodológico

Fase de Inicio.

1. Organización del proyecto.

El personal del proyecto estará formado por los siguientes puestos de trabajo y personal asociado:

Jefe de proyecto: labor de MSc. Luis Eduardo Chávez Mairena, jefe de departamento de la carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de Ingeniería, con experiencia en metodologías de desarrollo.

Analista de sistemas: perfil de Ingeniero en Computación, con conocimientos en el modelado de diagramas. Labor de: Jeffry Antonio Mejía Ocampos y Ulises Javier Soza Soza.

Analistas - desarrollador: con conocimientos en el entorno de desarrollo del proyecto. Labor de: Jeffry Antonio Mejía Ocampos y Ulises Javier Soza Soza.

Ingeniero de software: perfil de Ingeniero en Computación, que se encargara del modelado de datos en SQL Server y de las pruebas funcionales del sistema. Labor de: Jeffry Antonio Mejía Ocampos y Ulises Javier Soza Soza.

La aptitud colaborativa del equipo de desarrollo es fundamental, siendo de vital importancia el trabajo remoto mediante el uso de herramientas online.

2. Descripción global del producto.

El sistema web de Sistema web de Administración de Expedientes y Control de Citas para la Clínica de Atención Integral a la Salud Dra.: Concepción Palacios CAIS - UNAN Managua, debe otorgarle la habilidad de gestionar los expedientes y llevar un control de las citas de los pacientes de la entidad de salud.

La estructura del sistema incluye los siguientes módulos: Inicio de sesión, Gestión de Citas, Gestión de Expedientes, Gestión de Usuarios, Seguridad, Enfermería y reportes.

Inicio de sesión

En esta sección el sistema debe permitir el acceso a tres usuarios dentro de los cuales están:

Enfermera; quien se encargará de recibir los pacientes, registrar a nuevos pacientes, registrar nuevas citas, realizar seguimientos de citas, atenciones menores, datos personales y otros datos esenciales en el registro. Posteriormente a la cita se encargará de tomar talla, peso entre otros datos a los que llamaremos esenciales para previa a la cita y posteriormente se confirmará su asistencia. En donde el Paciente; será el protagonista a quien se le proporcionará las recomendaciones necesarias para la mejora de su salud. Dentro del sistema será el usuario que se le genere un expediente con sus respectivos historiales clínicos.

Médico; es el encargado de atender a los pacientes conforme lleguen a las citas y el expediente de ese paciente le sea entregado con el objetivo de revisar su expediente clínico y proveer una atención más especializada.

Administrador; será el usuario que tenga acceso a los reportes de las atenciones brindadas por los demás médicos, así como proveer el acceso a los demás (Usuario con acceso a Reportes).

Gestión de Citas

En la sección de Gestión de citas se busca llevar un control organizado de las citas para cada especialidad del centro clínico, así mismo como la creación de nuevos expedientes para los nuevos pacientes del mismo.

Gestión de Expedientes

La sección gestión de expedientes se enfoca en manipular y brindar acceso a los expedientes clínicos de pacientes de cada especialista únicamente cuando se ha agendado una cita con cualquier especialidad, con el objetivo de proveer un seguimiento clínico de la evolución del paciente brindándole la mejor atención al darle los tratamientos adecuados y evitar la superposición de medicamentos.

Enfermería

En esta sección se solicitará la información o recomendaciones brindadas al paciente, basado en las atenciones menores que sean dadas por parte de la enfermera; Siendo un caso particular las recomendaciones brindadas por medicamentos suministrados, tomas de presión consecutivas o cirugías menores a los pacientes según las recomendaciones del doctor.

Reportes

La sección de reportes está enfocada en proveer la información estadística, necesaria de las atenciones brindadas por cada especialidad haciendo uso de informes los cuales pueden ser de forma semanal, Mensual, trimestral, Semestral y Anual.

Seguridad

Esta sección se enfoca en dar un buen control de la seguridad de la información de los pacientes de la clínica, evitando así el acceso no autorizado, así mismo como la realización de respaldos regulares proveyendo una recuperación ante algún desastre.

Requisitos funcionales

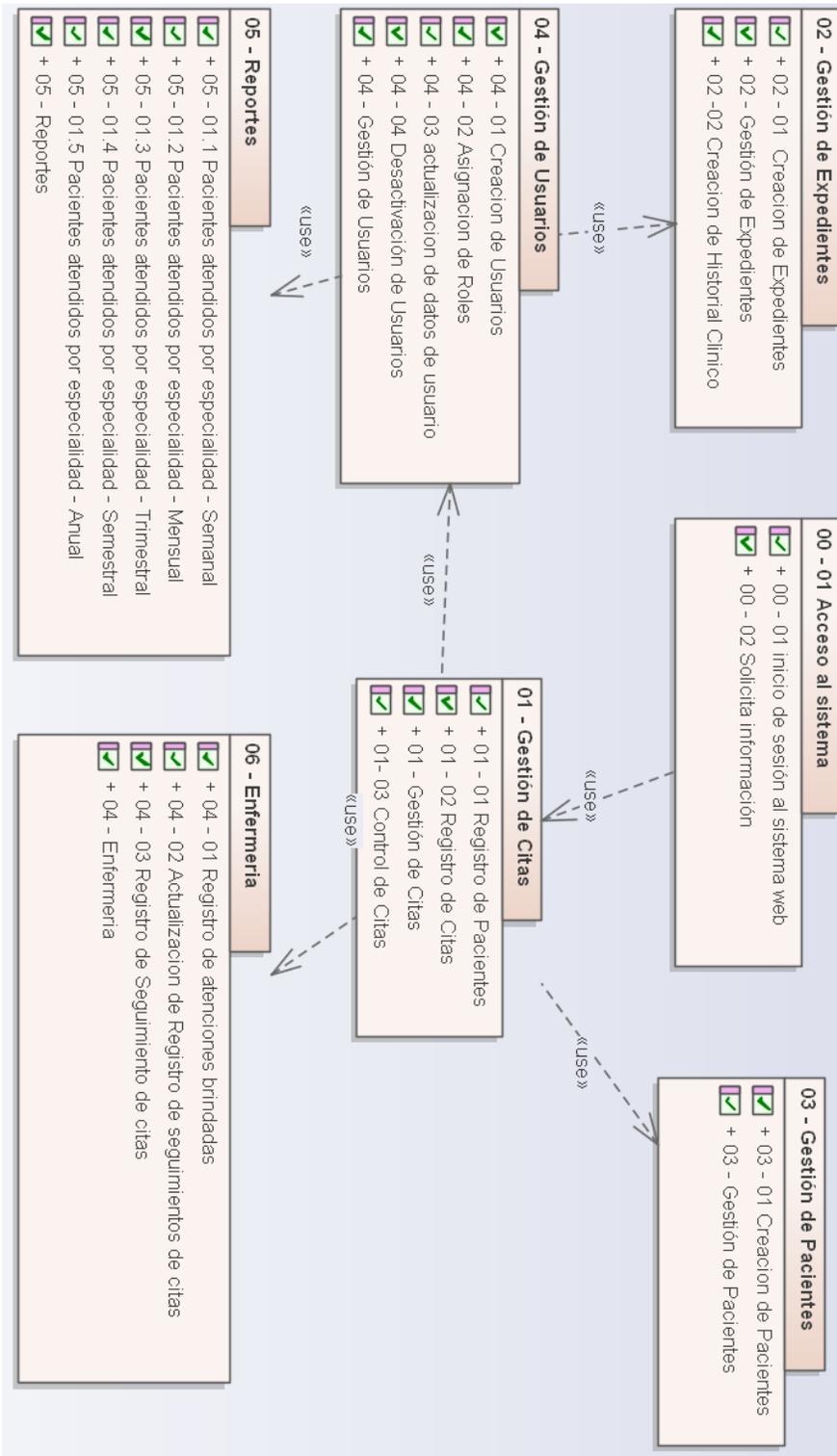


Ilustración 1: Diagrama de Requerimientos Funcionales

Requisitos no funcionales

Req No.	Nombre	Descripción
RNF01	Resiliente	Garantizar la recuperación frente a fallos del sistema.
RNF02	Disponibilidad	Proveer una buena disponibilidad durante las jornadas de trabajo.
RNF03	Amigabilidad	Dar una interfaz intuitiva y adaptable al dispositivo táctil.
RNF04	Seguridad	Priorizar el uso de los permisos mínimos requeridos por cada rol que tendrán los actores del sistema

Tabla 6: Requisitos no funcionales

Fase de Elaboración

1. Modelos de casos de usos por paquetes funcionales

Los siguientes diagramas representan a los distintos escenarios que pueden ocurrir durante el uso del sistema.

Acceso

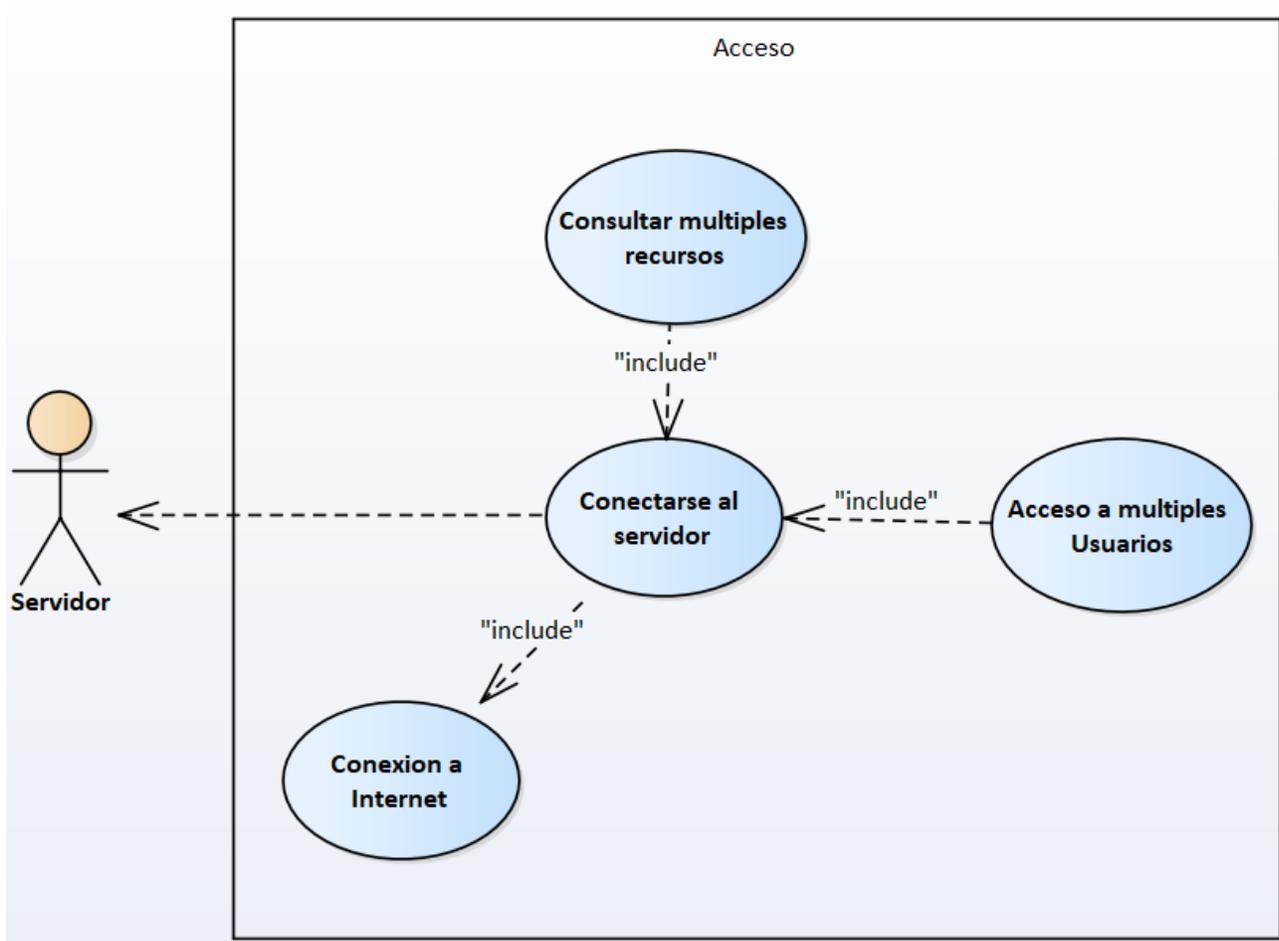


Ilustración 2: CU00 – Acceso al Sistema

<i>Caso de uso</i>	Acceso
<i>Descripción</i>	El caso de uso da inicio accediendo desde el navegador al escribir la URL / IP del sistema web, lo cual permitirá el inicio de sesión a los usuarios y respectivas sus consultas a los recursos del servidor.
<i>Actores</i>	Servidor.
<i>Precondición</i>	Conexión estable a internet
<i>Flujo Normal</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Abrir el Navegador web 2) acceder a la dirección / ip del sistema web. 3) se presenta la Interfaz de inicio de sesión.
<i>Post Condiciones</i>	<p>Ingresar a la interfaz de inicio de sesión</p> <p>Credenciales de usuario de ingreso al sistema</p>
<i>Acceso</i>	

Tabla 7: CU - Acceso

Gestión de Citas

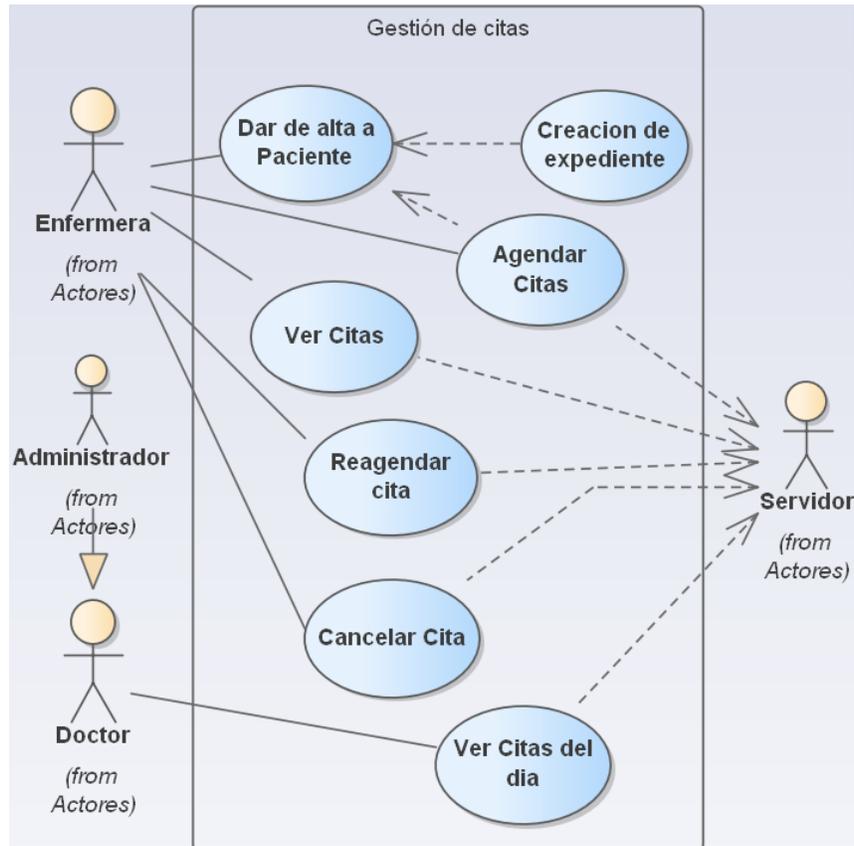


Ilustración 3: CU01 – Gestión de Citas

Req.	Ver citas del día
Caso de uso	Gestión de citas
Descripción	El caso de uso inicia cuando el doctor ya inicio sesión con sus credenciales, podrá observar en la pantalla de expedientes las citas que tiene preparadas para el día,
Actores	Doctor, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	1) Pulsar en la opción “Expediente” de la barra lateral izquierda.
Post Condiciones	Ninguna
Tabla de Citas	

Tabla 8: CU - Gestión de citas - Ver citas del día

Req.	Ver citas
Caso de uso	Gestión de citas
Descripción	El caso de uso inicia dando de alta a los pacientes de la clínica en la cual se recogen los datos personales, talla, peso y las presiones arteriales y respiratorias del paciente para posteriormente pasar a consulta, en este punto se crea un expediente en el cual se estarán guardando los historiales clínicos de cada cita.
Actores	Enfermera, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pulsar en “nuevo paciente” (si el paciente ya está registrado se omite este paso): <ol style="list-style-type: none"> a) Registrar paciente. 2) pulsar en “nueva cita”: <ol style="list-style-type: none"> a) Agendar cita. 3) Pulsar en guardar datos. 4) Se llenan los campos solicitados. 5) Se visualizará el calendario con las citas agendadas.
Post Condiciones	Retornar a la pantalla de Gestión de Citas
Tabla de Citas	

Tabla 9: CU - Gestión de citas - Ver citas

Req.	Agendar citas
Caso de uso	Gestión de citas
Descripción	El caso de uso inicia cuando el paciente se acerca a la enfermera y decide agendar una cita tomando en cuenta el padecimiento del paciente y las especialidades de la clínica.
Actores	Enfermera, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	1) Pulsar en la opción “Citas” del menú lateral; 2) pulsando el botón registrar una cita: 3) se rellena los datos necesarios 4) se procede a guardar
Post Condiciones	Retornar a la pantalla de Gestión de Citas
Tabla de Citas	

Tabla 10: CU - Gestión de citas - Agendar citas

Req.	Dar de alta al paciente
Caso de uso	Gestión de citas
Descripción	El caso de uso inicia después que el paciente llega a la clínica por primera vez.
Actores	Enfermera, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	1) Pulsar en la opción “Enfermería” del menú lateral; 2) pulsando el botón “registrar paciente” 3) se llenan los datos personales del paciente. 4) Pulsar en guardar.
Post Condiciones	Retornar a la pantalla de Gestión de Citas
Tabla de Citas	

Tabla 11: CU - Gestión de citas - Dar de alta al paciente

Req.	Reagendar citas
Caso de uso	Gestión de citas
Descripción	El caso de uso inicia después del alta y registro de la cita del paciente.
Actores	Enfermera, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	1) Pulsar en la opción “Citas” del menú lateral; 2) Eligiendo la cita del paciente correspondiente a reagendar. 3) Pulsar en guardar.
Post Condiciones	Retornar a la pantalla de Gestión de Citas
Tabla de Citas	

Tabla 12: CU - Gestión de citas - Reagendar citas

Gestión de Expediente

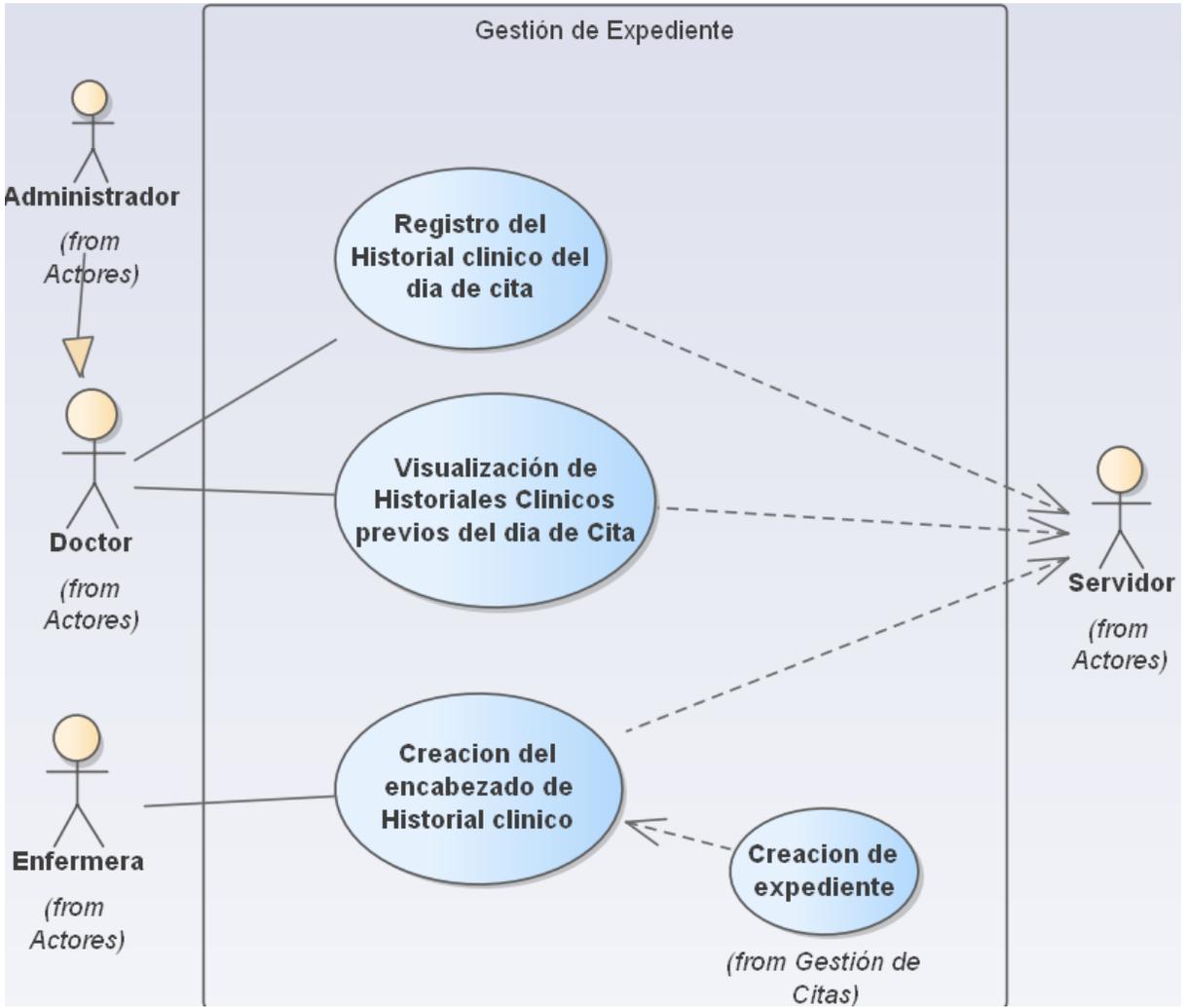


Ilustración 4: CU02 – Gestión de expediente

Req.	Creación del encabezado de Historial clínico
Caso de uso	Gestión de Expediente
Descripción	El caso de uso da inicio desde el momento en el cual el paciente llega a la clínica y es recibido por la enfermera, en esta pantalla se registrarán los datos requeridos previos a la revisión con el Doctor
Actores	Enfermera, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pulsar en la opción “Citas” del menú lateral. 2) se selecciona la cita del paciente. 3) se registran los datos físicos del paciente. 4) Se presiona el botón guardar.
Post Condiciones	Retornar a la pantalla de Gestión de Expedientes
Tabla de Expedientes	

Tabla 13: CU - Gestión de expedientes - Creación del encabezado de Historial clínico

Req	Registro del historial clínico del día de la cita.
Caso de uso	Gestión de Expediente
Descripción	El caso de uso da inicio desde el momento en el cual el paciente ya finalizo su proceso de check-in, y pasa a ser atendido por el doctor.
Actores	Doctor, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pulsar en la opción “Expediente” del menú lateral; 2) El doctor visualiza el nombre del paciente que atenderá. 3) da un clic al nombre del paciente y 4) se visualizan los datos físicos recogidos del check- in del paciente 5) una vez llega el paciente, el doctor lo atiende. 6) pulsa guardar los datos de la revisión del paciente en el historial clínico. 7) Una vez guardado el Historial clínico de la cita, solo podrá ser visualizado en una cita futura para toma de referencia para el doctor.

Post Condiciones	Retornar a la pantalla de Gestión de Expedientes
Tabla de Expedientes	

Tabla 14: CU - Gestión de expedientes -Registro del historial clínico del día de la cita

Req	Visualización de Historiales Clínicos previos del día de Cita
Caso de uso	Gestión de Expediente
Descripción	El caso de uso da inicio desde el momento en el cual el paciente esta con el doctor.
Actores	Doctor, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pulsar en la opción “Expediente” del menú lateral; 2) El doctor visualiza el nombre del paciente que atenderá. 3) da un clic al nombre del paciente y 4) se visualizan los datos físicos recogidos del check- in del paciente 5) visualiza todos los historiales clínicos del paciente en listados con paginación.
Post Condiciones	Retornar a la pantalla de Gestión de Expedientes
Tabla de Expedientes	

Tabla 15: CU - Gestión de expedientes- Visualización de historiales clínicos previos

Gestión de Usuario

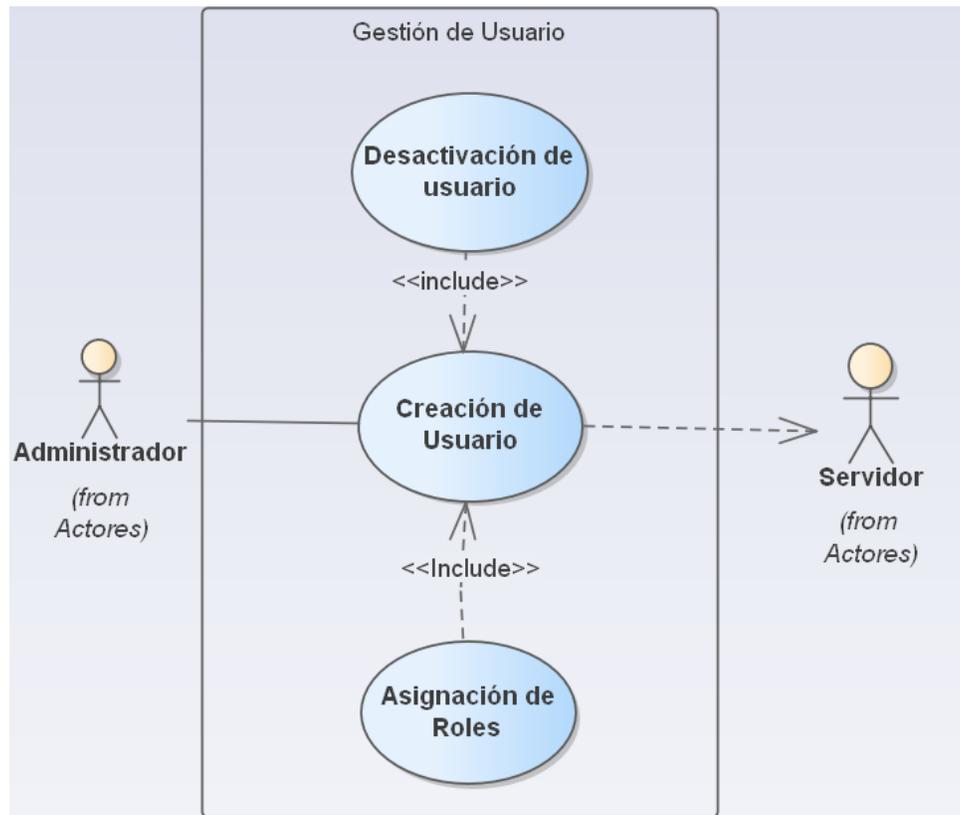


Ilustración 5: CU03 – Gestión de usuarios

Req	Creación de Usuario y Asignación de Rol
Caso de uso	Gestión de Usuario
Descripción	El caso de uso inicia con el registro del usuario que formará parte del equipo de la clínica, el usuario administrador será en cargado de delegar el rol de Doctores o Enfermera según sea el caso, posteriormente se enviará un mail al correo previamente obtenido del especialista con las credenciales de acceso del mismo.
Actores	Administrador, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1) pulsa en la sección de Usuario. 2) Selecciona “Añadir especialista”. 3) se agregan la información requerida. 4) se asigna el rol correspondiente.

	5) se envía un correo con las credenciales del usuario.
Post Condiciones	Retornar a la pantalla de Gestión de usuario
Tabla de Usuario	

Tabla 16: CU - Gestión de usuario - Creación y asignación de rol

Req	Desactivación de usuarios
Caso de uso	Gestión de Usuario
Descripción	En esta etapa el administrador tendrá el acceso a gestionar los usuarios, permitiendo la desactivación de cualesquiera del usuario.
Actores	Administrador, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1) pulsa en la sección de Usuario. 2) Digita el nombre del especialista, 3) Desactiva su usuario.
Post Condiciones	Retornar a la pantalla de Gestión de usuario
Tabla de Usuario	

Tabla 17: CU - Gestión de usuario - Desactivación de usuarios

Gestión de Pacientes

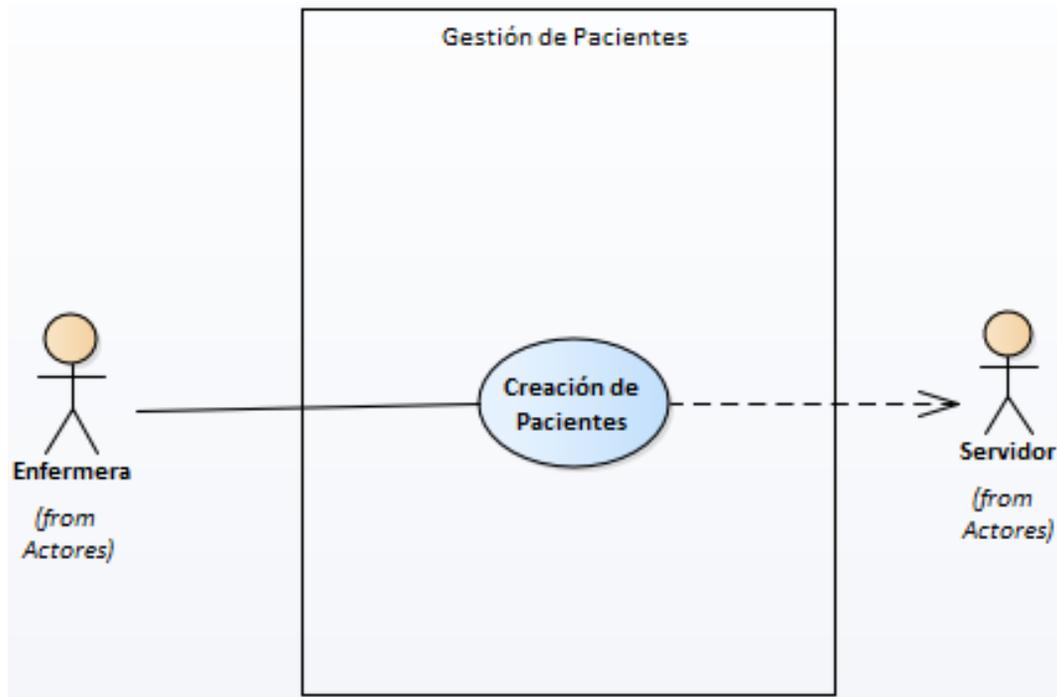


Ilustración 6: CU04 – Acceso al Sistema

Caso de uso	Gestión de Pacientes
Descripción	El caso de uso inicia con el registro de pacientes, el usuario Enfermera estará encargada de la toma de la recolección de los datos personales del paciente, además de hacerle una revisión previa en la cita en la cual se tomarán los datos de la presión arterial, presión respiratoria, peso entre otros.
Actores	Enfermera, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1) pulsa en “Registrar Paciente”. 3) se agregan la información requerida. 4) se guarda el registro del paciente.
Post Condiciones	Retornar a la pantalla de “Pacientes”
Tabla de Pacientes	

Tabla 18: CU - Gestión de pacientes

Reportes

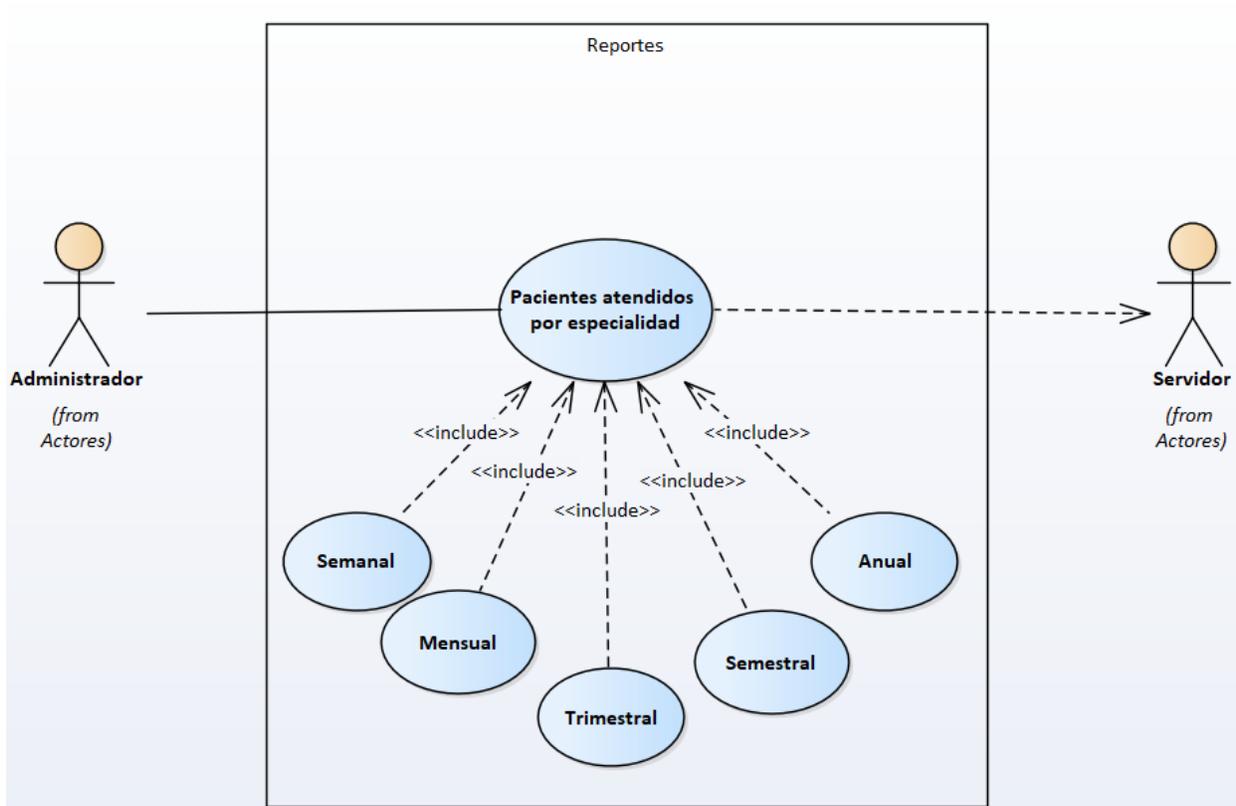


Ilustración 7: CU05 – reportes

Caso de uso	Reportes
Descripción	El caso de uso inicia cuando el Administrador entra en la pantalla de Reportes y elige una frecuencia del reporte en base a los pacientes atendidos por cada Especialidad.
Actores	Administrador, Servidor
Precondición	Inicio de sesión
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1) pulsa en la sección de Reporte. 2) selecciona la frecuencia de reporte. 3) se lista los datos solicitados.
Post Condiciones	Ninguna
Reportes	

Tabla 19: CU – reportes

2. Modelo de Análisis y Diseño.

Acceso

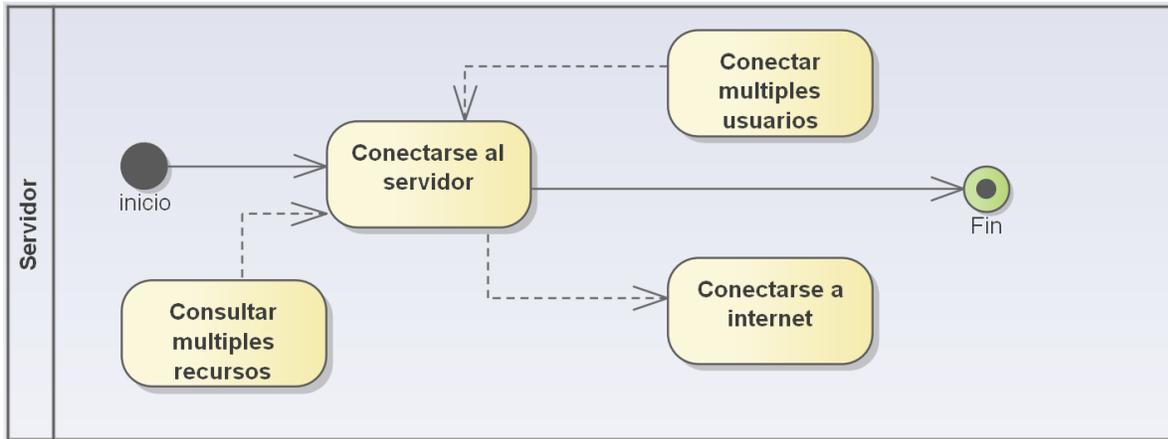


Ilustración 8: DA00 – Acceso al Sistema

Gestión de Citas

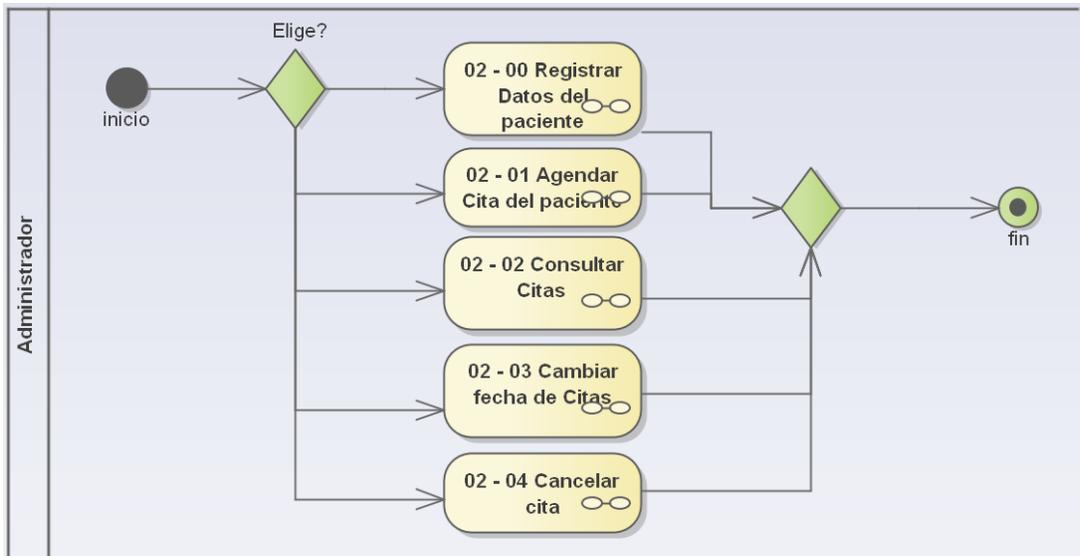


Ilustración 9: DA01 00– Gestión de cita

Registrar Paciente.

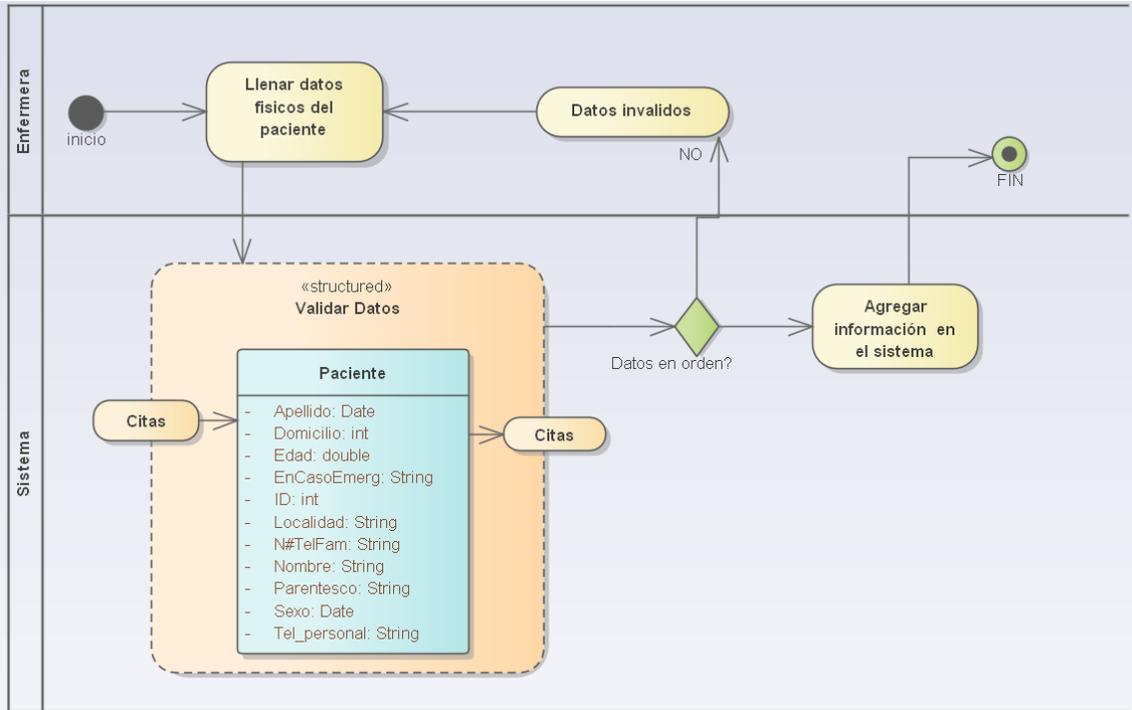


Ilustración 10: DA01 01– Registrar paciente

Agendar Cita

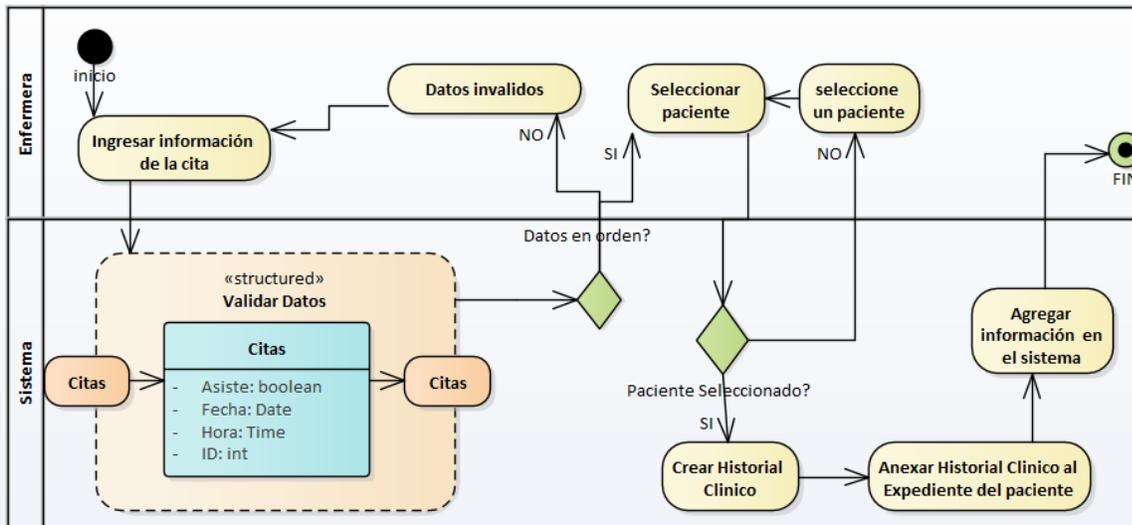


Ilustración 11: DA01 02– Agendar cita

Reagendar la cita

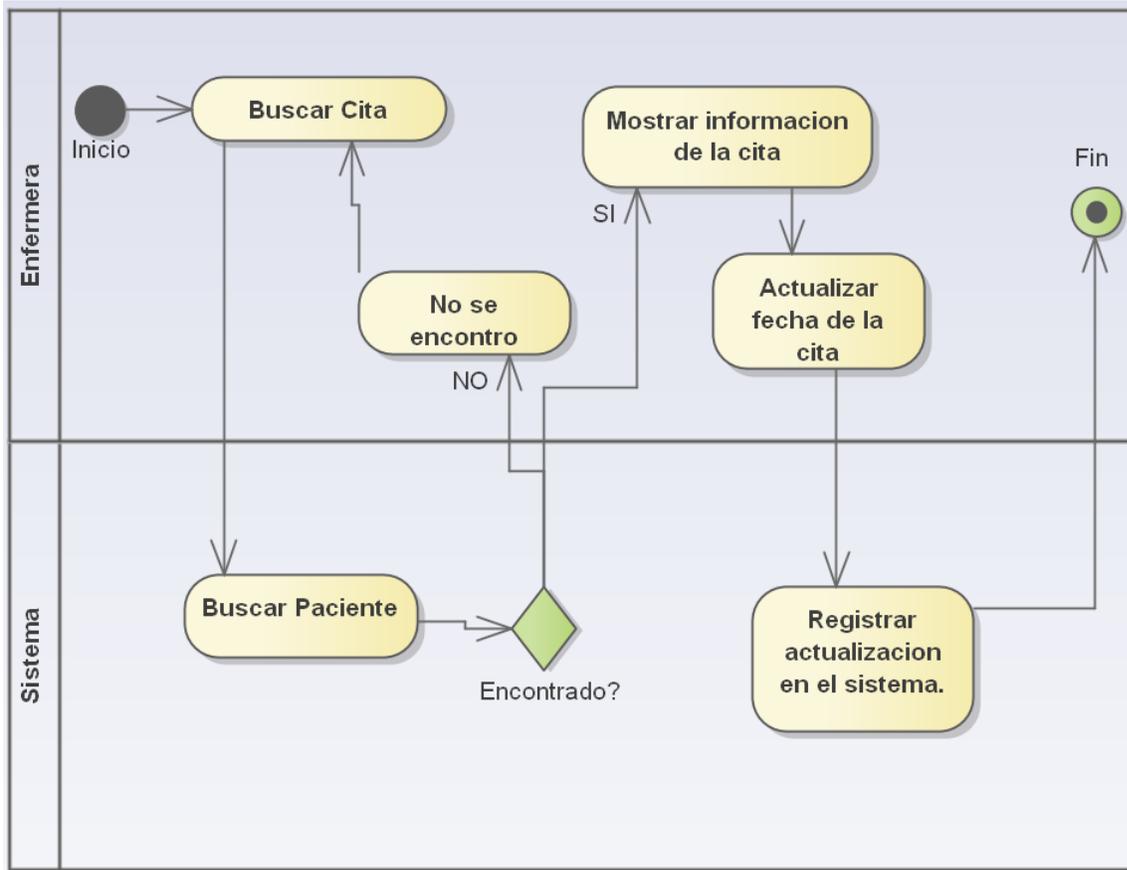


Ilustración 12: DA01 03– Re agendar cita

Gestión de Usuario

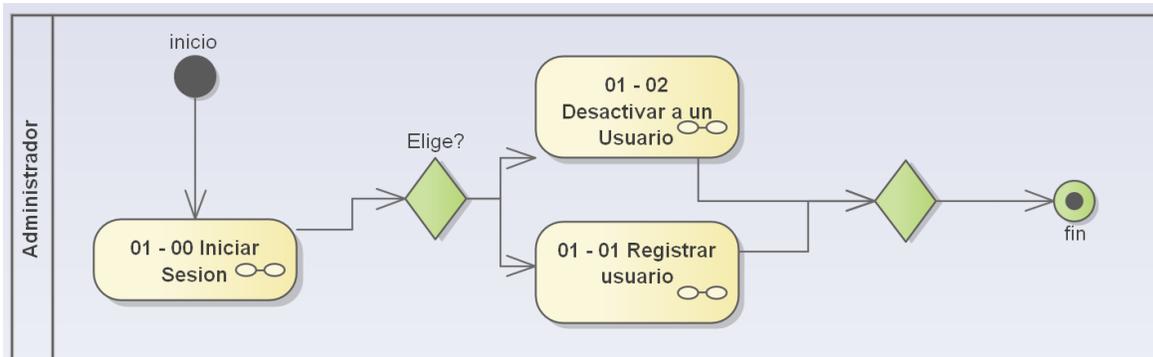


Ilustración 13: DA02 00 – Gestión de usuario

Registrar Usuario.

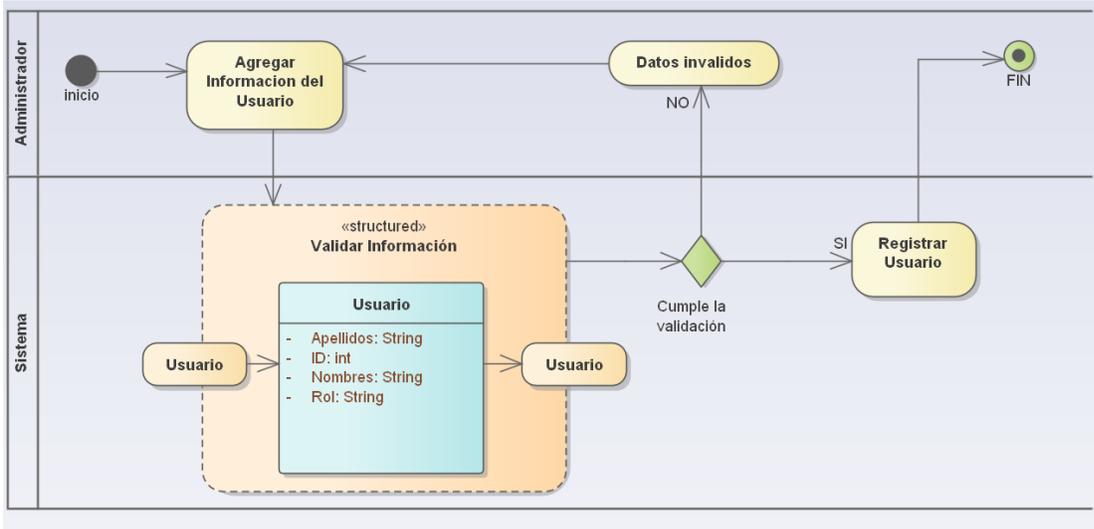


Ilustración 14: DA02 01 – Registrar usuario.

Suspender a un Usuario

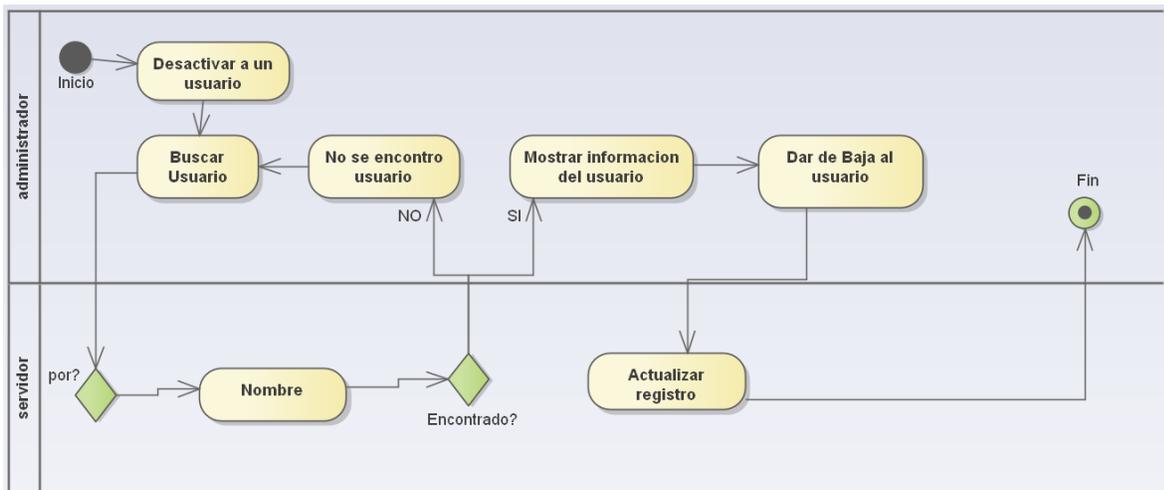


Ilustración 15: DA02 02 – Suspender usuario.

Gestión de Expedientes

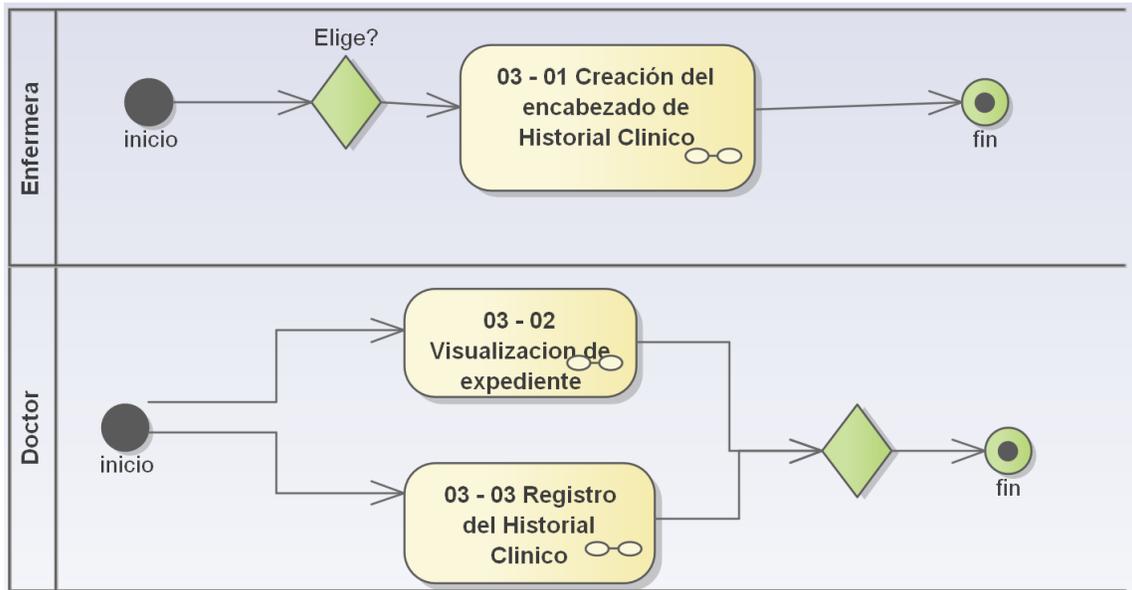


Ilustración 16: DA03 00 – Gestión de expediente.

Creación del Encabezado de Historial Clínico.

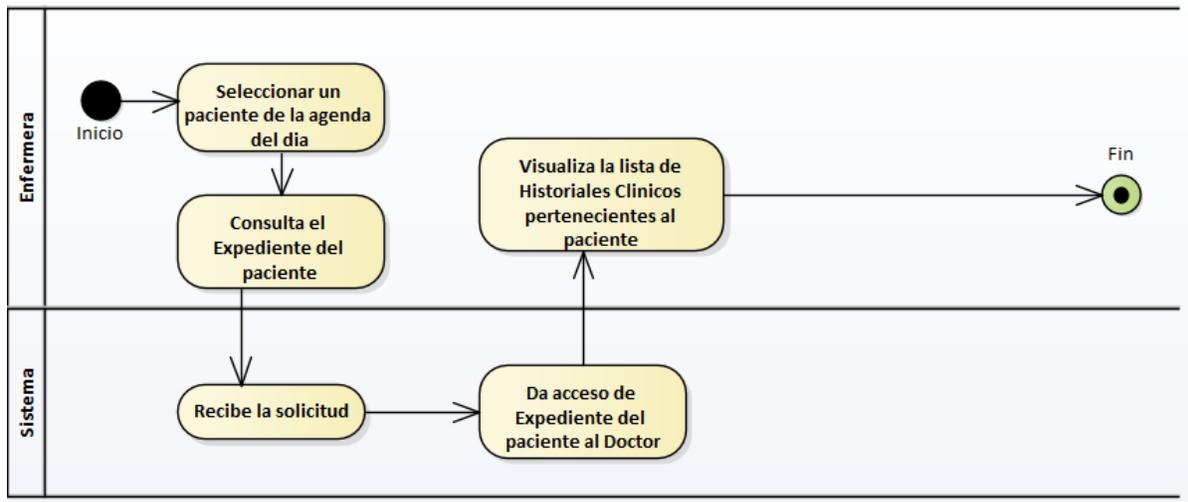


Ilustración 17: DA03 01 – Creación del Encabezado de Historial Clínico.

Visualización de Historial clínico.

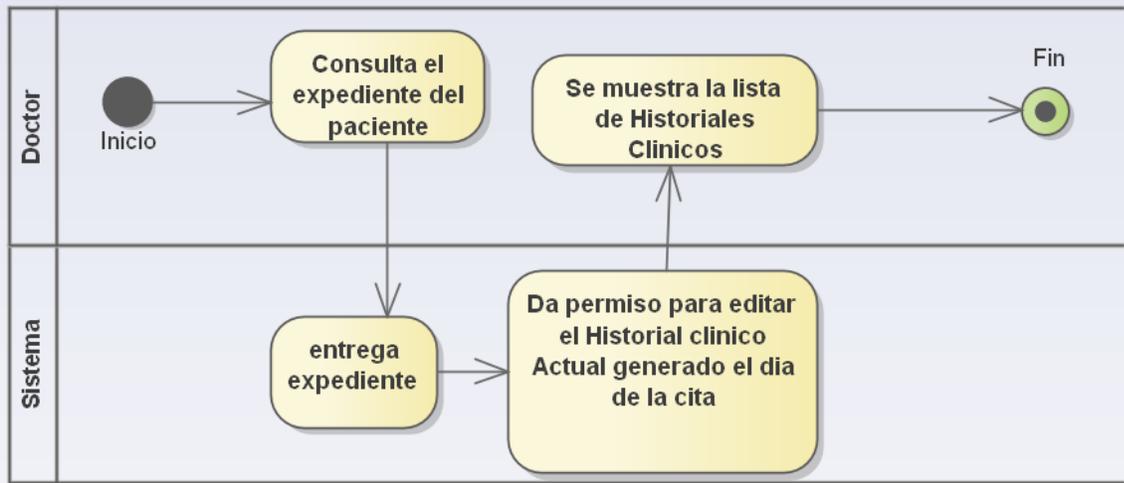


Ilustración 18: DA03 02 – Visualización de Historial Clínico.

Registro del Historial Clínico.

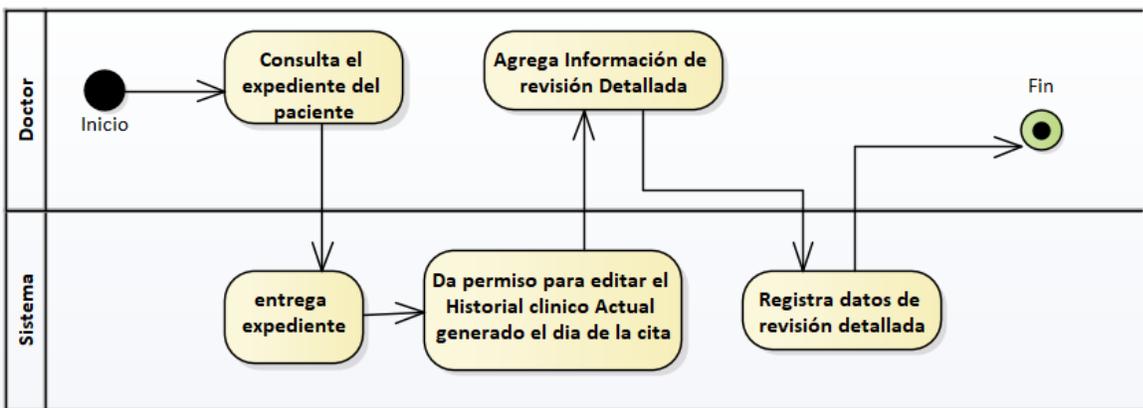


Ilustración 19: DA03 03 – Registro del Historial Clínico.

Gestión de Reportes

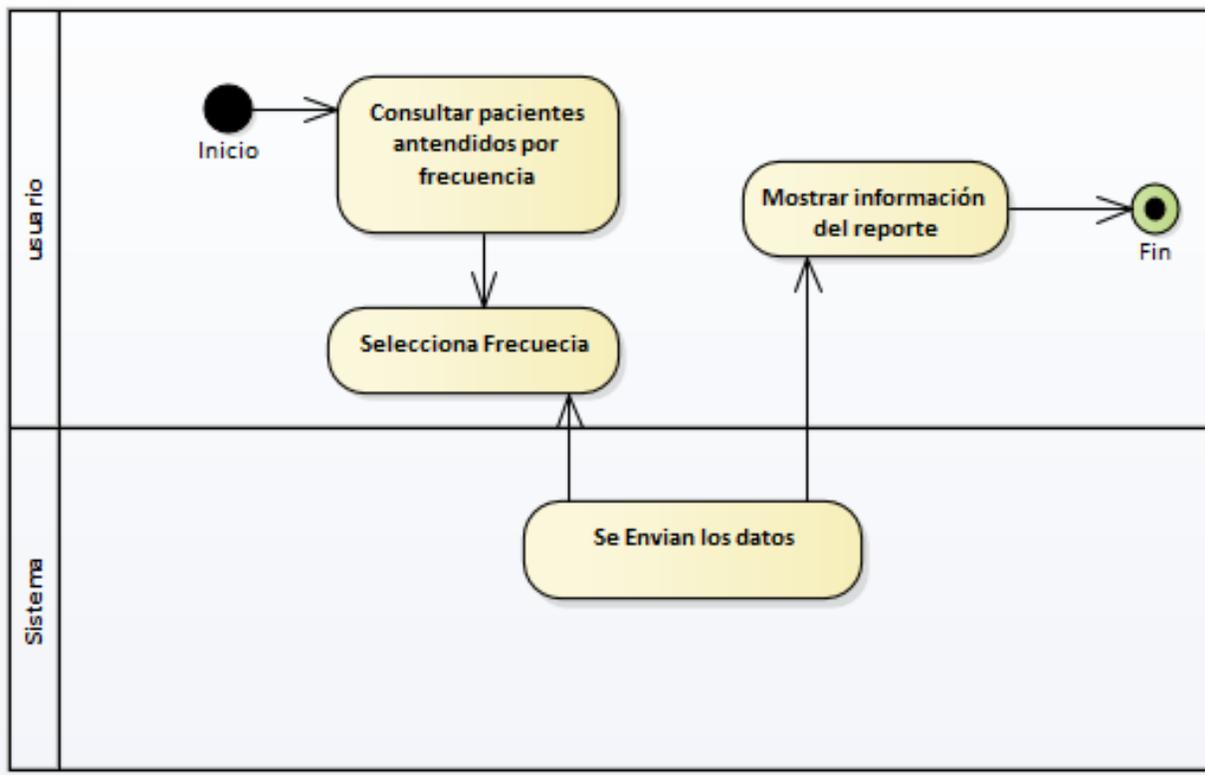


Ilustración 20: DA04 00 – Gestión de Reportes.

2. Codificación del Backend

En esta sección se detallan todas las entidades previamente presentadas, centrándose en la definición de las rutas para el endpoint encargado de suministrar la información requerida para cada interfaz. En el siguiente ejemplo se muestran alguna de las rutas de las que dispone el sistema para manipular los diferentes módulos que lo componen.

```
if(Dwij\Laraadmin\Helpers\LAHelper::laravel_ver() == 5.3) {
    $as = config('laraadmin.adminRoute').';

    // Routes for Laravel 5.3
    Route::get('/logout', 'Auth\LoginController@logout');
}

Route::group(['as' => $as, 'middleware' => ['auth', 'permission:ADMIN_PANEL']], function () {

    /* ===== Dashboard ===== */

    Route::get(config('laraadmin.adminRoute'), 'LA\DashboardController@index');
    Route::get(config('laraadmin.adminRoute'). '/dashboard', 'LA\DashboardController@index');

    /* ===== Users ===== */
    Route::resource(config('laraadmin.adminRoute') . '/users', 'LA\UsersController');
    Route::get(config('laraadmin.adminRoute') . '/user_dt_ajax', 'LA\UsersController@dtajax');

    /* ===== Uploads ===== */
    Route::resource(config('laraadmin.adminRoute') . '/uploads', 'LA\UploadsController');
    Route::post(config('laraadmin.adminRoute') . '/upload_files', 'LA\UploadsController@upload_files');
    Route::get(config('laraadmin.adminRoute') . '/uploaded_files', 'LA\UploadsController@uploaded_files');
    Route::post(config('laraadmin.adminRoute') . '/uploads_update_caption', 'LA\UploadsController@update_caption');
    Route::post(config('laraadmin.adminRoute') . '/uploads_update_filename', 'LA\UploadsController@update_filename');
    Route::post(config('laraadmin.adminRoute') . '/uploads_update_public', 'LA\UploadsController@update_public');
    Route::post(config('laraadmin.adminRoute') . '/uploads_delete_file', 'LA\UploadsController@delete_file');

    /* ===== Roles ===== */
}
```

Ilustración 22: Rutas del sistema.

Gracias a esta implementación, se logra la capacidad de realizar un CRUD sobre la información almacenada en la base de datos de los historiales clínicos de los pacientes. Además, se lleva a cabo la validación de los inicios de sesión generados por los doctores que acceden al sistema.

Este proceso se realizó mediante el uso de PHP, el cual se encarga de la interacción con la base de datos establecida, haciendo uso de un software intermediario, conocido como Middleware, para facilitar esta comunicación de manera eficiente y segura.

```

<?php

namespace App\Http;

use Illuminate\Foundation\Http\Kernel as HttpKernel;

class Kernel extends HttpKernel
{
    /**
     * The application's global HTTP middleware stack.
     *
     * These middleware are run during every request to your application.
     *
     * @var array
     */
    protected $middleware = [
        \Illuminate\Foundation\Http\Middleware\CheckForMaintenanceMode::class,
    ];

    /**
     * The application's route middleware groups.
     *
     * @var array
     */
    protected $middlewareGroups = [
        'web' => [
            \App\Http\Middleware\EncryptCookies::class,
            \Illuminate\Cookie\Middleware\AddQueuedCookiesToResponse::class,
            \Illuminate\Session\Middleware\StartSession::class,
            \Illuminate\View\Middleware\ShareErrorsFromSession::class,
            \App\Http\Middleware\VerifyCsrfToken::class,
        ],

        'api' => [
            'throttle:60,1',
        ],
    ];

    /**
     * The application's route middleware.
     *
     * These middleware may be assigned to groups or used individually.
     *
     * @var array
     */
    protected $routeMiddleware = [
        'auth' => \App\Http\Middleware\Authenticate::class,
        'auth.basic' => \Illuminate\Auth\Middleware\AuthenticateWithBasicAuth::class,
        'can' => \Illuminate\Foundation\Http\Middleware\Authorize::class,
        'guest' => \App\Http\Middleware\RedirectIfAuthenticated::class,
        'throttle' => \Illuminate\Routing\Middleware\ThrottleRequests::class,
    ];
}

```

Ilustración 23: Rutas del sistema.

3. Interfaces de Usuario

Con el fin de garantizar el óptimo aprovechamiento de los diferentes módulos presentados, se ha ejecutado el desarrollo de las interfaces de usuario, orientadas principalmente a ser intuitivas y de fácil acceso desde cualquier dispositivo en el ámbito laboral de la clínica.

En la estructura del maquetado se utilizaron acentuaciones de color rosa para representar la armonía en los elementos InputText, Buttons, Modals, Navbar que interactúan con los datos de los pacientes,



Ilustración 24: Pantalla de Inicio de sesión.

La pantalla de inicio de sesión, utilizando las credenciales de un administrador, ofrece una visión completa de todos los módulos del sistema. Por otro lado, los médicos tendrán acceso limitado: podrán crear historiales clínicos y acceder a la agenda de pacientes del día, así como al expediente completo del paciente durante la consulta médica.



Historial de atenciones menores

Crear nuevo expediente

Historial Clínico

Día de consulta: 03/02/2022

Nombre: Ulises Soza Soza

Edad: 25 años

Genero: Masculino

Fecha de nacimiento: 22/12/1997

Recibido por: Dr. Ulises

Especialista en: Desarrollador

Constantes vitales - 03/02/2022

Frecuencia Respiratoria: 100/20 Presión Arterial: 110/60
Frecuencia Cardíaca: 24/7 Alturas: 170
Peso: 180

Constantes vitales - Hoy

Frecuencia Respiratoria: 100/100 Presión Arterial: 100/80
Frecuencia Cardíaca: 90/90 Alturas: 170
Peso: 80

- Antecedentes
- Hábitos
- Cuadro Optometrista
- Cuadro Clínico Pediátrico
- Cuadro Clínico Odontológico
- Impresión Diagnostica
- Cuadro Clínico Perinatal
- Motivo de la consulta
- Planes

Ilustración 25: Pantalla de Historial clínico.

La pantalla de historial clínico facilita la creación de nuevos registros médicos en las diferentes secciones dentro del historial clínico y permite visualizar los historiales clínicos anteriores del paciente.

Citas agendadas Registrar una Cita

20 de noviembre de 2023 Mes Semanal Día Hoy < >

Día	lunes
0:00 a. m.	
1:00 a. m.	
2:00 a. m.	
3:00 a. m.	
4:00 a. m.	
5:00 a. m.	
6:00 a. m.	
7:00 a. m.	7:00 a. m. Ulises Soza Soza
8:00 a. m.	
9:00 a. m.	
10:00 a. m.	

Ilustración 26: Pantalla de citas.

Esta pantalla proporciona a las enfermeras la capacidad de no solo visualizar y agendar a pacientes existentes, sino también la posibilidad de crear nuevos perfiles de pacientes para su atención en citas futuras o posteriores. Además, les permite registrar información relevante sobre estos pacientes, incluyendo datos básicos, antecedentes médicos y cualquier otra información necesaria para su atención médica adecuada.

Conclusión

En conclusión, el sistema web diseñado para la gestión de expedientes y el control de citas representa una solución integral y eficiente para optimizar los procesos administrativos en entornos médicos. A través de la organización sistemática de expedientes, facilita el acceso, almacenamiento seguro y actualización de información relevante, permitiendo a los profesionales médicos acceder rápida y fácilmente a los datos de los pacientes.

Además, la función de control de citas ofrece una herramienta para la programación y gestión efectiva de los horarios, mejorando la eficiencia en la atención médica y brindando una experiencia más fluida tanto para los pacientes como para el personal médico. Este sistema representa una solución versátil, adaptable y precisa que contribuye significativamente a la optimización de la gestión clínica en la atención de la salud.

En resumen, el diseño y desarrollo del sistema web para la gestión de expedientes y el control de citas ha alcanzado con éxito los objetivos trazados al inicio del proyecto. Mediante un análisis exhaustivo de los requerimientos funcionales y no funcionales, se estableció un sólido alcance que abarcó las necesidades específicas de la Clínica de Atención Integral a la Salud Dra. Concepción Palacios CAIS - UNAN Managua.

El empleo de la metodología ágil SCRUM junto con herramientas como Enterprise Architect y MySQL permitió diseñar un modelo robusto y adaptable que cumplió con las expectativas planteadas. La implementación del sistema, desarrollado utilizando el framework Laravel, reflejó un compromiso con la calidad y la eficiencia en la codificación. Además, se priorizó la seguridad del sistema, aplicando el principio del menor privilegio en los distintos roles de usuarios, garantizando así la protección de la información sensible.

Finalmente, la etapa de implantación en la Clínica de Atención Integral a la Salud representó el punto culminante, donde la integración del sistema web mejoró significativamente la gestión clínica, facilitando tanto la labor del personal médico como la experiencia de los pacientes, consolidando así una contribución importante a la optimización de la atención médica y la gestión de la salud.

Recomendaciones

Al implementar un sistema web para la administración de expedientes y control de citas, algunas recomendaciones importantes a considerar son:

1. Seguridad de datos

Priorizar la seguridad de la información es fundamental. Implementar medidas robustas de seguridad como cifrado de datos, Concientizar al personal médico con el uso adecuado y personal de sus credenciales de acceso, control de accesos, y copias de seguridad periódicas para proteger la información confidencial de los pacientes.

2. Capacitación y soporte

Proporcionar una capacitación exhaustiva al personal para el manejo óptimo del sistema. Asimismo, asegurar un soporte técnico continuo para resolver dudas o problemas que puedan surgir durante su uso.

3. Monitoreo de desempeño y análisis de datos

Implementar herramientas de análisis para monitorear el rendimiento del sistema, la utilización de recursos y la satisfacción del personal médico.

Bibliografía

- BASIS Cloud Solutions. (s.f.). Obtenido de MediCloud: <https://medicloud.me/>
- Ecaresoft Inc. (s.f.). Obtenido de Software para clinicas: <https://www.nimbo-x.com/>
- Ingeniesia Desarrollo Cloud, S.L. (s.f.). Obtenido de Software Medico: <https://clinic-cloud.com/>
- Massive Bionics LLC. (s.f.). Obtenido de Software Medico: <https://dricloud.com/>
- Abellán, E. (2020, marzo 5). *Scrum: qué es y cómo funciona esta metodología*. <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>
- Altuve Vera, R. (2021, marzo 31). Qué es Laravel y cómo funciona. <https://openwebinars.net/blog/que-es-laravel-caracteristicas-y-ventajas/>
- Djandrw, A. (2019, abril 12). <https://medium.com/@andrewdjandrw/qué-es-scrum-674c6b791af4>
- López, M. (2020, 7 16). *Qué es un lenguaje de programación*. openwebinars. <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>
- Muñoz, A. (2016, 6 12). *¿Qué es un servidor?* computerhoy. <https://computerhoy.com/noticias/internet/que-es-servidor-46228>
- Oracle. (n.d.). *¿Qué es una base de datos?* Oracle. <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>
- PHP. (n.d.). *¿Qué es PHP?* PHP. <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- ProAgile. (n.d.). *Enterprise Architect en 30 minutos*. proagile. <https://www.proagile.com.ar/productos/enterprise-architect/ea-en-30-minutos/>
- Pursell, S. (2020, 6 19). *Metodología Agile: qué es y cómo aplicarla a tu proyecto*. hubspot. <https://blog.hubspot.es/marketing/metodologia-agile>
- *Qué es SCRUM*. (n.d.). Anónimo. <https://beagilemyfriend.com/que-es-scrum/>
- Vila Grau, J. L. (2015, Diciembre 17). *Los tres pilares de Scrum*. <https://proagilist.es/blog/agilidad-y-gestion-agil/agile-scrum/los-tres-pilares-de-scrum>
- Altuve Vera, R. (2021, Marzo 31). Qué es Laravel y cómo funciona. <https://openwebinars.net/blog/que-es-laravel-caracteristicas-y-ventajas/>
- Anónimo. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de es.wikipedia.org/wiki/MySQL
- BASIS Cloud Solutions. (n.d.). MediCloud. <https://medicloud.me/>

- Ecaresoft Inc. (n.d.). Software para clínicas. <https://www.nimbo-x.com/>
- Ingeniesia Desarrollo Cloud, S.L. (n.d.). Software Médico. <https://clinic-cloud.com/>
- Massive Bionics LLC. (n.d.). Software Medico. <https://dricloud.com/>
- CyberArk. (2020, 07 17). *¿Qué es el acceso con privilegios mínimos? El PoLP a fondo.* <https://www.cyberark.com/es/what-is/least-privilege/>
- Minsa. (2012, 02). Sistema Galeno Facilita La Gestion De Los Medicamentos A La Poblacion.
- [http://www.minsa.gob.ni/index.php/106-noticias-2017/3310-minsa-presenta-sistema-informatico-galeno-que-facilita-la-gestion-de-los-medicamentos.](http://www.minsa.gob.ni/index.php/106-noticias-2017/3310-minsa-presenta-sistema-informatico-galeno-que-facilita-la-gestion-de-los-medicamentos)
- Baltodano, A. A., & Montes Navarrete, F. J. (2016). Desarrollo de Sistema de Información Web para el Proyecto de Telemedicina en Zonas Rurales de Waslala, Nicaragua. <https://ribuni.uni.edu.ni/1240/1/80684.pdf>