



Universidad  
Nacional de  
Ingeniería

Área de Conocimiento de Tecnología de la  
Información y Comunicación

**Sistema Web para el Registro de  
Pacientes, Control de Exámenes  
Clínicos y Administración de Citas  
a Domicilio en el Laboratorio  
Clínico Santa Julia**

**Trabajo Monográfico para optar al título de  
Ingeniero en Computación**

**Elaborado por:**

Br. Alejandro Antonio  
Ruiz Munguía.  
Carnet: 2017-0744U

Br. Ervin Alexander  
Silva Vanegas.  
Carnet: 2017-1253U

**Tutor:**

MSc. Lizette Carolina  
Duarte Mora.





Área de Conocimiento de  
Tecnología de la Información  
y Comunicación

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

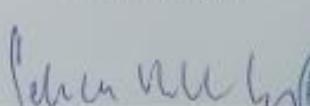
El Suscrito Secretario del ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE  
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN hace constar que:

RUIZ MUNGUA ALEJANDRO ANTONIO

Carné: 2017-07440 Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**, en el año 2021 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los siete días del mes de junio del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,

  
Ing. Cedrick Elksnher DallaToledo Pavales

SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Móvil: 505) 8548 8333



Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria,  
Managua, Nicaragua.  
Apdo. 5195



[www.unni.edu.ni](http://www.unni.edu.ni)

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADÉMICO EL 07-jun-2021



Área de Conocimiento de  
Tecnología de la Información  
y Comunicación

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

**F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN** hace constar que:

**SILVA VANEGAS ERVIN ALEXÁNDER**

Carné: **2017-1253U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**, en el año 2021 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los siete días del mes de junio del año dos mil veinte y cuatro.

**Atentamente,**

Ing. Cedrick Elksnherr DallaTorre   
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Móvil: (505) 8588 8333

Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria,  
Managua, Nicaragua.  
Apdo. 5595



[www.uni.edu.ni](http://www.uni.edu.ni)



Área de Conocimiento de  
Tecnología de la Información  
y Comunicación

Bachilleres

Br. Alejandro Antonio Ruiz Munguía 2017-0744U  
Br. Ervin Alexander Silva Vanegas 2017-1253U  
Egresados Programa académico Ingeniería en Computación  
Sus manos.

Estimados Bachilleres:

Reciban cordiales saludos de mi parte y deseándole el mejor de los éxitos en sus actividades diarias.

Por medio de la presente, les comunico la aprobación e inscripción del Protocolo de trabajo monográfico, titulado: "Sistema web para el registro de pacientes, control de exámenes clínicos y administración de citas a domicilio en el laboratorio clínico Santa Julia", el cual cumple con los requisitos establecidos en el capítulo II de la normativa para los trabajos Monográficos de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) como forma de culminación de estudios.

No omito manifestar, que la Maestra MSc. Lizette Carolina Duarte Mora, es el docente encargado de acompañarlos con responsabilidad y compromiso como tutor en el proceso de desarrollo de la monografía.

Así mismo, en correspondencia con la Normativa para los Trabajos Monográficos, a partir de la fecha de aprobación e inscripción tendrán un máximo de 12 meses para la ejecución y entrega de los ejemplares para la organización de la pre-defensa y posterior defensa del mismo.

Sin más a que hacer referencia, les deseo el mejor de los éxitos en la culminación de esta etapa, les saludo.

Atentamente,



MSc. Claudia Benavidez Rugama  
Directora Área de Conocimiento de  
Tecnología de la Información y Comunicación

CC: MSc. Lizette Carolina Duarte Mora – Tutor  
MSc. Cedrick DallaTorre Parrales – Secretario Académico  
Archivo DACTIC 2024

Managua, 23 de mayo 2024

Móvil: (505) 8588 8353

Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria,  
Managua, Nicaragua.  
Apdo. 5595

www.uni.edu.ni



Managua 01 de octubre del 2025

Dirección de Área de Conocimiento de Tecnología de la Información y Comunicación.

**MSc. Claudia Benavidez Rugama**  
Directora Dactic  
Su Despacho

Estimada MSc.Benavídez:

Me dirigo a usted, para hacer de su conocimiento, que el trabajo monográfico aprobado por los egresados del programa académico Ingeniería en Computación Br. Alejandro Antonio Ruiz Munguía. Carnet: 2017-0744U y Br. Ervin Alexander Silva Vanegas. Carnet: 2017-1253U. Trabajo monográfico titulado. "Sistema Web para el Registro de Pacientes, Control de Exámenes Clínicos Administración de Citas a Domicilio en el Laboratorio Clínico Santa Julia". Del cual soy el tutor, se encuentra listo para someterse al proceso de Defensa Monográfica. Luego de realizarse las recomendaciones brindadas por el jurado en proceso de predefensa,

Agradeciendo su atención, quedo a la espera de sus instrucciones.

Nota: Se anexan tres documentos empastados, con sus respectivos CD.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lizette Duarte'.

MSc. Lizette Carolina Duarte Mora  
Profesor Titular  
Programa Académico Ingeniería en Computación,  
Tutor

Cc. Archivo

## **Resumen**

El presente trabajo monográfico está enfocado en el desarrollo de un sistema web para el registro de pacientes, control de exámenes clínicos y gestión de citas a domicilio en el Laboratorio Clínico Santa Julia. Para el desarrollo del proyecto se implementó la metodología ágil Scrum, permitiendo un enfoque iterativo e incremental en cada una de sus etapas. Se utilizó MySQL como sistema de gestión de bases de datos y Java con el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), haciendo uso de JDBC para la conexión entre el sistema y la base de datos.

Como resultado, se obtuvo un sistema web funcional que responde a las necesidades operativas del laboratorio, facilitando la gestión de solicitudes de exámenes, el seguimiento de resultados, el manejo de citas a domicilio y la interacción con los pacientes. Esta herramienta contribuirá significativamente a la eficiencia del personal, la reducción de errores y la mejora en la atención al cliente.

## **Dedicatoria**

Al contemplar el fruto de tanto esfuerzo y dedicación, solo una palabra resuena con fuerza en nuestros corazones: ¡Gracias!

Gracias a Dios por darnos la fuerza, la sabiduría y la perseverancia para culminar con éxito este trabajo monográfico, además de poner en nuestro camino a excelentes personas que nos apoyaron en la realización del mismo.

A nuestros padres, por su amor incondicional, por enseñarnos con su ejemplo el valor del esfuerzo y apoyarnos en cada paso que dimos.

A nuestro querido colega el administrador del laboratorio clínico santa julia, el Lic. Gerald Alejandro Chávez López por confiar en nuestro proyecto para su negocio y por siempre atender de buena manera a nuestras consultas y reuniones para beneficiar al desarrollo del sistema web.

A nuestra tutora de tesis, Nuestra profesora MSc. Lizette Carolina Duarte Mora por apoyarnos en nuestros aciertos y desaciertos, en guiarnos a la mejor versión de este proyecto y en siempre atendernos en tiempo y forma con su preciado tiempo, ¡Gracias!

A nuestros profesores, quienes, nos ayudaron a crecer no solo como profesionales, sino también como personas.

A nuestros compañeros y amigos, por las charlas, las risas, y por hacer inolvidable nuestra experiencia en la carrera. Especialmente a un amigo que migró al extranjero y aun así no se olvidó de nosotros.

Muchas gracias, y que Dios los bendiga grandemente a todos.

## **Contenido**

<b>I. Introducción .....</b>	1
<b>II. Antecedentes .....</b>	2
<b>III. Justificación.....</b>	3
<b>IV. Objetivos.....</b>	4
<b>4.1 Objetivo general: .....</b>	4
<b>4.2 Objetivos específicos:.....</b>	4
<b>V. Marco Teórico.....</b>	5
<b>5.1 Análisis Clínico .....</b>	5
<b>5.1.1 Concepto .....</b>	5
<b>5.2 Sistema Web .....</b>	6
<b>5.2.1 Concepto .....</b>	6
<b>5.2.2 Tipos de Sistemas Web .....</b>	6
<b>5.2.3 Aplicación web estática.....</b>	6
<b>5.2.4 Aplicación web dinámica .....</b>	7
<b>5.3 Metodología Scrum .....</b>	10
<b>5.3.1 Concepto .....</b>	10
<b>5.3.2 Fases .....</b>	10
<b>5.3.3 Planificación del sprint.....</b>	10
<b>5.3.4 Etapa de desarrollo.....</b>	10
<b>5.3.5 Revisión del sprint .....</b>	11
<b>5.3.6 Retroalimentación con los clientes .....</b>	11
<b>5.4 Herramientas para el desarrollo del sistema web.....</b>	12
<b>5.4.1 Java 8.....</b>	12
<b>5.4.2 IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) .....</b>	12
<b>5.4.3 NetBeans .....</b>	12
<b>5.4.4 HTML (HyperText Markup Language) .....</b>	12
<b>5.4.5 CSS.....</b>	12
<b>5.4.6 PrimeFaces .....</b>	13
<b>5.4.7 JSP (JavaServer Pages) .....</b>	13
<b>5.4.8 Apache Tomcat .....</b>	13
<b>5.4.9 MySQL Workbench .....</b>	13
<b>5.4.10 API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) .....</b>	13

<b>5.4.11 JDBC (Java Database Connectivity) .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 1: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>	
<b>VI. Planeación.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 2: DISEÑO METODOLÓGICO</b>	
<b>VII. Diseño metodológico .....</b>	<b>19</b>
<b>7.1 Justificación del uso de Scrum .....</b>	<b>19</b>
<b>7.1.1 Fases de la metodología Scrum .....</b>	<b>20</b>
<b>7.1.2 Adaptación de Scrum al sistema web para el laboratorio Santa Julia .....</b>	<b>21</b>
<b>7.1.3 Integración de Scrum con las herramientas del sistema web .....</b>	<b>22</b>
<b>ETAPA 1: ANÁLISIS DE REQUISITO</b>	
<b>7.2 Análisis de requisitos .....</b>	<b>24</b>
<b>7.2.2 Requisitos funcionales .....</b>	<b>24</b>
<b>7.2.3 Requisitos no funcionales .....</b>	<b>26</b>
<b>VIII. Casos de uso del sistema.....</b>	<b>27</b>
<b>8.1 Casos de uso de Administrador.....</b>	<b>27</b>
<b>8.1.1 Caso de uso administrar catálogo de exámenes.....</b>	<b>27</b>
<b>8.1.2 Caso de uso administrar usuarios.....</b>	<b>29</b>
<b>8.1.3 Caso de uso administrar pacientes.....</b>	<b>31</b>
<b>8.2 Casos de uso de Administrador, Analista.....</b>	<b>32</b>
<b>8.2.1 Caso de uso solicitud de examen.....</b>	<b>32</b>
<b>8.2.2 Caso de uso solicitud de cita a domicilio .....</b>	<b>36</b>
<b>8.2.3 Caso de Uso manual de usuario.....</b>	<b>39</b>
<b>8.3 Casos de uso de Pacientes.....</b>	<b>40</b>
<b>8.3.1 Caso de Uso historial de exámenes del paciente.....</b>	<b>40</b>
<b>8.3.3 Caso de uso comunicarse a través de redes sociales con el laboratorio ..</b>	<b>41</b>
<b>8.3.4 Caso de uso consultar catálogo de exámenes .....</b>	<b>42</b>
<b>ETAPA 2: DISEÑO DEL SISTEMA</b>	
<b>IX. Diseño del sistema.....</b>	<b>43</b>
<b>9.1 Diagrama entidad-relación .....</b>	<b>43</b>
<b>9.2 Diagrama de navegación .....</b>	<b>45</b>
<b>9.3.1 Acceder al sistema como usuario .....</b>	<b>46</b>
<b>9.3.2 Solicitudes Pendientes .....</b>	<b>47</b>
<b>9.3.3 Historial de Exámenes Realizados .....</b>	<b>48</b>
<b>9.3.4 Solicitudes a Domicilio Pendientes .....</b>	<b>49</b>

<b>9.3.5 Historial de Exámenes a Domicilio .....</b>	50
<b>9.3.6 Pacientes .....</b>	51
<b>9.3.7 Catálogo de exámenes.....</b>	52
<b>9.3.8 Administración de Usuarios.....</b>	53
<b>9.3.9 Manual de usuario.....</b>	54
<b>9.3.10 Acceso al sistema como paciente .....</b>	55
<b>9.3.11 Historial de exámenes del paciente .....</b>	56
<b>9.3.12 Solicitudes a Domicilio del Paciente.....</b>	57
<b>X. Diseño de la Interfaz de usuario .....</b>	58
<b>10.1 Inicio .....</b>	58
<b>10.2 Iniciar sesión .....</b>	60
<b>10.3 Menú Principal .....</b>	61
<b>10.4 Formularios.....</b>	62
<b>10.5 Visor de archivos PDF.....</b>	63
<b>10.6 Restablecer contraseña.....</b>	64
<b>ETAPA 3: CODIFICACIÓN</b>	
<b>XI. Codificación del Sistema.....</b>	65
<b>11.1 Arquitectura .....</b>	65
<b>11.3 Modelado de la aplicación .....</b>	67
<b>ETAPA 4: PRUEBA</b>	
<b>XII. Desarrollo de pruebas funcionales .....</b>	69
<b>ETAPA 5: INTEGRACION</b>	
<b>XII. Implementación .....</b>	87
<b>ETAPA 6: MANTENIMIENTO</b>	
<b>XIV. Mantenimiento .....</b>	88
<b>XV. Conclusiones .....</b>	89
<b>XVI. Recomendaciones .....</b>	90
<b>XVII. Referencias bibliográficas .....</b>	91

## **I. Introducción**

La atención y gestión eficiente de los registros médicos, el control de exámenes clínicos y la administración de citas son aspectos cruciales en la optimización de los servicios ofrecidos por un laboratorio clínico. En este contexto, el presente proyecto monográfico se enfoca en el diseño y desarrollo de un sistema web para el laboratorio clínico Santa Julia.

El laboratorio clínico Santa Julia, reconocido por su dedicación a la calidad y precisión en los servicios de salud, se enfrenta a la necesidad de mejorar la gestión de sus registros de pacientes, la realización de los exámenes clínicos y la eficiencia en la asignación de citas a domicilio. Este proyecto busca abordar estas áreas mediante la implementación de una plataforma tecnológica que permitirá un manejo más eficaz y organizado de la información, beneficiando tanto a profesionales de la salud como a los propios pacientes.

A lo largo de este, se detallarán los objetivos del proyecto, la metodología de trabajo propuesta y la estructura general del sistema que se pretende desarrollar. Asimismo, se explorarán las tecnologías y herramientas que se utilizarán para la implementación, con el fin de proporcionar una solución moderna y adaptada a las necesidades particulares del laboratorio clínico Santa Julia.

Este proyecto no solo busca mejorar la eficiencia operativa del laboratorio, sino también contribuir al bienestar general de los pacientes al facilitar el acceso a información relevante y agilizar los procesos administrativos. A través de esta iniciativa, se aspira a consolidar al laboratorio clínico Santa Julia como un referente en la aplicación de tecnologías innovadoras en el ámbito de la salud en Nicaragua.

## **II. Antecedentes**

El Laboratorio Clínico Santa Julia, fundado en 1988, brinda servicios de análisis clínicos para diagnosticar enfermedades. Su equipo se mantiene actualizado científica y técnicamente, su personal y equipo clínico se mantienen en un constante desarrollo y actualización científico-técnico, Según Gerald Chávez (Comunicación personal, 20 de enero de 2024), “Nuestro laboratorio clínico tiene buena reputación en cuanto a las prestaciones de su servicio y la atención es de calidad”.

El laboratorio clínico ha utilizado métodos tradicionales para gestionar exámenes y almacenar datos de pacientes, utilizando cuadernos y plantillas de documentos digitales. Sin embargo, este enfoque ha llevado a pérdida de datos, lentitud en búsquedas y registros, y esfuerzo adicional en la entrega de resultados, generando inconvenientes operativos y de eficiencia.

Actualmente, se han desarrollado diversos softwares especializados en la gestión de laboratorios clínicos, que ofrecen muchas ventajas como el fácil almacenamiento de información y seguimiento de pacientes, exámenes y resultados, sin embargo, estos no están exentos de desventajas, como los altos costos por su uso y la complejidad de personalizar estos sistemas según las necesidades específicas del negocio. Un ejemplo de estos softwares es Occhiolino, o GNU LIMS, un sistema moderno de gestión de información de laboratorio para los sectores sanitario y biomédico, surgido como parte de GNU Health. Ofrece funcionalidades flexibles de LIMS, vinculándose a la historia clínica del paciente y a la gestión financiera del centro de salud (2018, GNU Solidario). Aunque el Laboratorio Clínico Santa Julia por el momento no requiere llevar el control financiero, podrían considerarse las funciones de Occhiolino para mejorar el sistema web en el futuro.

### **III. Justificación**

El Laboratorio Clínico Santa Julia, reconocido por su dedicación a la calidad en los servicios de salud, enfrenta desafíos en la gestión de datos de pacientes, coordinación de solicitudes de exámenes clínicos y en la disponibilidad de servicios a domicilio. La optimización de estos procesos busca brindar mayor accesibilidad y eficiencia en los análisis clínicos ofrecidos.

Los beneficios de la mejora son:

- 1. Registro, actualización y búsqueda de pacientes:**

Debido a que en el Laboratorio Clínico Santa Julia se practica aun la gestión manual de registros de pacientes en hojas de papel, la implementación de este sistema web permitirá la recopilación, actualización y búsqueda eficiente de los datos relacionados con sus pacientes, aportando rapidez y reduciendo el esfuerzo de los digitadores.

- 2. Coordinación eficiente de exámenes clínicos y entrega de resultados en línea:**

El módulo de exámenes clínicos centraliza la información para facilitar la asignación y seguimiento de solicitudes. Esto permite a los profesionales llevar un control más ordenado del proceso, registrar los resultados directamente en el sistema y asegurar su rápida disponibilidad tanto para analistas como para pacientes.

- 3. Optima administración de citas a domicilio:**

Permitir a los pacientes gestionar citas a domicilio a través del sistema permitirá definir con más precisión la programación y coordinación logística que conlleva ejecutar este tipo de servicio en el Laboratorio Clínico Santa Julia. El sistema solicitará datos necesarios del cliente y concederá al administrador de citas la opción de aceptar o no la solicitud de cita, añadiendo seguridad y evitando perdidas de recursos por solicitudes falsas.

## **IV. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general:**

Desarrollar un sistema web para el registro de pacientes, control de exámenes clínicos y administración de citas a domicilio en el Laboratorio Clínico Santa Julia.

### **4.2 Objetivos específicos:**

- Analizar los procesos relacionados con la realización de exámenes clínicos en el Laboratorio Clínico Santa Julia para determinar los requerimientos y alcance del sistema web.
- Diseñar el modelo del sistema web utilizando la metodología Scrum y la herramienta de modelado UML.
- Codificar el sistema web utilizando el lenguaje de programación Java, HTML, CSS, en conjunto con la API JDBC, el framework Primefaces y el Gestor de Bases de Datos MySQL.
- Implantar el sistema web en el Laboratorio Clínico Santa Julia.

## **V. Marco Teórico**

El marco teórico describe los fundamentos tecnológicos y metodológicos aplicados en el proyecto, incluyendo las herramientas de desarrollo y la implementación de la metodología Scrum.

### **5.1 Análisis Clínico**

#### **5.1.1 Concepto**

Actualmente, los sistemas informáticos son clave para el desarrollo empresarial, especialmente los sistemas web. Este proyecto desarrolla un sistema web para el Laboratorio Clínico Santa Julia, abarcando control de exámenes clínicos, gestión de datos de pacientes y citas a domicilio. El marco teórico presenta los conceptos, metodologías y herramientas necesarias para su construcción, incluyendo análisis clínicos, desarrollo web y herramientas de codificación.

Los análisis clínicos, basados en el estudio de muestras biológicas, permiten al médico identificar anomalías según valores de referencia y evaluar tratamientos, y no solo se aplican a pacientes enfermos, sino también a personas sanas para prevenir y detectar posibles padecimientos.

Los análisis clínicos permiten detectar a tiempo aquellas enfermedades o padecimientos de tipo crónico que al principio no generan síntomas en el paciente, como por ejemplo la diabetes, la hipertensión y el cáncer. Mediante el resultado de estos análisis el médico puede ayudar al paciente a prevenir la evolución de la enfermedad, manteniendo el buen estado de salud. (educativo.net, 2017)

## **5.2 Sistema Web**

### **5.2.1 Concepto**

En la ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o de una intranet mediante un navegador (Torralba, 2015). En palabras más simples, un sistema o aplicación web es un software al que se puede acceder en cualquier momento y lugar siempre y cuando se tenga un dispositivo con conexión a internet.

Por estas razones, en la actualidad el desarrollo de este tipo de software se ha vuelto de gran importancia ya que es la herramienta tecnológica que predomina como medio para crear negocios, soportar empresas, y facilitar el trabajo al ser humano según sus alcances y propósitos, incluso a largas distancias.

### **5.2.2 Tipos de Sistemas Web**

De acuerdo a la información publicada en el sitio web Yeeply (yeeply, 2020), los tipos de sistemas o aplicaciones web se clasifican según su función y tipo de contenido:

### **5.2.3 Aplicación web estática**

Si optamos por crear una app web estática, lo primero que debemos saber es que este tipo de web app muestran poca información y no suele cambiar mucho.

Por regla general suelen estar desarrolladas en HyperText Markup Language (HTML) y Cascading Style Sheets (CSS), aunque también se pueden mostrar en alguna parte de la aplicación web objetos en movimiento como por ejemplo banners, GIF animados o vídeos. También se puede hablar de desarrollo de aplicaciones web con jQuery y Ajax.

#### **5.2.4 Aplicación web dinámica**

Las aplicaciones web dinámicas son mucho más complejas a nivel técnico. Utilizan bases de datos para cargar a información y estos contenidos se actualizan cada vez que el usuario accede a la web app.

Existen muchos lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas. Los lenguajes PHP y ASP son los más comunes porque permiten una buena estructuración del contenido.

#### Tienda virtual o comercio electrónico

Si por el contrario la aplicación web es una tienda o comercio digital, podemos decir que el desarrollo tenderá a parecerse al de un m-commerce o un e-commerce.

El desarrollo es más complicado porque debe permitir pagos electrónicos a través de tarjeta de crédito, PayPal u otro método de pago. El desarrollador también deberá crear un panel de gestión para el administrador. A partir de él se subirán, actualizarán o eliminarán los productos y se podrán gestionar pedidos y los pagos.

#### Portal web app

Con portal nos referimos a un tipo de aplicación en el que la página principal permite el acceso a diversos apartados, categorías o secciones. Estos son algunos ejemplos:

- Foros.
- Chats.
- Correo electrónico.
- Buscadores.
- Zona de acceso con registro.

## Ventajas y Desventajas

Para resaltar las ventajas y desventajas de los sistemas o aplicaciones web lo ideal es realizar una comparativa con los sistemas o aplicaciones de escritorio.

En cuanto a los sistemas o aplicaciones web se destaca lo siguiente (INTERNET YA, 2020):

### Ventajas

- Se puede usar desde cualquier lugar.
- No requiere hacer actualizaciones en los clientes.
- No hay problemas de incompatibilidad entre versiones, porque todos trabajan con la misma.
- Se centralizan los respaldos.
- No necesita instalar nada en el cliente, agregar una nueva terminal solo requiere poner una computadora nueva.
- No se obliga a usar un determinado sistema operativo.

### Desventajas

- Requiere conexión a la red.
- Toma más tiempo de desarrollo haciéndola compatible con los distintos navegadores, los frameworks ayudan a solventar estos problemas.
- Su tiempo de respuesta es más lento, esto ha mejorado usando tecnologías como AJAX haciéndolas casi tan rápidas como las de escritorio.

Y en cuanto a los sistemas de escritorio (INTERNET YA, 2020):

### Ventajas:

- Pueden ser más robustas.
- Tiempo de respuesta más rápido.
- Se puede hacer cualquier cosa que permita el Software (cuestión gráfica, control total de las entradas del usuario al momento de capturar).
- Facilita el uso de teclas en caliente (ejemplo: CTRL+G para grabar).

Desventajas:

- Requiere instalación en cada cliente.
- Generalmente se hacen para un Sistema Operativo específico.
- Se requiere actualizar en cada cliente.

## DIFERENCIAS ENTRE APLICACIONES WEB Y APLICACIONES DE ESCRITORIO

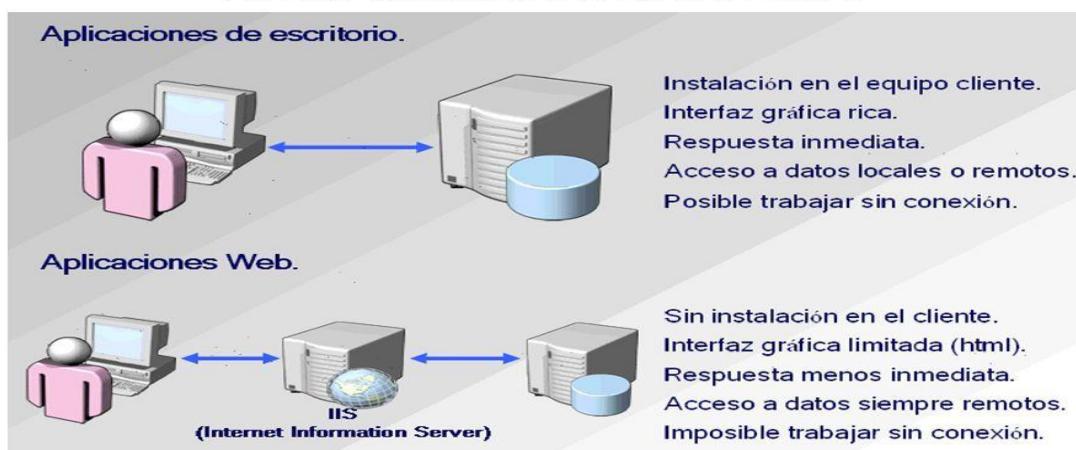


Ilustración 1 Diferencia entre sistema de escritorio y sistema web

## **5.3 Metodología Scrum**

### **5.3.1 Concepto**

Scrum se basa en ciclos cortos y regulares de trabajo (llamados iteraciones) en los que debe completarse una serie de tareas y entregarse un resultado concreto a partir de unos objetivos y requisitos marcados previamente (backlog product) para cada uno de los ciclos (Coremain, 2018).

### **5.3.2 Fases**

Las principales fases de esta metodología de desarrollo de software Scrum son (Esan, 2018):

### **5.3.3 Planificación del sprint**

Cada sprint se concibe como un proyecto autónomo dentro del proyecto principal, con objetivos claros y específicos. En la primera reunión del equipo, se definen la funcionalidad, los objetivos, los riesgos y los plazos de entrega del sprint. Posteriormente, se lleva a cabo una reunión con el equipo y el jefe de proyecto para detallar la ejecución de cada punto del intervalo.

### **5.3.4 Etapa de desarrollo**

Durante el desarrollo del sprint, se debe evitar la introducción de cambios de último momento que puedan afectar los objetivos establecidos, asegurando el cumplimiento de los plazos previstos para su finalización.

### 5.3.5 Revisión del sprint

Al concluir el desarrollo del intervalo, se lleva a cabo una evaluación de los resultados obtenidos. En caso necesario, todo el equipo colabora en la identificación de aspectos que requieran ajustes. Esta fase promueve la colaboración y la retroalimentación entre todos los miembros del equipo.

### 5.3.6 Retroalimentación con los clientes

Se solicita retroalimentación no solo de los profesionales involucrados en el proyecto, sino también de los potenciales usuarios finales. Los resultados son entregados para recibir comentarios que contribuyan a mejorar el producto final y satisfacer las necesidades de los clientes.

### Representación Gráfica de la metodología SCRUM



Ilustración 2 Proceso Scrum

## **5.4 Herramientas para el desarrollo del sistema web**

### **5.4.1 Java 8**

Java 8, lanzado por Oracle en 2014, incorporó innovaciones como expresiones lambda, Streams API, mejoras en interfaces y la API de Fecha y Hora, brindando a los desarrolladores un lenguaje más conciso y eficiente. (java, 2023)

### **5.4.2 IDE (Entorno de Desarrollo Integrado)**

Un software que reúne herramientas necesarias para programar, depurar y ejecutar aplicaciones, facilitando la escritura y gestión de código de manera eficiente.

### **5.4.3 NetBeans**

NetBeans es un IDE de código abierto que soporta Java y otros lenguajes como PHP y HTML5, ofreciendo editor, depurador, generador de GUI, gestión de proyectos y control de versiones, reconocido por su facilidad de uso y comunidad activa. (java, 2023)

### **5.4.4 HTML (HyperText Markup Language)**

HTML es el lenguaje base para estructurar páginas web mediante etiquetas, complementado con CSS para el estilo y JavaScript para la interactividad. Con HTML5 se amplían estas capacidades, facilitando sitios más dinámicos, accesibles y adaptables a dispositivos móviles. (web, 2021)

### **5.4.5 CSS**

**CSS** (en inglés Cascading Style Sheets) se denomina lenguaje de hojas de estilo en cascada y se usa para estilizar elementos escritos en un lenguaje de marcado como HTML.

#### **5.4.6 PrimeFaces**

Conjunto de componentes UI para aplicaciones JSF que facilita crear interfaces atractivas y funcionales, mejorando la experiencia del usuario en aplicaciones web Java. (Genbeta, 2023)

#### **5.4.7 JSP (JavaServer Pages)**

Tecnología de Java que permite generar contenido web dinámico mediante páginas HTML con código Java incrustado, facilitando la interacción entre cliente y servidor.

#### **5.4.8 Apache Tomcat**

Apache Tomcat es un servidor web y contenedor de servlets de código abierto que ejecuta aplicaciones Java cumpliendo las especificaciones de Servlet y JSP. Ofrece un entorno robusto y eficiente, ampliamente usado para implementar aplicaciones web escalables y de alto rendimiento. (Arsys, 2023)

#### **5.4.9 MySQL Workbench**

MySQL Workbench es una herramienta visual multiplataforma para arquitectos, desarrolladores y administradores de bases de datos, que integra modelado de datos, desarrollo SQL y administración del servidor. (IBM, 2024)

**5.4.10 API (Interfaz de Programación de Aplicaciones)** Conjunto de funciones y protocolos que permite que diferentes aplicaciones o componentes de software se comuniquen entre sí.

#### **5.4.11 JDBC (Java Database Connectivity)**

JDBC es una API de Java que permite la conexión y manipulación de bases de datos desde aplicaciones desarrolladas en este lenguaje. Proporciona un conjunto de clases e interfaces que permiten establecer una conexión con una base de datos, ejecutar sentencias SQL y procesar los resultados obtenidos. (IBM, 2024)

# **CAPÍTULO 1: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## VI. Planeación

La planeación del proyecto se estructuró bajo la metodología ágil Scrum, que divide el trabajo en ciclos iterativos denominados sprints. Cada sprint tuvo una duración aproximada de cuatro semanas y permitió avanzar de manera ordenada en el desarrollo e integración de las funcionalidades del sistema web para el Laboratorio Clínico Santa Julia. En total, el proyecto tuvo una duración de ocho meses, equivalente a ocho sprints principales. Este enfoque permitió garantizar un desarrollo progresivo y ordenado, partiendo del análisis, diseño y pantallas iniciales hasta la implementación de servicios externos y medidas de seguridad necesarias para generar un producto final completo y funcional.

### 1. Primer Sprint: Análisis de requisitos

**Objetivo:** Recopilar y organizar la información clave para establecer los lineamientos del sistema.

**Actividades:**

- Reunión con el personal del laboratorio.
- Identificación de requisitos funcionales y no funcionales.
- Definición de casos de uso iniciales.

Para cumplir con el objetivo y las actividades de este sprint fue necesario coordinar reuniones con el administrador del laboratorio en su sede central ubicada en el barrio bello horizonte.

**Resultado:** Documento validado de requisitos y casos de uso preliminares.

## **2. Segundo Sprint: Diseño del sistema**

**Objetivo:** Establecer la arquitectura y el diseño conceptual del sistema.

**Actividades:**

- Elaboración del modelo de datos.
- Diseño de la arquitectura del sistema.
- Propuesta inicial de interfaz de usuario (bocetos).

Se elaboraron modelos entidad-relación con las entidades fundamentales, se realizaron investigaciones sobre arquitectura de sistemas y se presentaron bocetos para definir colores y diseño visual del sistema.

**Resultado:** Diseño aprobado que sirvió como base para iniciar el desarrollo del proyecto.

## **3. Tercer Sprint: Estructura inicial del sistema.**

**Objetivo:** Crear la base del sistema y las pantallas de inicio.

**Actividades:**

- Configuración del proyecto en NetBeans, con Tomcat y Primefaces.
- Desarrollo de la pantalla de inicio.
- Implementación del menú principal para administrador, analista y paciente.

Durante el tercer sprint se realizaron las configuraciones necesarias en el entorno de desarrollo NetBeans para poder desplegar el sistema en el navegador de manera local con Tomcat y se implementó el framework Primefaces para agilizar y facilitar la codificación en la capa de la vista. Posteriormente se codificó la pantalla de inicio, seguido de las ventanas de login y menú principal correspondiente a cada tipo de usuario.

**Resultado:** Interfaz inicial del sistema con navegación básica entre menús.

#### **4. Cuarto Sprint: Lógica de autenticación y definición de roles.**

**Objetivo:** Validar los datos de acceso a las cuentas y mostrar menú principal de acciones según el rol del usuario.

##### **Actividades:**

- Validar datos de acceso en las ventanas de login.
- Asignación de opciones de menú según tipo de usuario.

Para cumplir las actividades del cuarto sprint se desarrollaron las validaciones necesarias en la capa de la lógica y capa de datos para validar los datos ingresados desde la vista con la información almacenada en la base de datos.

**Resultado:** Módulo de autenticación y control de roles del sistema.

#### **5. Quinto Sprint: Funcionalidades para usuarios internos.**

**Objetivo:** Desarrollar los módulos para administradores y analistas.

##### **Actividades:**

- Gestión de catálogo de exámenes.
- Administración de usuarios internos.
- Administración de pacientes.
- Registro y control de solicitudes de exámenes.

Durante este sprint se desarrollaron las pantallas “Solicitudes Pendientes”, “Historial de Exámenes Realizados”, “Solicitudes a Domicilio Pendientes”, “Historial de Exámenes a Domicilio”, “Pacientes”, “Administrar Catálogo de Exámenes” y “Administrar Usuarios”.

**Resultado:** Panel interno operativo para el personal del laboratorio.

## **6. Sexto Sprint: Funcionalidades para pacientes.**

**Objetivo:** Habilitar las funcionalidades orientadas a los pacientes.

**Actividades:**

- Historial de exámenes en línea.
- Solicitud de citas a domicilio.
- Consulta del catálogo de exámenes.
- Comunicación con el laboratorio por redes sociales.

Durante este sprint se desarrollaron las pantallas “Mis Exámenes” y “Mis Solicitudes a Domicilio”, que permiten a los pacientes consultar resultados, solicitar exámenes a domicilio y acceder desde la pantalla inicial a redes sociales y a la lista de exámenes disponibles.

**Resultado:** Módulo de consultas y acciones disponibles para pacientes.

## **7. Séptimo Sprint: Despliegue en la nube e integración de servicios.**

**Objetivo:** Publicar el sistema en la nube y conectarlo con servicios externos.

**Actividades:**

- Despliegue del sistema en Heroku.
- Integración con dominio propio adquirido en Namecheap.
- Configuración inicial de base de datos en la nube con TiDB.

Con las funciones listas, el administrador creó cuentas en Heroku, Namecheap y TiDB, adquirió el dominio y publicó el sistema en la nube con Heroku, integrándolo con Namecheap y configurando la base de datos en TiDB.

**Resultado:** Sistema disponible en línea con dominio propio y base de datos conectada.

## **8. Octavo Sprint: Seguridad en pruebas finales.**

**Objetivo:** Garantizar la seguridad y estabilidad del sistema.

**Actividades:**

- Implementación del servicio de mensajería Twilio para notificaciones y recuperación de accesos.
- Incorporación de Captcha para evitar accesos automatizados.
- Ejecución de pruebas funcionales completas.
- Ajustes finales según retroalimentación del laboratorio.

Para el último sprint se tomaron en cuenta las medidas de seguridad necesarias para el sistema web, implementando la tecnología captcha, registrando el dominio adquirido en el sprint 7 en Google recaptcha. Otro aspecto importante de seguridad que se incorporó fue el restablecimiento de contraseñas para usuarios internos y pacientes, en el cual, se utiliza un servicio de mensajería externo con Twilio para enviar un código de 6 dígitos al celular del usuario, que deberá ingresar correctamente en un máximo de 3 intentos.

Finalmente, para la estabilidad del sistema se realizaron pruebas accediendo al sistema con un usuario administrador y un usuario paciente, corrigiendo errores encontrados y añadiendo detalles para satisfacción del cliente en el producto final.

**Resultado:** Sistema web seguro, probado y listo para entrega oficial.

# CAPÍTULO 2: DISEÑO METODOLÓGICO

## VII. Diseño metodológico

Para el desarrollo del sistema web del laboratorio Santa Julia, se ha decidido utilizar la metodología ágil Scrum. Esta metodología es ampliamente reconocida por su flexibilidad y enfoque iterativo, lo que permite adaptarse fácilmente a cambios durante el proceso de desarrollo y entregar resultados funcionales en periodos cortos.

### 7.1 Justificación del uso de Scrum

Scrum permite dividir el desarrollo en etapas llamadas sprints, en las que se trabaja de forma enfocada en funcionalidades específicas del sistema. Esta forma de trabajo facilita el control del avance, mejora la comunicación entre los involucrados y permite entregar versiones funcionales del sistema de manera progresiva. En este proyecto, el enfoque ágil es ideal porque permite adaptarse a las necesidades cambiantes del laboratorio como la de cambio de horarios en las atenciones a domicilio y validar el desarrollo en cada etapa.

### Roles en el proyecto

En este caso, los roles se adaptarán a la realidad del equipo:

**Product Owner (Dueño del Producto):** Representado por el propietario del laboratorio Santa Julia, quien definirá los requerimientos y establecerá las prioridades del sistema.

**Equipo de desarrollo:** Conformado por los dos estudiantes desarrolladores encargados de diseñar, programar y probar el sistema. No se asignará un Scrum Master formal, pero ambos desarrolladores asumirán de forma compartida la responsabilidad de organizar el trabajo y aplicar los principios de Scrum.

### **7.1.1 Fases de la metodología Scrum**

Scrum se compone de varias fases clave, que se repetirán en cada sprint hasta completar el proyecto:

#### **Sprint Planning (Planificación del Sprint)**

Antes de iniciar cada sprint, se realiza una reunión de planificación en la que se define qué funcionalidades se desarrollarán. Estas se seleccionan desde el Product Backlog, una lista priorizada de tareas elaborada en conjunto con el Product Owner.

#### **Ejecución del Sprint**

Durante el sprint (que tendrá una duración estimada de 3 semanas), el equipo trabaja en las tareas seleccionadas. Cada desarrollador se enfoca en completar las funcionalidades asignadas, manteniendo una comunicación constante para resolver dudas o bloqueos.

#### **Daily Scrum (Reuniones breves diarias)**

Aunque no se realizarán reuniones formales todos los días, el equipo mantendrá contacto frecuente (de forma presencial o virtual) para revisar el avance y coordinar el trabajo diario.

#### **Sprint Review (Revisión del Sprint)**

Al finalizar cada sprint, se presentará al Product Owner una versión funcional del sistema con las mejoras implementadas. Esto permite obtener retroalimentación directa y validar los avances antes de continuar.

### **Sprint Retrospective (Retrospectiva del Sprint)**

Después de cada sprint, el equipo reflexionará sobre qué se hizo bien, qué se puede mejorar y cómo aplicar esos aprendizajes en el siguiente sprint.

Este enfoque asegura que el sistema web evolucione de manera ordenada, priorizando las necesidades reales del laboratorio y permitiendo ajustes en el camino, sin perder de vista los objetivos del proyecto.

#### **7.1.2 Adaptación de Scrum al sistema web para el laboratorio Santa Julia**

Dado que este proyecto tiene un enfoque práctico y orientado a resultados para el laboratorio Santa Julia, Scrum será clave para garantizar que el sistema web se desarrolle de manera eficiente y flexible. El sistema web permitirá gestionar de manera eficiente los procesos del laboratorio, por lo que es esencial que las funcionalidades se entreguen en fases iterativas, permitiendo ajustes rápidos basados en los comentarios de los usuarios del laboratorio.

### **Flexibilidad en los Requerimientos**

El laboratorio Santa Julia podría tener necesidades cambiantes o nuevas demandas durante el desarrollo del sistema como por ejemplo cambio en paleta de colores, cambio de ubicación de algunos botones o cambios en los exámenes que se ofrecen. Scrum permite adaptarse rápidamente a estos cambios mediante los sprints, en los cuales se podrá ajustar las funcionalidades de acuerdo a las prioridades actuales. Esta flexibilidad es clave para garantizar que el sistema siempre esté alineado con las necesidades reales del laboratorio.

## **Entregas Incrementales**

La metodología ágil Scrum facilita la entrega de versiones funcionales del sistema web al final de cada sprint. Esto permitirá al laboratorio Santa Julia comenzar a usar ciertas funcionalidades del sistema incluso antes de que se complete el proyecto, lo cual es vital para validar las funcionalidades y obtener retroalimentación temprana de los usuarios finales.

## **Validación Continua con el Product Owner**

Durante cada sprint, el Product Owner (el dueño del laboratorio) estará involucrado activamente en la revisión de los entregables. Esto asegura que los requisitos y expectativas del laboratorio estén alineados en cada fase de desarrollo y que el sistema web sea el adecuado para sus operaciones.

## **Mejora Continua del Sistema**

Al final de cada sprint, se llevará a cabo una retroalimentación (Sprint Retrospective) para identificar posibles mejoras en el proceso de desarrollo. Esto no solo mejora la eficiencia del equipo, sino que también permite realizar ajustes constantes en el sistema para asegurarse de que esté siempre optimizado y funcional.

### **7.1.3 Integración de Scrum con las herramientas del sistema web**

El desarrollo del sistema web para el laboratorio Santa Julia utilizará herramientas y tecnologías específicas, como MySQL, Java NetBeans, Apache Tomcat, JDBC y PrimeFaces, las cuales se integrarán eficazmente a través de Scrum. Durante cada sprint, se utilizarán estas tecnologías para desarrollar incrementos del sistema, asegurando que el proceso de programación sea fluido y eficiente.

## **Gestión de Base de Datos (MySQL)**

La gestión de la base de datos, utilizando MySQL, será uno de los aspectos clave del sistema. Scrum permitirá que las tareas relacionadas con la estructura de la base de datos y la integración de datos se gestionen de forma iterativa, asegurando que los datos del laboratorio estén organizados y accesibles de manera eficiente desde las primeras etapas del proyecto.

## **Desarrollo del Front-End con PrimeFaces y JDBC**

El uso de PrimeFaces para la interfaz de usuario y JDBC para la persistencia de datos se ajustará a la metodología Scrum, garantizando que el diseño de la interfaz y la implementación de la base de datos avancen simultáneamente en sprints. De esta forma, las funcionalidades de la interfaz estarán listas para ser probadas y mejoradas en cada ciclo.

## **Iteración y Pruebas Funcionales**

El testing constante es una parte importante de Scrum, y a lo largo de cada sprint se realizarán pruebas unitarias y de integración para asegurar que cada nueva funcionalidad del sistema esté completamente operativa antes de continuar con el siguiente ciclo.

## **Gestión del tiempo y los recursos**

Aunque el equipo de desarrollo es pequeño (dos desarrolladores y el Product Owner), el uso de Scrum ayudará a optimizar el tiempo y los recursos disponibles. El enfoque iterativo permite realizar un uso más eficiente de las horas de desarrollo y mantener al laboratorio informado en todo momento sobre el progreso del sistema. El Product Owner, aunque no será parte activa del equipo de desarrollo, tendrá una visión clara del avance gracias a las entregas continuas.

# **ETAPA 1: ANÁLISIS DE REQUISITO**

## 7.2 Análisis de requisitos

El análisis de requisitos permite identificar las funcionalidades esenciales que debe cumplir el sistema web del laboratorio Santa Julia, así como las condiciones bajo las cuales debe operar. Esta etapa es fundamental para asegurar que el producto final satisfaga las necesidades reales del laboratorio y cumpla con los objetivos definidos. Para ello, se considerarán aspectos clave como los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, así como la representación de los escenarios mediante diagramas de casos de uso y diagramas de actividades.

### 7.2.2 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales describen las acciones específicas que podrá realizar el sistema. A continuación, se listan los principales:

Número	Requerimientos funcionales
RF1	El sistema permitirá registrar una solicitud de uno o más exámenes clínicos.
RF2	El sistema permitirá el registro de un paciente por única vez cuando a este se le registre una solicitud de examen por primera vez.
RF3	El sistema permitirá la creación de una cuenta relacionada al paciente una vez que este se registra por primera vez, a la cual se podrá acceder con un código único de 12 caracteres.
RF4	El sistema permitirá anular una solicitud de examen clínico.
RF5	El sistema permitirá importar el archivo de resultados de un examen clínico.
RF6	El sistema permitirá finalizar el proceso de un examen clínico una vez que se haya importado el archivo de resultados.
RF7	El sistema permitirá realizar búsquedas a través de filtros sobre las solicitudes pendientes y finalizadas.

RF8	El sistema permitirá al administrador agregar, editar o eliminar cuentas de usuario.
RF9	El sistema permitirá al administrador agregar, modificar o eliminar exámenes clínicos del catálogo de exámenes que ofrece el laboratorio.
RF10	El sistema permitirá al administrador editar información de pacientes, volver a generar automáticamente el código de acceso a sus cuentas y exportar la lista de pacientes en Excel.
RF11	El sistema permitirá reemplazar el archivo de resultados de un examen clínico antes de que se finalice su proceso.
RF12	El sistema permitirá exportar la tabla de solicitudes pendientes y exámenes realizados en archivo Excel.
RF13	El sistema permitirá registrar solicitudes de cita a domicilio para casos de pacientes nuevos que no tienen cuenta.
RF14	El sistema permitirá al paciente consultar el catálogo de exámenes del Laboratorio Clínico Santa Julia y descargarlo en un archivo Excel.
RF15	El sistema permitirá al paciente contactar al laboratorio mediante sus redes sociales para obtener atención personalizada.
RF16	El sistema permitirá al paciente tener acceso a una cuenta propia mediante el código de acceso asignado al momento de generar su solicitud de examen.
RF17	El sistema permitirá al paciente consultar su historial de exámenes y aplicar filtros por nombre del examen y fecha de solicitud.
RF18	El sistema permitirá al paciente descargar el archivo de resultados de sus exámenes realizados.
RF19	El sistema permitirá al paciente generar solicitudes de cita a domicilio, siempre y cuando no tenga una en curso.
RF20	El sistema permitirá al paciente consultar y aplicar filtros al historial de sus citas a domicilio y descargar sus archivos de resultados correspondientes.

Tabla 1 requerimientos funcionales

### 7.2.3 Requisitos no funcionales

Además de las funcionalidades específicas del sistema, es fundamental considerar una serie de requisitos no funcionales que garanticen su calidad, eficiencia y adaptabilidad. Estos requisitos establecen características técnicas y operativas que el sistema debe cumplir para ofrecer un rendimiento confiable, una experiencia de usuario satisfactoria y una correcta protección de la información gestionada.

Numero	Requerimiento no funcional	Métrica
RNF1	El sistema contará con manuales de usuario para su entendimiento y capacitación en la herramienta.	Usabilidad
RNF2	El sistema trabajara con el administrador de Bases de datos MySQL.	Portabilidad
RNF3	El sistema será accesible desde cualquier dispositivo siempre y cuando este tenga acceso a internet y navegadores.	Usabilidad
RNF4	El sistema deberá contar con respuesta rápida al usuario.	Rapidez
RNF5	El sistema deberá estar disponible las 24 horas del día.	Disponibilidad
RNF6	El sistema deberá garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos mediante autenticación por contraseña para administradores y analistas, incluyendo acceso mediante código único para los pacientes. Las funciones sensibles estarán restringidas solo al personal autorizado.	Seguridad

Tabla 2 requerimientos no funcionales

## VIII. Casos de uso del sistema

Los casos de uso permiten representar de manera clara las interacciones entre los usuarios y el sistema, identificando las principales funcionalidades desde el punto de vista del usuario.

### 8.1 Casos de uso de Administrador.

Acciones que el sistema permite ejecutar únicamente al administrador.

#### 8.1.1 Caso de uso administrar catálogo de exámenes.

Caso de uso – 01 – Agregar nuevo examen al catálogo	
<b>Descripción:</b>	Agregar nuevo examen al catálogo.
<b>Autor:</b>	Ervin silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	12/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Propósito:</b>	Agregar nuevo examen al catálogo.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selecciona administrar catálogo de exámenes.</li><li>• Selecciona agregar examen.</li><li>• Se ingresan los datos del nuevo examen.</li><li>• Selecciona guardar</li><li>• El sistema valida la información ingresada y si está bien, guarda en la base de datos</li><li>• El sistema regresa al actor a la administración catálogo de exámenes.</li></ul>
<b>Post-condición</b>	Se agregó un nuevo examen al catálogo con éxito.

Tabla 3 caso de uso 01 - Agregar nuevo examen al catálogo

Caso de uso – 02 – Editar examen del catálogo.	
<b>Descripción:</b>	Editar examen del catálogo.
<b>Autor:</b>	Ervin silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha:</b>	12/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Propósito:</b>	Editar examen del catálogo.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione administra catálogo de exámenes.</li> <li>• Se selecciona el examen a editar.</li> <li>• Seleccione editar.</li> <li>• Se ingresan los nuevos datos del examen.</li> <li>• Seleccione guardar</li> <li>• El sistema valida la información ingresada y si está bien, guarda en la base de datos</li> <li>• El sistema regresa al actor a la administración catálogo de exámenes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se editó un examen del catálogo con éxito.

Tabla 4 caso de uso 02 - Editar examen del catálogo.

Caso de uso – 03 – Eliminar examen del catálogo.	
<b>Descripción:</b>	Eliminar examen del catálogo.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	12/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Eliminar examen del catálogo.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione administra catálogo de exámenes.</li> <li>• Se selecciona el examen a eliminar.</li> <li>• Seleccione eliminar.</li> <li>• Confirmar la eliminación en la ventana de advertencia.</li> <li>• El sistema valida la acción y si está bien, borra el examen de la base de datos</li> <li>• El sistema regresa al actor a la administración catálogo de exámenes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se eliminó un examen del catálogo con éxito.

Tabla 5 caso de uso 03 - Eliminar examen del catálogo.

### 8.1.2 Caso de uso administrar usuarios

Caso de uso – 04 – Agregar nuevo usuario.	
<b>Descripción:</b>	Agregar nuevo usuario
<b>Autor:</b>	E4rvin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	12/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Agregar nuevo usuario.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione administrar usuarios.</li> <li>• Seleccione agregar usuario.</li> <li>• Ingresar datos del usuario.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> <li>• El sistema valida la información ingresada y si está bien, guarda en la base de datos</li> <li>• El sistema regresa al actor a la administración usuario.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se agregó un nuevo usuario con éxito.

Tabla 6 caso de uso 04 - Agregar nuevo usuario.

Caso de uso – 05 – Editar datos del usuario.	
<b>Descripción:</b>	Editar datos del usuario.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	12/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Editar datos del usuario.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione administrar usuarios.</li> <li>• Seleccione el usuario a editar</li> <li>• Seleccione editar usuario.</li> <li>• Ingresar datos del usuario.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> <li>• El sistema valida la información ingresada y si está bien, guarda en la base de datos</li> <li>• El sistema regresa al actor a la administración usuario.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se editaron los datos del usuario con éxito.

Tabla 7 caso de uso 05 - Editar datos del usuario.

Caso de uso – 06 – Eliminar usuario.	
<b>Descripción:</b>	Eliminar usuario.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	12/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Eliminar usuario.
<b>Pre- condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione administrar usuarios.</li> <li>• Se selecciona el usuario a eliminar.</li> <li>• Seleccione eliminar.</li> <li>• Confirmar la eliminación en la ventana de advertencia.</li> <li>• El sistema valida la acción y si está bien, borra el usuario de la base de datos</li> <li>• El sistema regresa al actor a la administración usuarios.</li> </ul>
<b>Post- condición</b>	Se eliminó un usuario con éxito.

Tabla 8 caso de uso 06 - Eliminar usuario.

Caso de uso – 07 – Restablecer Contraseña.	
<b>Descripción:</b>	Restablecer Contraseña
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	12/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Volver a definir la contraseña de acceso a la cuenta según cédula.
<b>Pre- condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Click en botón “Iniciar Sesión”.</li> <li>• Click en link “¿Olvidaste tu contraseña?”.</li> <li>• Ingresar cédula, dar click en check captcha y presionar el botón “Enviar Código” para recibir código de 6 dígitos por SMS.</li> <li>• Ingresar código de 6 dígitos correctamente y dar click en “Validar”. Ingresar nueva contraseña, confirmar nueva contraseña y dar click en guardar.</li> </ul>
<b>Post- condición</b>	Se restablece la contraseña del usuario y se inicia sesión automáticamente.

Tabla 9 caso de uso 07 - volver a generar código de acceso a usuario (Analista).

### 8.1.3 Caso de uso administrar pacientes.

Caso de uso – 08 – Editar información de pacientes.	
<b>Descripción:</b>	Editar información de pacientes.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/ 04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Editar información de pacientes.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione pacientes.</li> <li>• Buscar el usuario del paciente mediante un filtro y seleccionarlo.</li> <li>• Selecciona editar.</li> <li>• Rellenar los nuevos datos.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> <li>• El sistema valida la información ingresada y si está bien, guarda en la base de datos</li> <li>• El sistema regresa al actor a pacientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se editó la información de un paciente con éxito.

Tabla 10 caso de uso 08 - Editar información de pacientes.

Caso de uso – 09 – Restablecer Código de Acceso.	
<b>Descripción:</b>	Restablecer Código de Acceso
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/04/2025
<b>Actores:</b>	Paciente.
<b>Propósito:</b>	Volver a definir el código de acceso a la cuenta según nombre de usuario único.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá tener una cuenta de paciente.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Click en botón “Mis resultados”.</li> <li>• Click en link “¿Olvidaste tu código de acceso o está caducado?”.</li> <li>• Ingresar usuario único, dar click en check captcha y presionar el botón “Enviar Código” para recibir código de 6 dígitos por SMS.</li> <li>• Ingresar código de 6 dígitos correctamente y dar click en “Validar”.</li> <li>• Ingresar nuevo código, confirmar nuevo código y dar click en guardar.</li> </ul>
<b>Post- condición</b>	Se restablece el código de acceso del usuario y se inicia sesión.

Tabla 11 caso de uso 09 - Exportar lista de pacientes en Excel.

Caso de uso – 10 – Exportar lista de pacientes en Excel.	
<b>Descripción:</b>	Exportar lista de pacientes en Excel.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador.
<b>Propósito:</b>	Exportar lista de pacientes en Excel.
<b>Pre- condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione pacientes.</li> <li>• Selecciona exportar.</li> <li>• Rellenar los nuevos datos.</li> <li>• Se descarga un archivo Excel con la lista de pacientes.</li> </ul>
<b>Post- condición</b>	Se exportó la lista de pacientes a un archivo Excel con éxito.

*Tabla 12 caso de uso 10 - Exportar lista de pacientes en Excel.*

## 8.2 Casos de uso de Administrador, Analista.

Acciones que el sistema permite ejecutar tanto al administrador como al analista.

### 8.2.1 Caso de uso solicitud de examen.

Caso de uso – 11 – Agregar nueva solicitud de examen.	
<b>Descripción:</b>	Agregar nueva solicitud de examen.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Agregar nueva solicitud de examen.
<b>Pre- condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione nueva solicitud.</li> <li>• Llenar los datos del paciente.</li> <li>• Seleccione siguiente.</li> <li>• Seleccione los exámenes mediante un filtro de búsqueda.</li> <li>• Seleccione agregar.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> <li>• Se observa el archivo PDF que se generó con el resumen de la solicitud.</li> <li>• Cerrar la ventana de visualización del archivo de resumen.</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes pendientes.</li> </ul>
<b>Post- condición</b>	Se agregó una nueva solicitud de examen con éxito.

*Tabla 13 caso de uso 11 - Agregar nueva solicitud de examen.*

Caso de uso – 12 – Eliminar solicitud de examen.	
<b>Descripción:</b>	Eliminar solicitud de examen.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista
<b>Propósito:</b>	eliminar solicitud de examen.
<b>Pre- condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud de examen a eliminar.</li> <li>• Seleccione anular solicitud.</li> <li>• Confirmar la anulación en la ventana de advertencia</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes pendientes.</li> </ul>
<b>Post- condición</b>	Se eliminó la solicitud de un examen con éxito.

Tabla 14 caso de uso 12 - Eliminar solicitud de examen.

Caso de uso – 13 – Importar archivo de resultados de un examen clínico.	
<b>Descripción:</b>	Importar archivo de resultados de un examen clínico.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Importar archivo de resultados de un examen clínico.
<b>Pre- condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud a subir el resultado.</li> <li>• Seleccione subir archivo.</li> <li>• Agregar el archivo PDF a la ventana que aparece.</li> <li>• Seleccione subir.</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes pendientes.</li> </ul>
<b>Post- condición</b>	Se importó el archivo de los resultados de un examen clínico con éxito.

Tabla 15 caso de uso 13 - Importar archivo de resultados de un examen clínico.

Caso de uso – 14 – Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico.	
<b>Descripción:</b>	Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud a reemplazar el resultado.</li> <li>• Seleccione subir archivo.</li> <li>• Agregar el archivo PDF a la ventana que aparece.</li> <li>• Seleccione subir.</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes pendientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se reemplazó el archivo de resultados de un examen clínico con éxito.

Tabla 16 caso de uso 14 - Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico.

Caso de uso – 15 – Finalizar proceso de un examen clínico.	
<b>Descripción:</b>	Finalizar proceso de un examen clínico.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Finalizar proceso de un examen clínico.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud de examen a finalizar.</li> <li>• Seleccione finalizar solicitud.</li> <li>• La solicitud desaparece de la tabla solicitudes pendiente y pasa a solicitudes realizadas.</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes pendientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se finaliza el proceso de guardado de un examen clínico con éxito.

Tabla 17 caso de uso 15 - Finalizar proceso de un examen clínico.

<b>Caso de uso – 16 – Exportar tabla de solicitudes pendientes y finalizadas.</b>	
<b>Descripción:</b>	Exportar tabla de solicitudes pendientes y finalizadas.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Exportar tabla de solicitudes pendientes y finalizadas
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione exportar.</li> <li>• Se descarga el archivo con las tablas.</li> <li>• Regresa al actor a solicitudes pendientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se exporta la tabla de solicitudes pendientes y finalizadas con éxito.

*Tabla 18 caso de uso 16 - Exportar tabla de solicitudes pendientes y finalizadas.*

<b>Caso de uso – 17 – Generar un PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada.</b>	
<b>Descripción:</b>	Generar un PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	13/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Generar un PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione nueva solicitud.</li> <li>• Llenar los datos del paciente.</li> <li>• Seleccione los exámenes y agréguelos.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se genera un PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada con éxito.

*Tabla 19 caso de uso 17 – Generar un PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada.*

### 8.2.2 Caso de uso solicitud de cita a domicilio

Caso de uso – 18 – Agregar nueva solicitud de cita a domicilio.	
<b>Descripción:</b>	Agregar nueva solicitud de cita a domicilio.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	14/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Agregar una nueva solicitud de cita a domicilio.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione nueva solicitud.</li> <li>• Llenar los datos del paciente.</li> <li>• Seleccione siguiente.</li> <li>• Seleccione los exámenes mediante un filtro de búsqueda.</li> <li>• Seleccione agregar.</li> <li>• Seleccionar siguiente.</li> <li>• Seleccionar fecha y hora disponibles.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> <li>• Se observa el archivo PDF que se generó con el resumen de la solicitud.</li> <li>• Cerrar la ventana de visualización del archivo de resumen</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes a domicilio pendientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se agrega una nueva solicitud de cita a domicilio con éxito.

Tabla 20 caso de uso 18 - Agregar nueva solicitud de cita a domicilio.

Caso de uso – 19 – Eliminar solicitud de cita a domicilio.	
<b>Descripción:</b>	Eliminar solicitud de cita a domicilio.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	14/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Eliminar una solicitud de cita a domicilio.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud a eliminar.</li> <li>• Seleccione anular solicitud.</li> <li>• Confirmar la anulación en la ventana de advertencia</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes a domicilio pendientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se elimina una solicitud de cita a domicilio con éxito.

Tabla 21 caso de uso 19 - Eliminar solicitud de cita a domicilio.

<b>Caso de uso – 20 – Importar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.</b>	
<b>Descripción:</b>	Importar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	14/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Importar el archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Selecciona la solicitud a subir los resultados.</li> <li>• Selecciona subir archivo.</li> <li>• Agregar el archivo PDF a la ventana que aparece.</li> <li>• Selecciona subir.</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes a domicilio pendientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se importa un archivo con los resultados de un examen clínico a domicilio con éxito.

Tabla 22 caso de uso 20 – Importar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.

<b>Caso de uso – 21 – Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.</b>	
<b>Descripción:</b>	Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	14/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Reemplazar el archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Selecciona la solicitud a reemplazar el resultado.</li> <li>• Selecciona subir archivo.</li> <li>• Agregar el archivo PDF a la ventana que aparece.</li> <li>• Selecciona subir.</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes a domicilio pendientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se reemplaza el archivo de los resultados de un examen clínico a domicilio con éxito.

Tabla 23 caso de uso 21 - Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.

<b>Caso de uso – 22 – Finalizar proceso de un examen clínico a domicilio.</b>	
<b>Descripción:</b>	Finalizar proceso de un examen clínico a domicilio.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	14/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Finalizar el proceso de un examen clínico a domicilio para ser guardado.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud de examen a finalizar.</li> <li>• Seleccione finalizar solicitud.</li> <li>• La solicitud desaparece de la tabla solicitudes pendiente y pasa a solicitudes realizadas.</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a solicitudes a domicilio pendientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se finaliza el proceso de guardado de un examen clínico a domicilio con éxito.

Tabla 24 caso de uso 22 - *Finalizar proceso de un examen clínico a domicilio.*

<b>Caso de uso – 23 – Exportar tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas.</b>	
<b>Descripción:</b>	Exportar tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	14/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Exportar la tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione exportar.</li> <li>• Se descargar el archivo con las tablas.</li> <li>• Regresa al actor a solicitudes a domicilio pendientes.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se exporta la tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas con éxito.

Tabla 25 caso de uso 23 - *Exportar tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas.*

Caso de uso – 24 – Genera un PDF con el resumen de la solicitud registrada.	
<b>Descripción:</b>	Genera un PDF con el resumen de la solicitud registrada.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	14/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Generar un PDF con el resumen de la solicitud registrada.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione nueva solicitud.</li> <li>• Llenar los datos del paciente.</li> <li>• Seleccione siguiente.</li> <li>• Seleccione los exámenes mediante un filtro de búsqueda.</li> <li>• Seleccione agregar.</li> <li>• Seleccione siguiente.</li> <li>• Seleccionar fecha y hora disponibles.</li> <li>• Seleccione guardar</li> <li>• Se observa el archivo PDF que se generó con el resumen de la solicitud</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se genera un archivo PDF con el resumen de la solicitud registrada con éxito.

Tabla 26 caso de uso 24 - Genera un PDF con el resumen de la solicitud registrada.

### 8.2.3 Caso de Uso manual de usuario

Caso de uso – 25 – Consultar el manual de usuario (para los trabajadores del laboratorio).	
<b>Descripción:</b>	Consultar el manual de usuario (para los trabajadores del laboratorio).
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	15/04/2025
<b>Actores:</b>	Administrador / Analista.
<b>Propósito:</b>	Consultar el manual de usuario (para los trabajadores del laboratorio).
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione manual de usuario.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se consulta el manual de usuario (para los trabajadores del laboratorio) con éxito.

Tabla 27 caso de uso 25 - Consultar el manual de usuario (para los trabajadores del laboratorio).

### 8.3 Casos de uso de Pacientes

Acciones que el sistema permite ejecutar al paciente

#### 8.3.1 Caso de Uso historial de exámenes del paciente.

Caso de uso – 26 – Consultar y aplicar filtros a historial de exámenes realizados.	
<b>Descripción:</b>	Consultar y aplicar filtros a historial de exámenes realizados.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	15/04/2025
<b>Actores:</b>	Paciente.
<b>Propósito:</b>	Consultar y aplicar filtros a historial de exámenes realizados.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seleccione mis exámenes.</li><li>• Buscar exámenes realizados mediante filtros de búsqueda.</li></ul>
<b>Post-condición</b>	Se consulta el historial de exámenes del paciente y puede aplicar filtros para la búsqueda de un examen en específico con éxito.

Tabla 28 caso de uso 26 - . Consultar y aplicar filtros a historial de exámenes realizados.

Caso de uso – 27 – Descargar archivo de resultados de sus exámenes realizados.	
<b>Descripción:</b>	Descargar archivo de resultados de sus exámenes realizados.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	15/04/2025
<b>Actores:</b>	Paciente.
<b>Propósito:</b>	Descarga el archivo de los resultados de sus exámenes realizados.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seleccione mis exámenes.</li><li>• Seleccione descargar resultados.</li></ul>
<b>Post-condición</b>	Se descarga el archivo de los resultados de sus exámenes realizados con éxito.

Tabla 29 caso de uso 27 - . Descargar archivo de resultados de sus exámenes realizados.

### 8.3.2 Caso de Uso solicitud de cita a domicilio paciente

Caso de uso – 28 – Agregar nueva solicitud de cita a domicilio si no tiene una en proceso.	
<b>Descripción:</b>	Agregar nueva solicitud de cita a domicilio si no tiene una en proceso.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	15/04/2025
<b>Actores:</b>	Paciente.
<b>Propósito:</b>	Agregar una nueva solicitud de cita a domicilio si no tiene una en proceso.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione mis solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione nueva solicitud.</li> <li>• Llenar los datos del paciente.</li> <li>• Seleccione siguiente.</li> <li>• Seleccione los exámenes mediante un filtro de búsqueda.</li> <li>• Seleccione agregar.</li> <li>• Seleccionar siguiente.</li> <li>• Seleccionar fecha y hora disponibles.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> <li>• Se espera a que administración apruebe la solicitud.</li> <li>• El sistema guarda en la base de datos y regresa al actor a mis solicitudes a domicilio.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se agrega una nueva solicitud de cita a domicilio si no tiene una en proceso con éxito.

Tabla 30 caso de uso 28 - Agregar nueva solicitud de cita a domicilio si no tiene una en proceso.

### 8.3.3 Caso de uso comunicarse a través de redes sociales con el laboratorio

Caso de uso – 29 – Consultar y aplicar filtros a su historial de citas a domicilio.	
<b>Descripción:</b>	Consultar y aplicar filtros a su historial de citas a domicilio.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	15/04/2025
<b>Actores:</b>	Pacientes.
<b>Propósito:</b>	Consultar y aplicar filtros a su historial de citas a domicilio.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione mis solicitudes a domicilio.</li> <li>• Buscar exámenes realizados mediante filtros de búsqueda.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se consulta el historial de citas a domicilio o se aplican filtros de búsqueda con éxito.

Tabla 31 caso de uso 29 - Consultar y aplicar filtros a su historial de citas a domicilio

<b>Caso de uso – 30 – Comunicarse con laboratorio por redes sociales.</b>	
<b>Descripción:</b>	Comunicarse con laboratorio por redes sociales.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	16/04/2025
<b>Actores:</b>	Paciente.
<b>Propósito:</b>	Se comunica con el laboratorio por redes sociales.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar en la pantalla principal del sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione el símbolo de WhatsApp.</li> <li>• Seleccione el símbolo de Facebook.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se redirige directamente al Facebook o el WhatsApp del laboratorio.

Tabla 32 caso de uso 30 – Comunicarse con laboratorio por redes sociales.

<b>Caso de uso – 31 – Consultar y aplicar filtros al catálogo de exámenes.</b>	
<b>Descripción:</b>	Consultar y aplicar filtros al catálogo de exámenes del laboratorio.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	16/04/2025
<b>Actores:</b>	Paciente.
<b>Propósito:</b>	Consultar y aplicar filtros al catálogo de exámenes del laboratorio.
<b>Pre-condición:</b>	El usuario deberá estar en la pantalla principal del sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione exámenes y requisitos.</li> <li>• Aplique búsqueda mediante el nombre del examen y observe la información.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Se consulta al catálogo de exámenes del laboratorio con éxito.

Tabla 33 caso de uso 31 – Restablecer código de acceso

### 8.3.4 Caso de uso consultar catálogo de exámenes

<b>Caso de uso – 32 – Descargar catálogo de exámenes.</b>	
<b>Descripción:</b>	Descargar catálogo de exámenes.
<b>Autor:</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz.
<b>Fecha:</b>	16/04/2025
<b>Actores:</b>	Paciente.
<b>Propósito:</b>	Descargar el catálogo de exámenes.
<b>Pre-cond:</b>	El usuario deberá estar en la pantalla principal del sistema.
<b>Flujo normal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione exámenes y requisitos.</li> <li>• Seleccione exportar.</li> <li>• Se descarga la tabla en un archivo Excel.</li> </ul>
<b>Post-condición</b>	Descarga el catálogo de exámenes con éxito.

Tabla 34 caso de uso 32 - Consultar y aplicar filtros al catálogo de exámenes del laboratorio.

# **ETAPA 2: DISEÑO DEL SISTEMA**

## **IX. Diseño del sistema**

Este proceso tiene como finalidad establecer la arquitectura del sistema y el entorno tecnológico que lo respaldará. A partir de esta base, se definen las especificaciones necesarias para su construcción y desarrollo en la fase de codificación.

### **9.1 Diagrama entidad-relación**

El diagrama entidad-relación es una herramienta de modelado que permite representar de manera estructurada los datos que se gestionarán en el sistema. A través de entidades, atributos y relaciones, se define cómo se organiza la información dentro de la base de datos, facilitando su diseño e implementación.

## Diagrama entidad-relación.

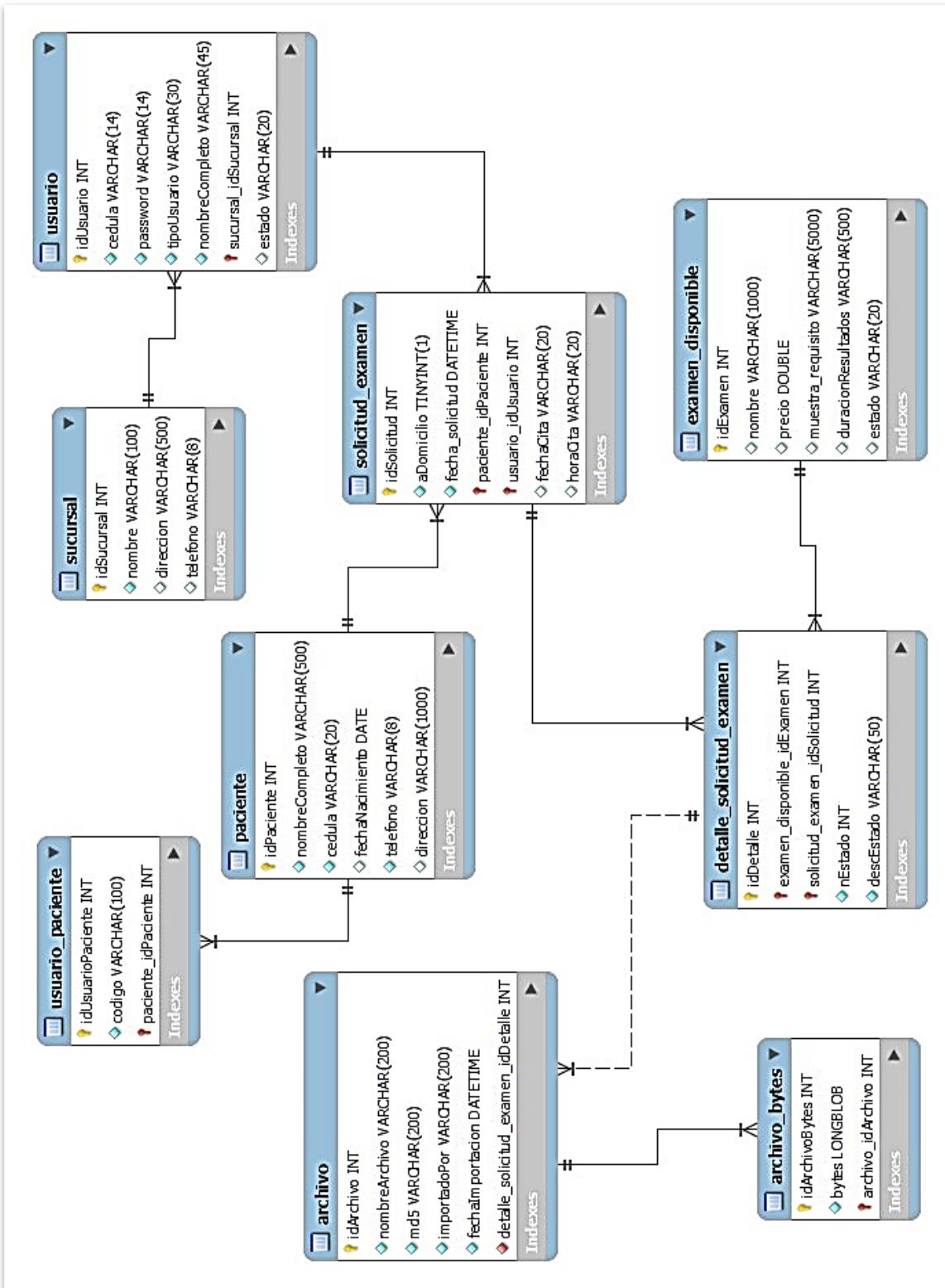
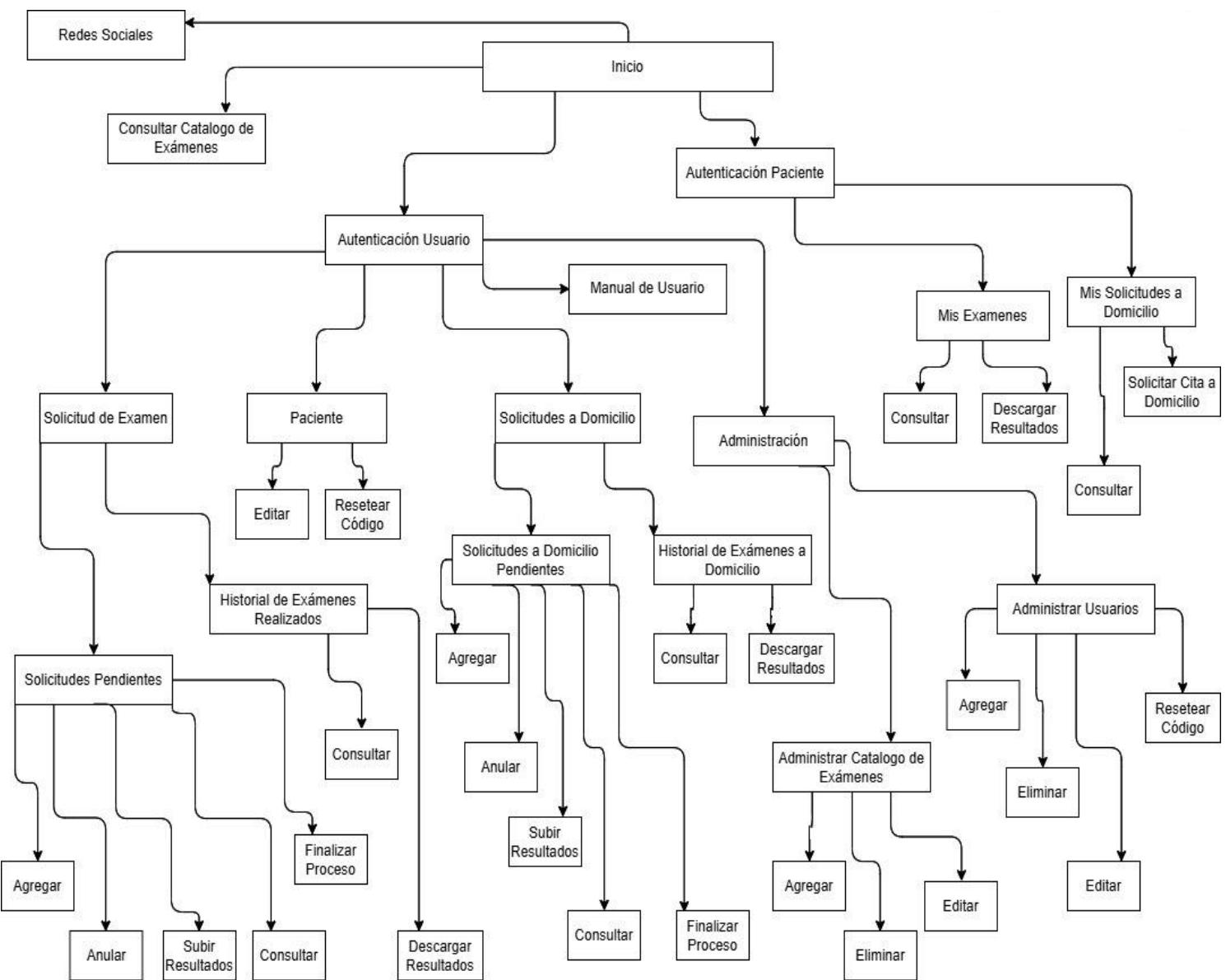


Ilustración 3 Diagrama entidad-relación.

## 9.2 Diagrama de navegación

El diagrama de navegación representa de forma visual cómo interactúan los distintos tipos de usuarios administrador, analista y paciente con el sistema web del Laboratorio Clínico Santa Julia. Este diagrama permite identificar las rutas disponibles desde el inicio de sesión o ingreso de código, mostrando las secciones a las que puede acceder cada rol según sus permisos. Así, se facilita la comprensión del flujo de navegación y del alcance funcional que tiene cada tipo de usuario dentro del sistema.



#### *Ilustración 4 Diagrama de navegación.*

### 9.3 Diagrama de actividades

A continuación, se presentan los diagramas de actividades correspondientes a los principales procesos del sistema web. Estos diagramas permiten visualizar el flujo de acciones y decisiones dentro del sistema, facilitando la comprensión del comportamiento del software desde una perspectiva funcional. Cada diagrama describe de forma secuencial las actividades que se ejecutan en un proceso determinado, así como las posibles ramificaciones en función de distintas condiciones.

#### 9.3.1 Acceder al sistema como usuario

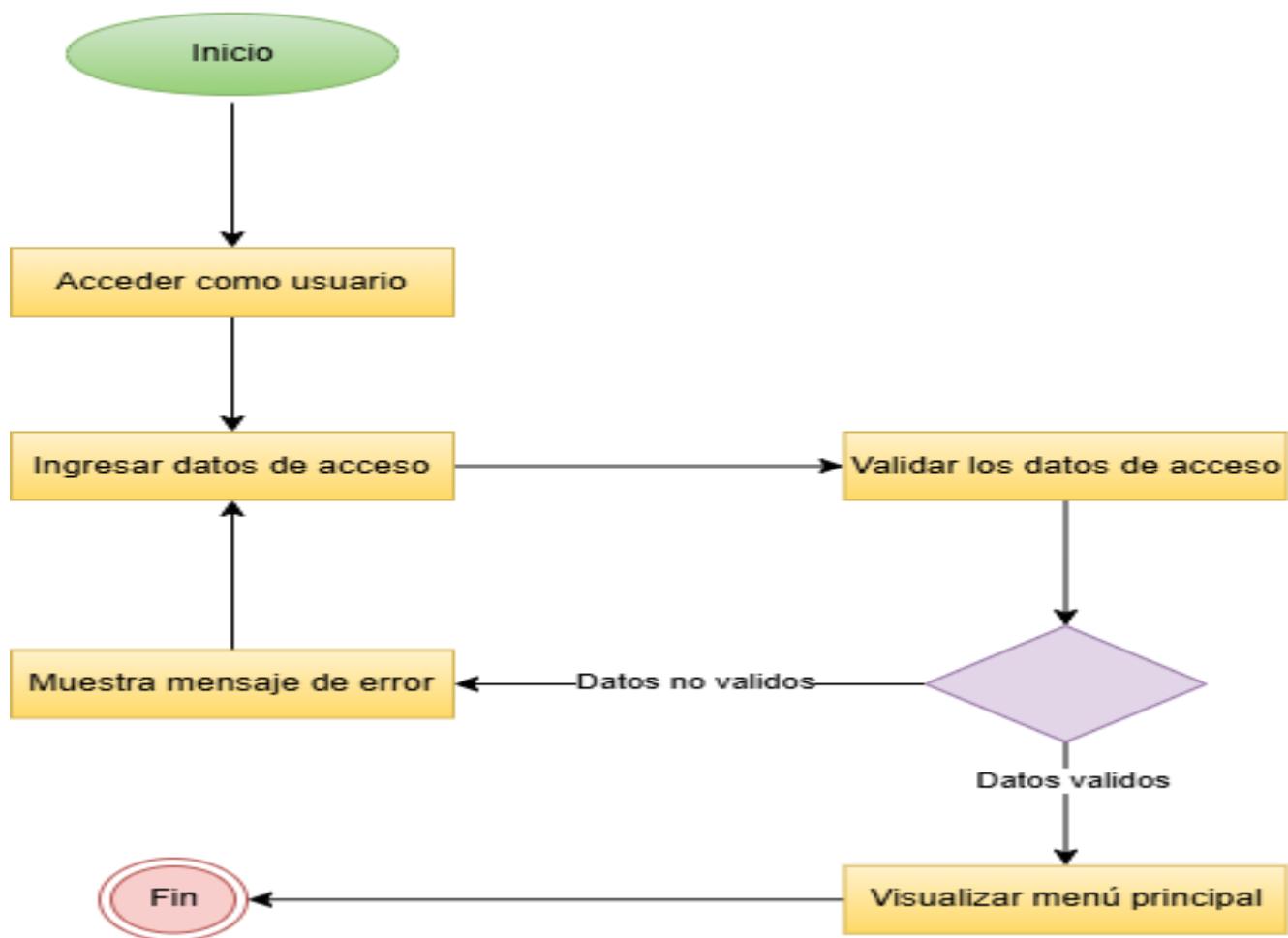


Ilustración 5 Acceder al sistema como usuario

### 9.3.2 Solicitudes Pendientes

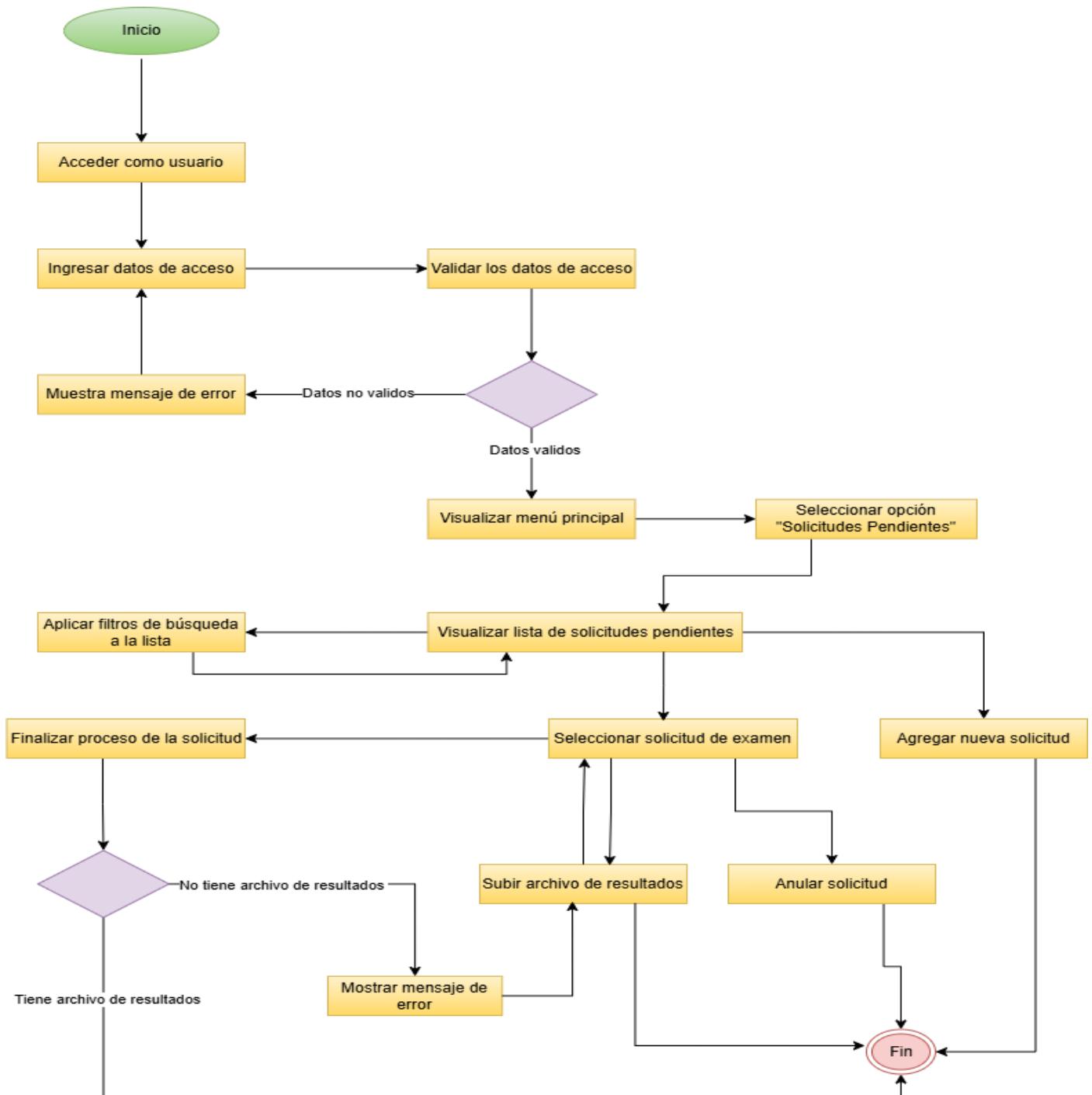


Ilustración 6 Solicitudes Pendientes

### 9.3.3 Historial de Exámenes Realizados

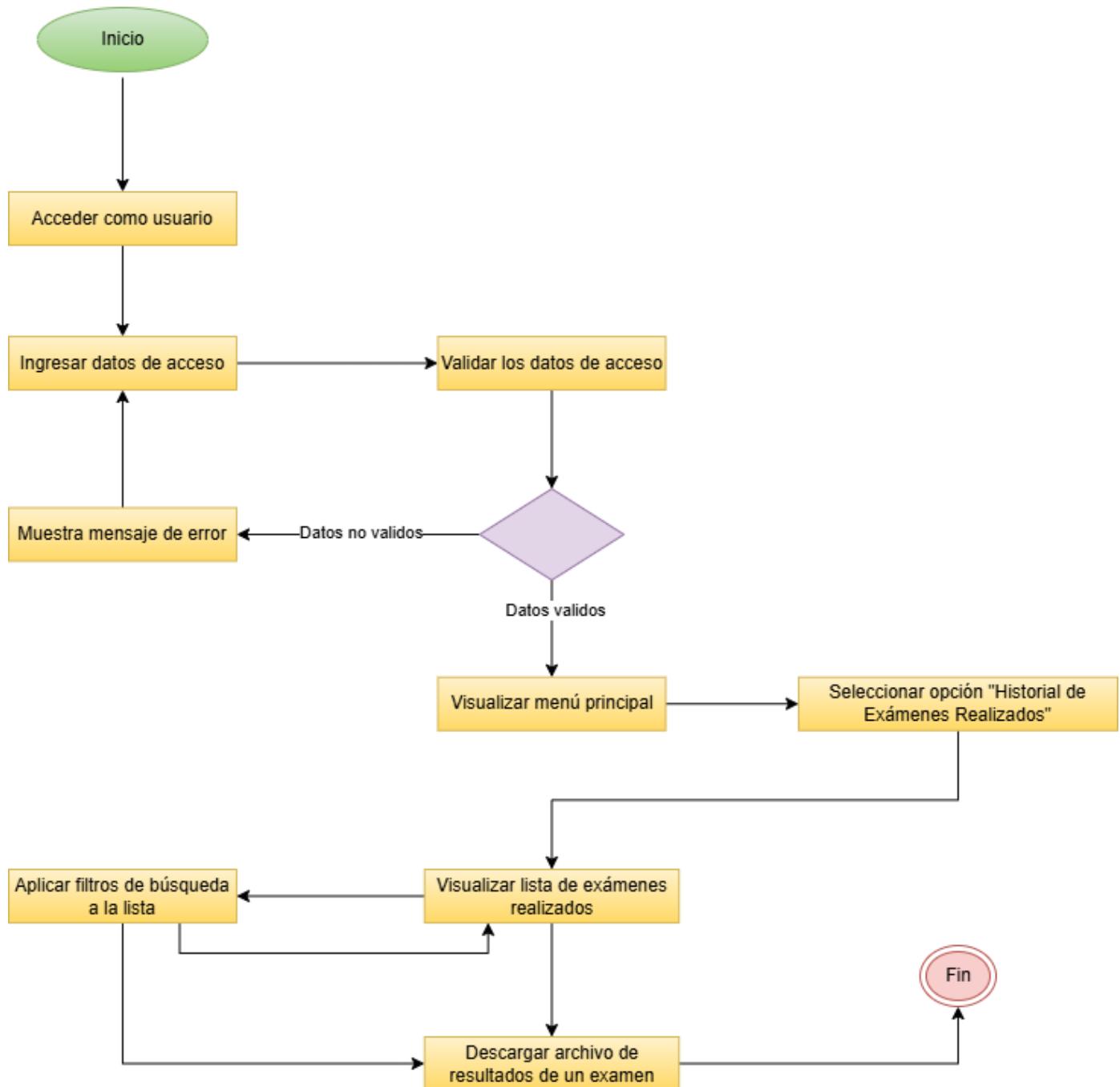


Ilustración 7 Solicitudes Pendientes

#### 9.3.4 Solicituds a Domicilio Pendientes

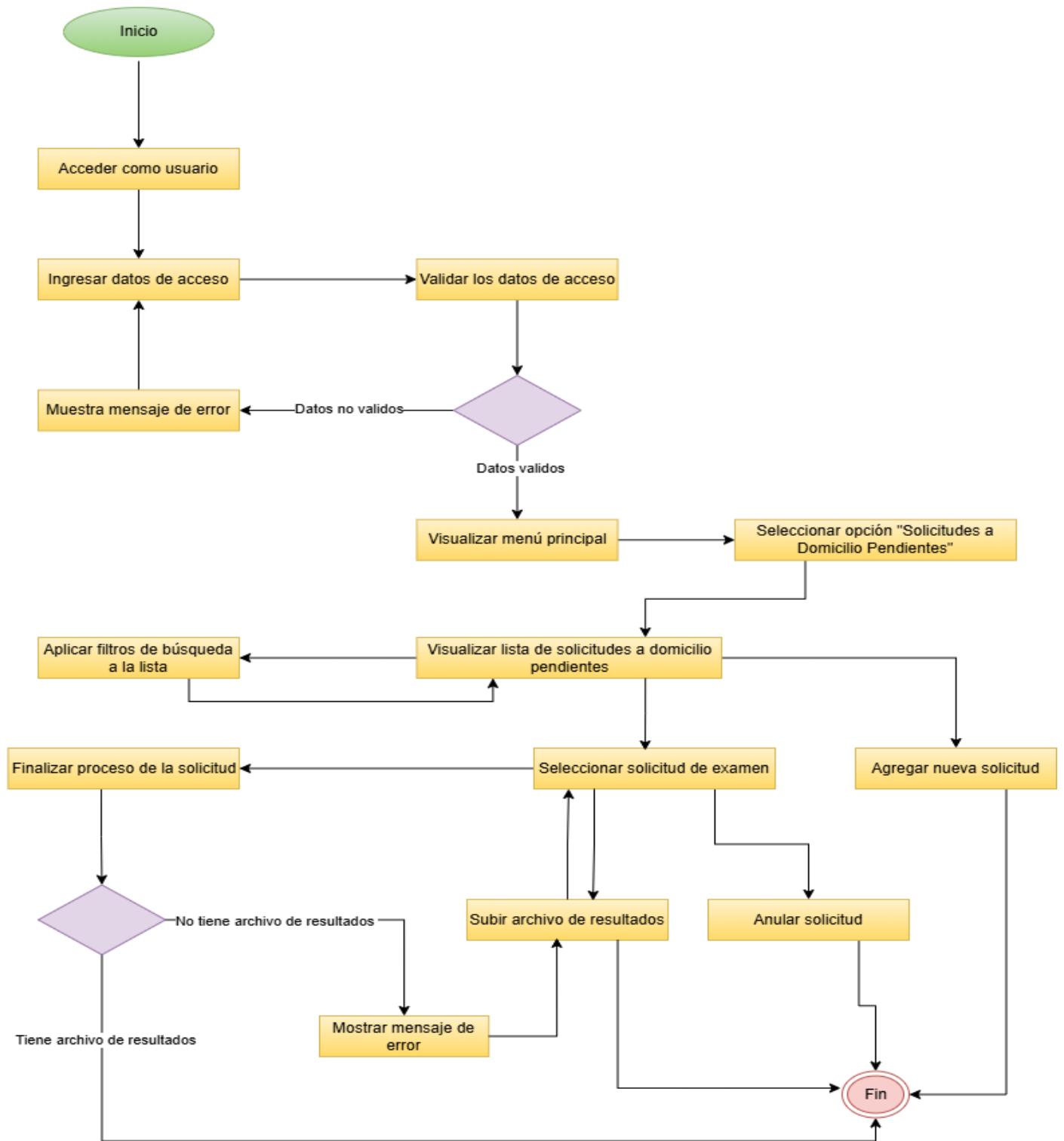


Ilustración 8 Solicituds a Domicilio Pendientes

### 9.3.5 Historial de Exámenes a Domicilio

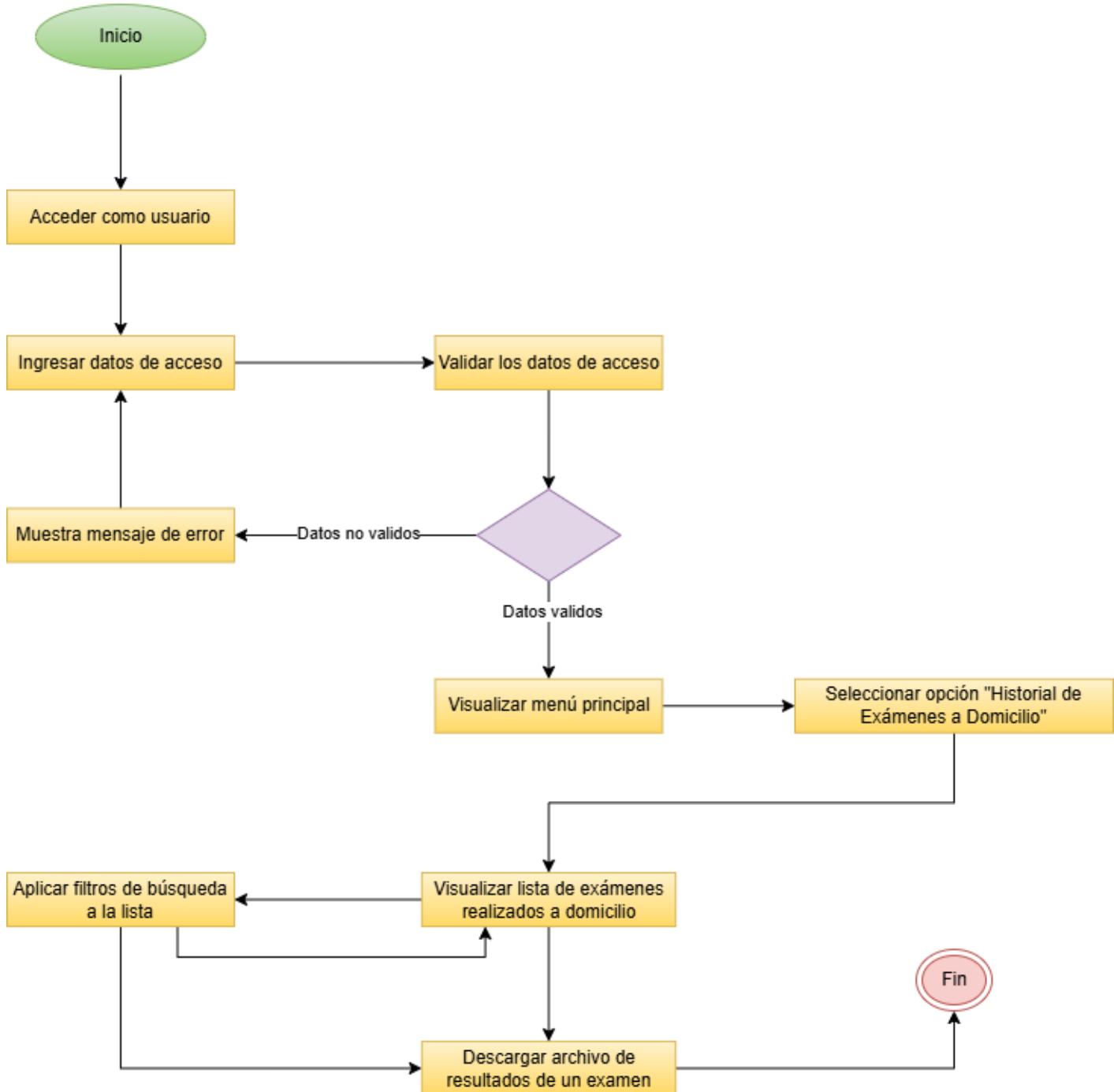


Ilustración 9 Historial de Exámenes a Domicilio

### 9.3.6 Pacientes

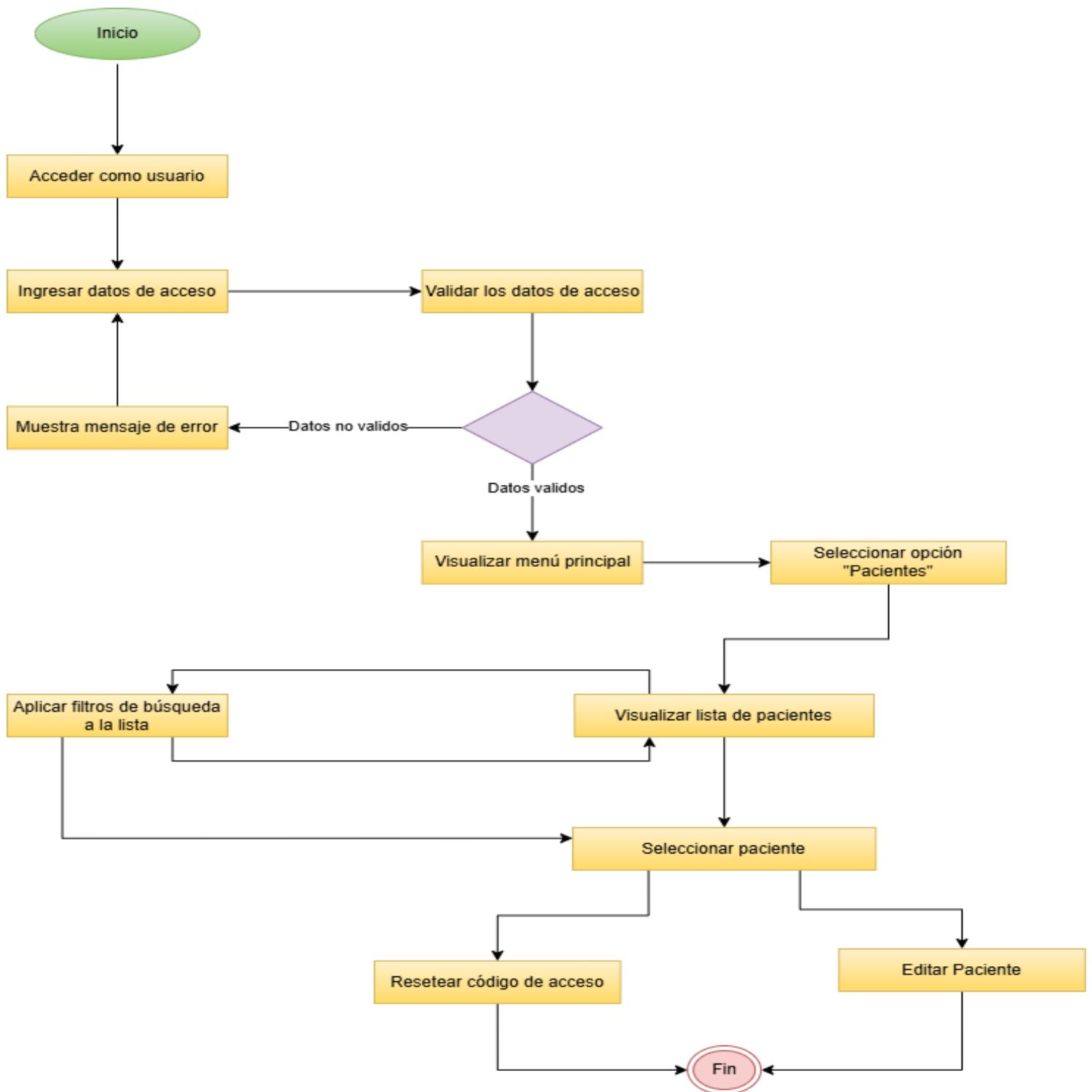


Ilustración 10 Pacientes

### 9.3.7 Catálogo de exámenes

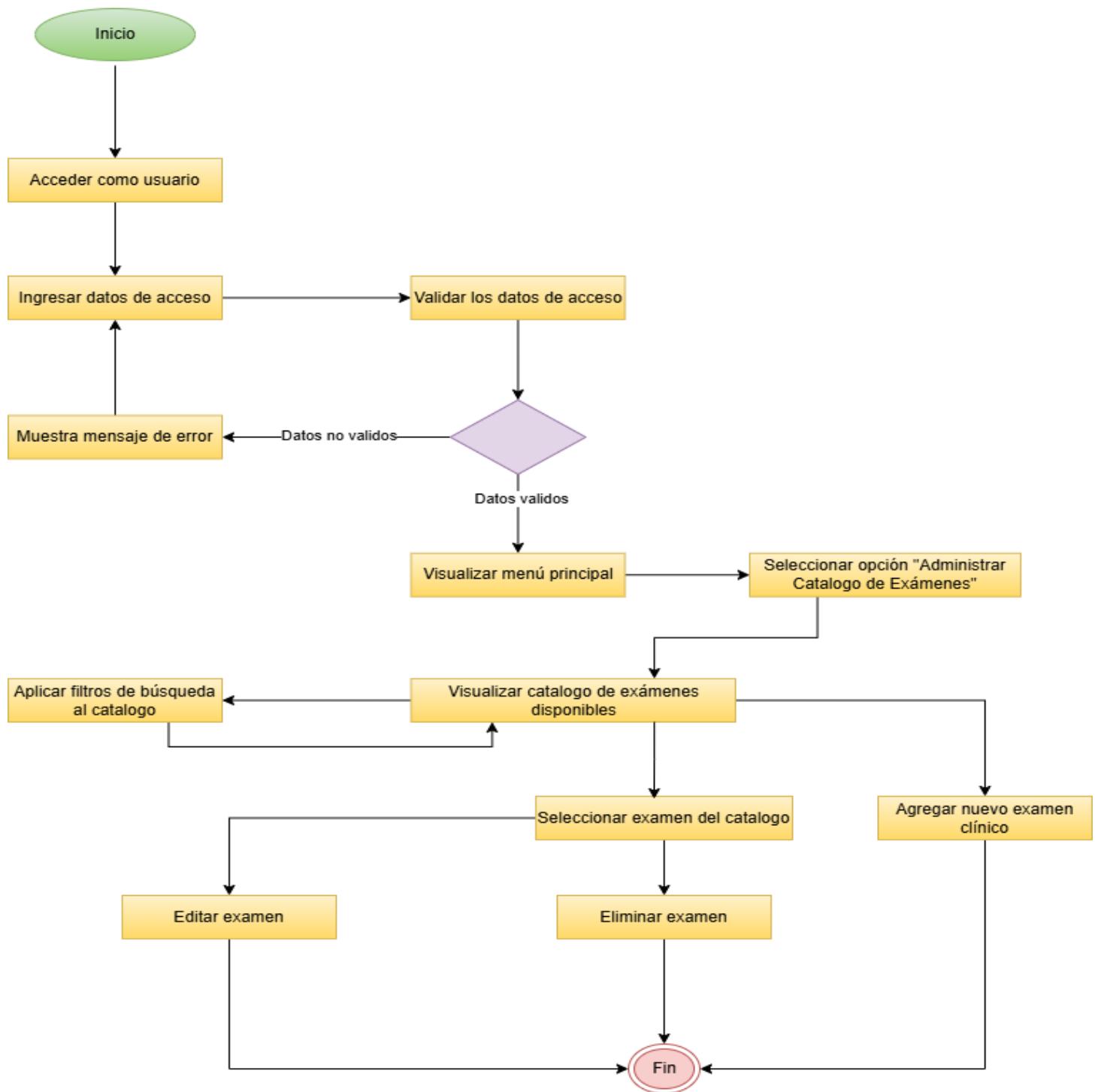


Ilustración 11 Catálogo de exámenes

### 9.3.8 Administración de Usuarios

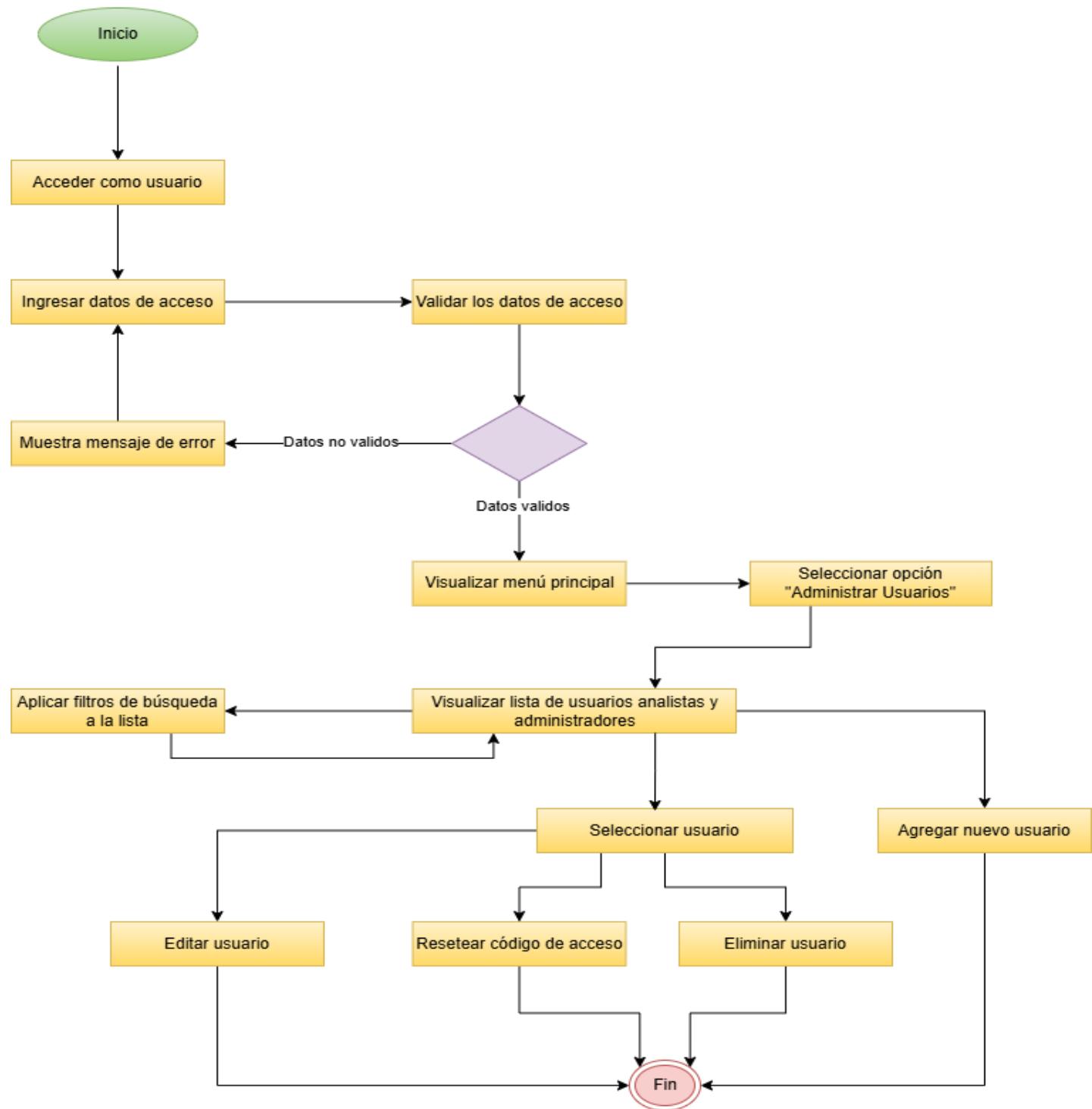


Ilustración 12 Administración de Usuarios

### 9.3.9 Manual de usuario

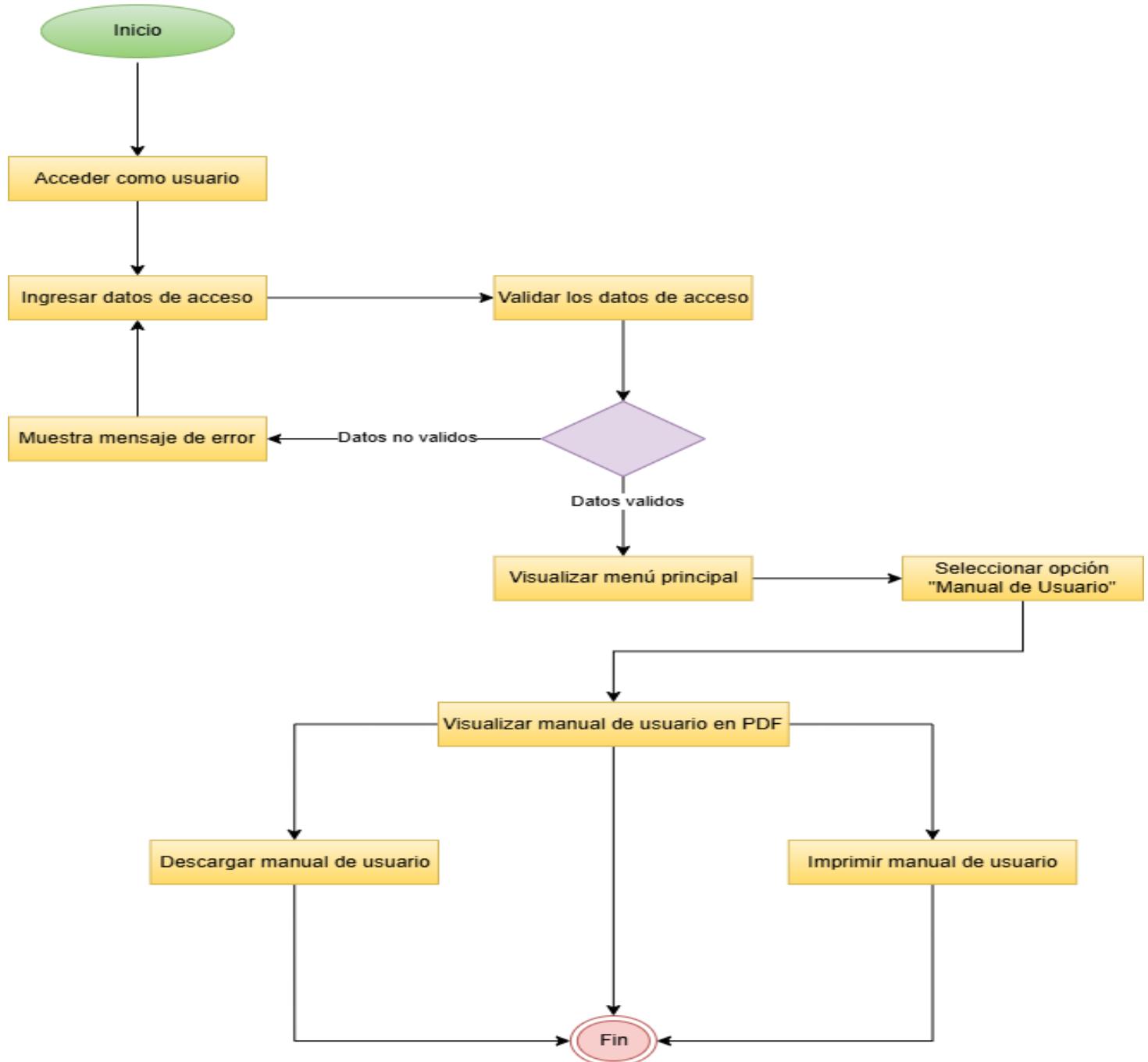


Ilustración 13 Manual de usuario

### 9.3.10 Acceso al sistema como paciente

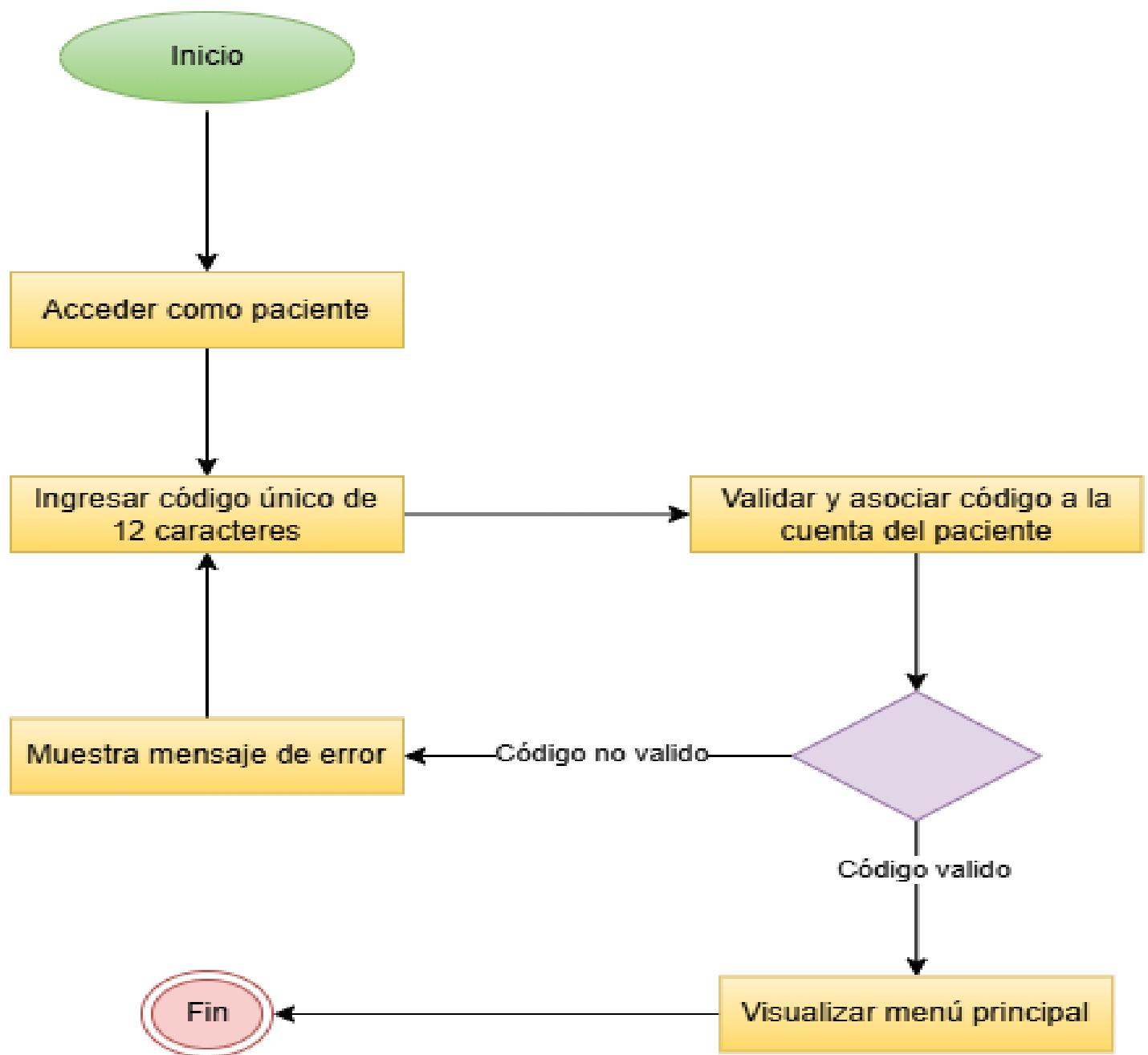


Ilustración 14 Acceso al sistema como paciente

### 9.3.11 Historial de exámenes del paciente

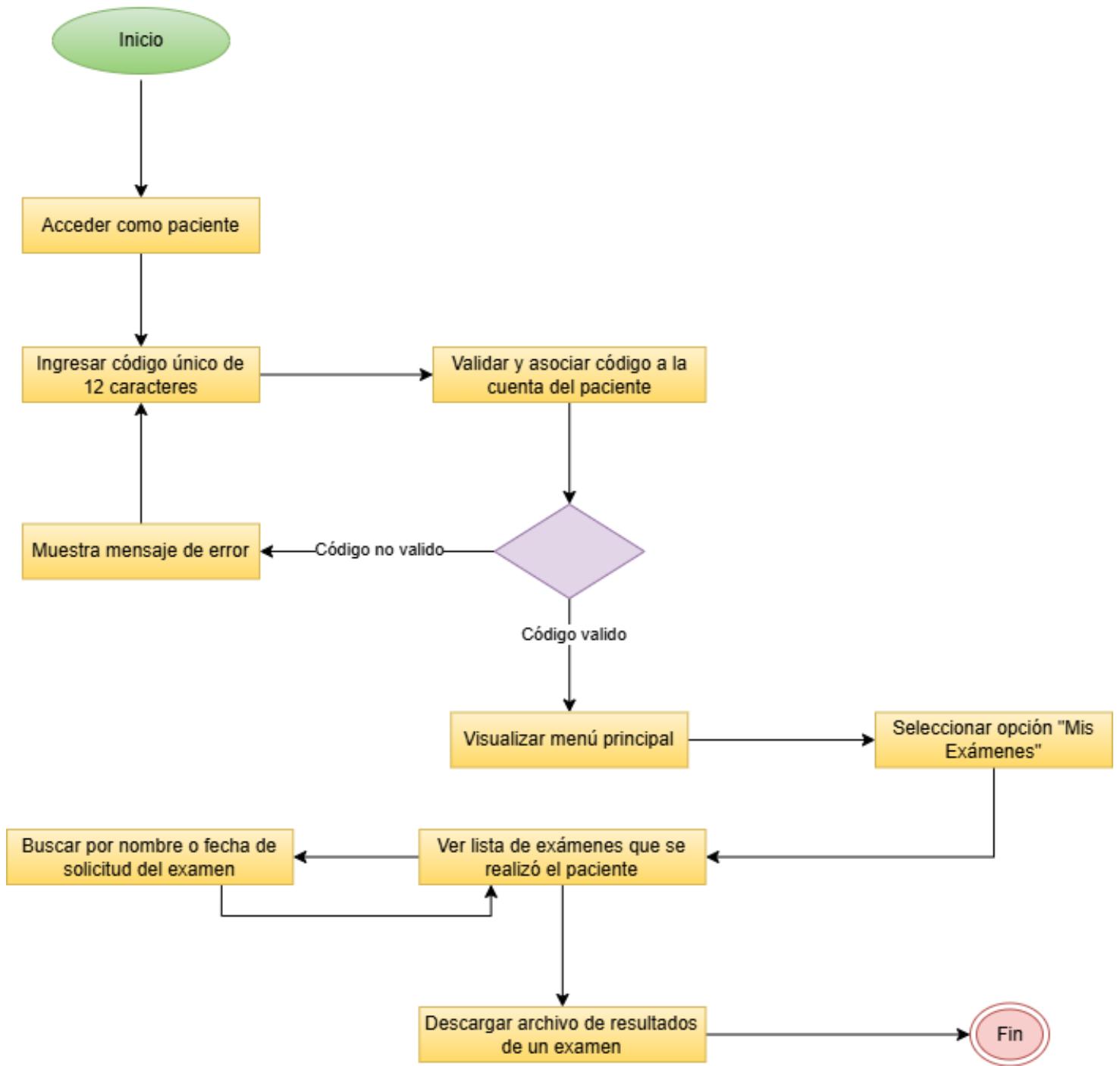


Ilustración 15 Historial de exámenes del paciente

### 9.3.12 Solicitudes a Domicilio del Paciente

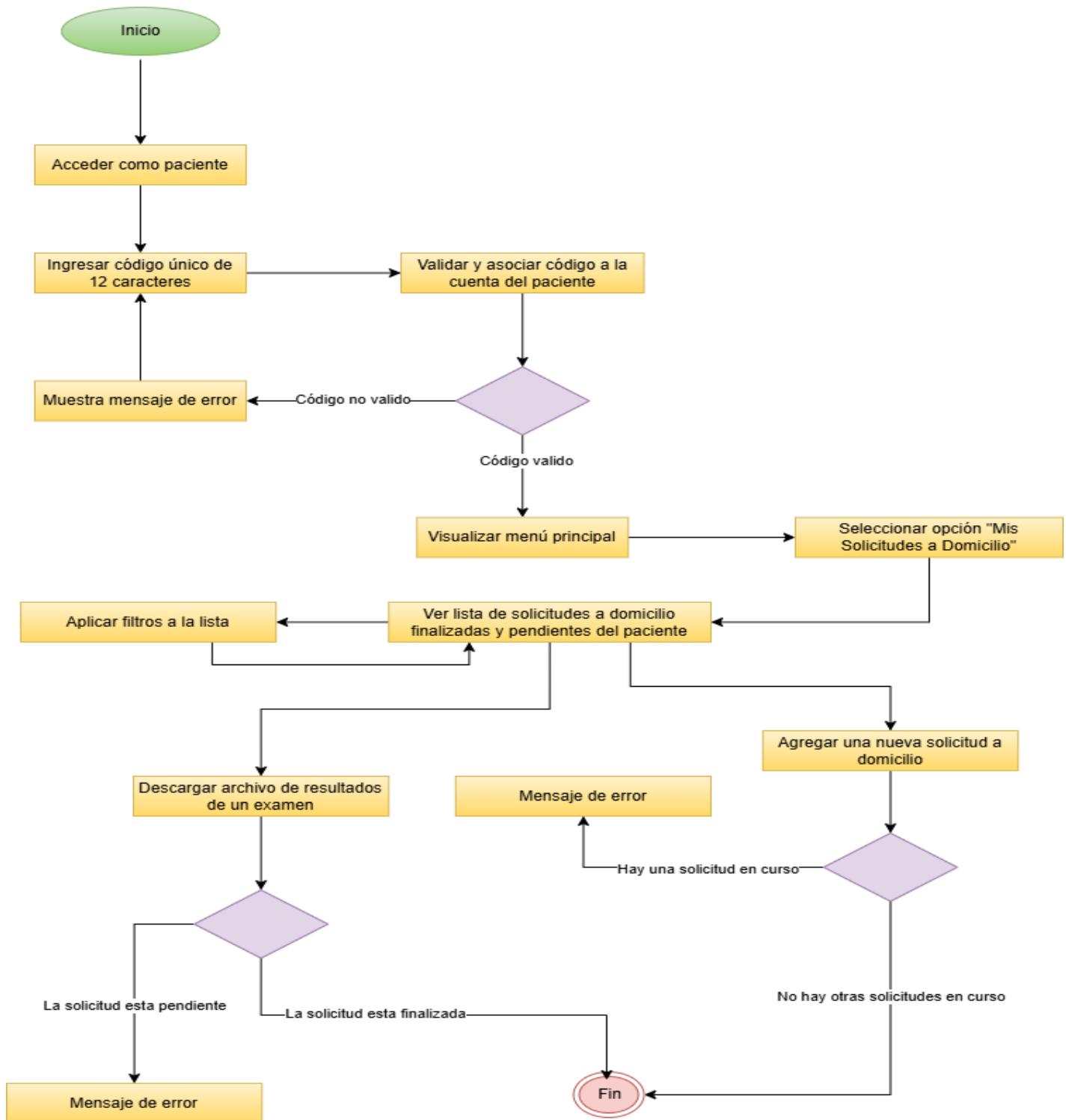


Ilustración 16 Solicitudes a Domicilio del Paciente

## X. Diseño de la Interfaz de usuario

La interfaz del sistema ha sido diseñada con un enfoque en la simplicidad, la uniformidad y la facilidad de uso. Todas las pantallas del sistema mantienen un diseño estándar, lo que permite a los usuarios familiarizarse rápidamente con la navegación y las funcionalidades sin necesidad de una curva de aprendizaje extensa.

### 10.1 Inicio

Una vez que el usuario carga la URL del sistema en el navegador ([www.laboratorioclinicosantajulia.com](http://www.laboratorioclinicosantajulia.com)), podrá visualizar la pantalla de inicio, donde se muestra información relacionada a la historia, sucursales, catálogo de exámenes clínicos y redes sociales del Laboratorio Clínico Santa Julia.

The screenshot shows the homepage of the Laboratorio Clínico Santa Julia website. At the top left is the logo 'LAB. CLINICO' with a shield containing a caduceus and the text 'SÍMBOLO DE GARANTIA'. To the right of the logo is the main title 'Laboratorio Clínico Santa Julia' in red. Below the header is a navigation bar with four items: 'Nosotros' (with a person icon), 'Exámenes y Servicios' (with a test tube icon), 'Mis resultados' (with a chart icon), and 'Iniciar Sesión' (with a user icon). The main content area has two sections: 'Historia' (History) and 'Sucursales' (Branches). The 'Historia' section contains text about the laboratory's founding in 1988 and its commitment to service. The 'Sucursales' section is partially visible. A sidebar on the right features a close-up image of medical equipment, including a test tube and gloves.

Ilustración 17 inicio

**Sucursales**

**Bello Horizonte**

Dirección: Rotda la Virgen 3c abajo, MD, Managua, Nicaragua.

Celular: 83800850.

**Residencial Las Mercedes**

Dirección: Residencial Las Mercedes, de la entrada principal 3c al Lago, mano izquierda.

Celular: 22520136.

**Máximo Jérez**

Dirección: Semaforos del colegio de la Máximo Jérez 1 cuadra al Sur, 1 cuadra y media abajo mano derecha.

Celular: 83883005.

**Villa San Jacinto**

Dirección: De los semáforos de la Miguel Gutierrez, 200mts arriba, sobre la marginal, en Clínica Vita.

Celular: 85886968.

**Bolonia**

Dirección: De Ticabus media cuadra al norte, mano izquierda, Clínica Seniors.

Celular: 83883005.

**Gracias Por Preferirnos**

Ilustración 18 sucursales

**Laboratorio Clínico Santa Julia**

LAB. CLINICO  
SÍMBOLO DE GARANTIA

[Nosotros](#)

[Exámenes y Servicios](#)

[Mis resultados](#)

[Iniciar Sesión](#)

**Exámenes y Requisitos**

**Comuníquese con nosotros**

**Información importante**

Si es la primera vez que desea solicitar un servicio y aún no se ha realizado un examen en nuestro laboratorio, por favor contáctenos a través de WhatsApp o Facebook para brindarle la atención adecuada.

**Gracias Por Preferirnos**

Ilustración 19 pantalla principal

## 10.2 Iniciar sesión

El sistema presenta una ventana emergente con el formulario de autenticación, en el cual el usuario debe indicar su tipo de acceso (administrador o analista), así como completar los campos de cédula y contraseña. Adicionalmente, se incorpora un verificador captcha para garantizar que el acceso no provenga de un bot malicioso. Como medida de seguridad, en el primer inicio de sesión se solicita el cambio de contraseña por una definida por el propio usuario, la cual debe cumplir con los estándares de seguridad establecidos.



Ilustración 20 iniciar sesión



Ilustración 21 login

## 10.3 Menú Principal

Tras la autenticación, se mostrará un menú principal que presenta las opciones correspondientes al rol del usuario dentro del sistema.

The screenshot shows a web-based application interface for managing patient requests. At the top, there is a navigation bar with links: 'Solicitud de Exámen' (dropdown), 'Pacientes' (dropdown), 'Solicitudes a Domicilio' (dropdown), 'Administración' (dropdown), 'Manual de Usuario', and a user account icon labeled 'ALEJANDRO ANTONIO RUIZ MUNGUA'. Below the navigation bar, a search bar is present with fields for 'Buscar Por:' (Cédula...), 'Nombre del Paciente...', and 'Fecha de Solicitud...' with a calendar icon. A button for 'Mostrar' (Show) is also part of the search bar. The main content area is titled 'Solicitudes Pendientes' (Pending Requests). It displays a table with four columns: 'Paciente', 'Cédula', 'Examen Solicitado', and 'Archivo Resultados'. The table contains two rows of data, each representing a pending request. The first row is for 'SOLICITUD NO. 60001 - PEDRO ANTONIO VARGAS LEIVA - 10/08/2025 02:11 PM'. The second row is for 'SOLICITUD NO. 150001 - JUAN RAMON LOPEZ GARCIA - 10/08/2025 02:56 PM'. Each row includes a 'TIENE ARCHIVO' (Has File) column with a green download icon and a 'NO TIENE ARCHIVO' (No File) column with a red X icon. At the bottom of the table, there are buttons for 'Buscar', 'Limpiar Filtros', 'Nueva Solicitud', 'Exportar', 'Subir Archivo', 'Anular Solicitud', and 'Finalizar Solicitud'.

Ilustración 22 menú principal administrador / analista

The screenshot shows a web-based application interface for managing patient exams. At the top, there is a navigation bar with links: 'Mis Exámenes' (dropdown), 'Mis Solicitudes a Domicilio' (dropdown), and a user account icon labeled 'WILLIAM JOSÉ SEQUEIRA CRUZ'. Below the navigation bar, a search bar is present with fields for 'Buscar Por:' (Examen Realizado...), 'Fecha de Solicitud...', and a calendar icon. A button for 'Mostrar' (Show) is also part of the search bar. The main content area is titled 'Mi Historial de Exámenes' (My Exam History). It displays a table with three columns: 'Examen Solicitado', 'Fecha de Solicitud', and 'Archivo de Resultados'. The table contains two rows of data, each representing an exam history entry. The first row is for 'TRIGLICERIDOS' and the second row is for 'PROTEINA C REACTIVA (P.C.R.)'. Both entries have a green download icon in the 'Archivo de Resultados' column. At the bottom of the table, there are buttons for 'Buscar', 'Limpiar Filtros', 'Descargar Resultados', and 'Exportar'.

Ilustración 23 menú principal paciente

## 10.4 Formularios

Los formularios del sistema permiten el ingreso de datos numéricos, alfanuméricos y de fecha, necesarios para el registro de información de pacientes, la programación de citas a domicilio, y la gestión de exámenes clínicos y usuarios.

Datos de la solicitud de examen X

1 Complete la información del paciente      2 Agregue los exámenes que se realizará el paciente

Bucar por Cédula:  Buscar Fecha Cita:  Hora Cita:

---

Nombre Completo:  Cédula:

Teléfono:  Fecha de Nacimiento:  (clic para cambiar)

Dirección:  (Opcional) Salir X Siguiente →

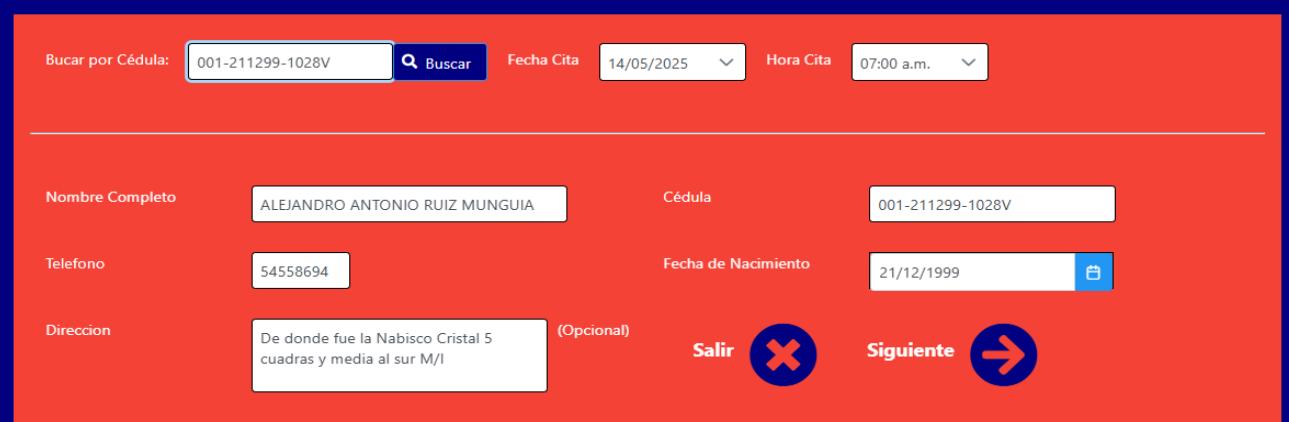


Ilustración 24 formulario solicitud de examen

Editando el examen BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA X

Nombre del Examen:

Precio en Córdobas:

Muestra / Requisitos:

Duración para Resultados:

Guardar Cancelar



Ilustración 25 formulario edición de examen

## 10.5 Visor de archivos PDF

El sistema cuenta con un visor de archivos PDF para visualizar, descargar, e imprimir resumen de solicitudes nuevas y manual de usuario.

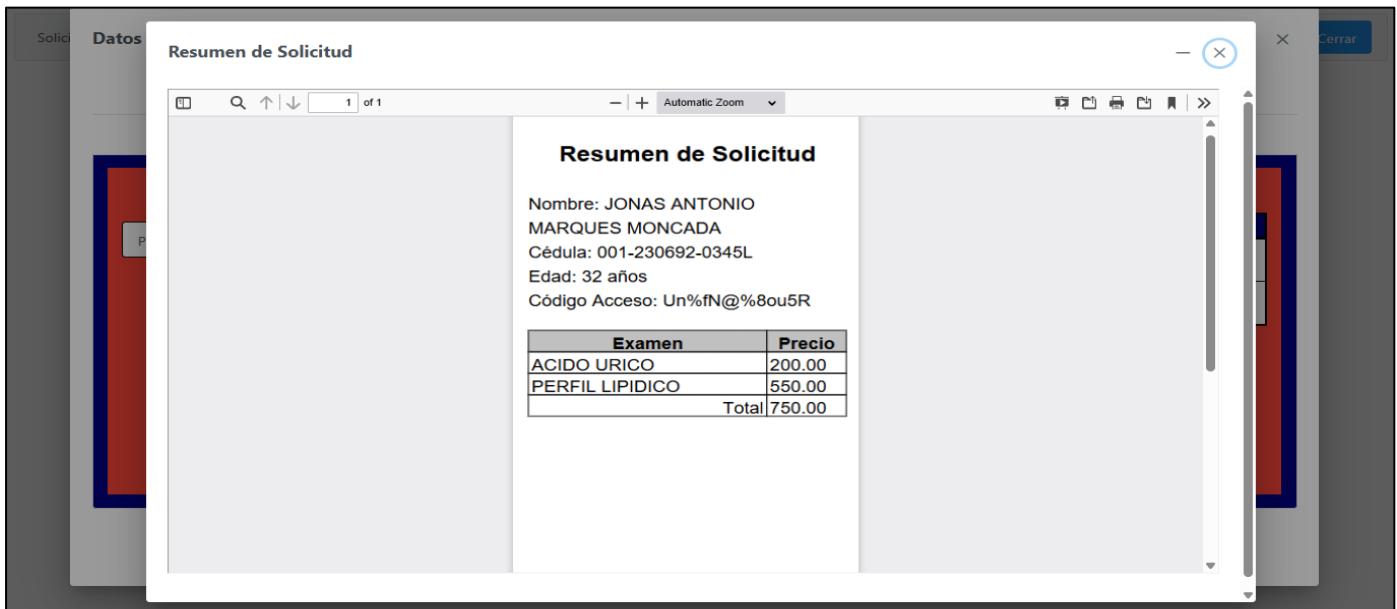


Ilustración 26 resumen de solicitud

The screenshot shows a PDF viewer window titled "Manual de Usuario". The content includes:

Manual de Usuario

Sistema Web para el Registro de Pacientes, Control de Exámenes Clínicos y Administración de Citas a Domicilio en el Laboratorio Clínico Santa Julia.

Versión: 1.0  
Fecha: abril de 2025

Índice

1. Introducción

Ilustración 27 manual de usuario

## 10.6 Restablecer contraseña

El sistema incorpora un mecanismo de recuperación de credenciales que permite al usuario restablecer su contraseña en caso de olvido. Para ello, se solicita la cédula como dato de validación, tras lo cual se envía un código de verificación de seis dígitos al número de celular previamente registrado. Una vez confirmado este código, el sistema habilita el restablecimiento de la contraseña, garantizando medidas de seguridad que protegen la integridad de la cuenta y el acceso controlado al sistema.

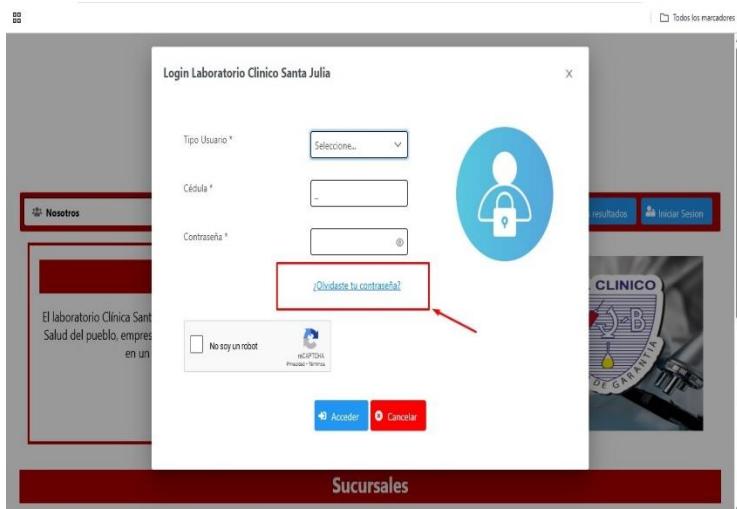


Ilustración 28 ¿olvidaste contraseña?

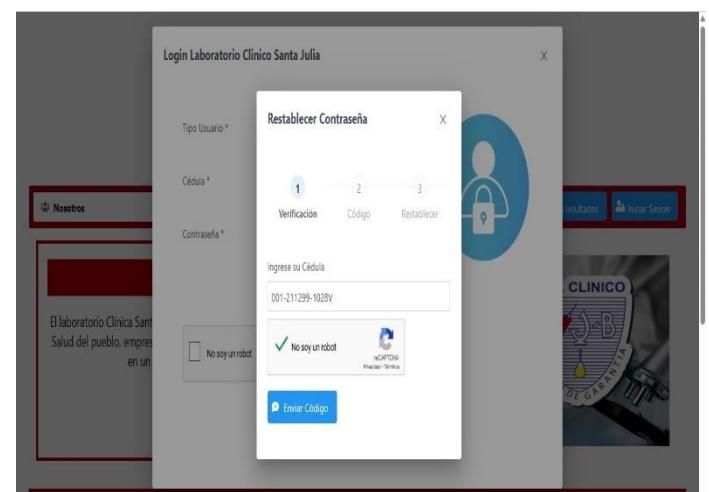


Ilustración 29 Recuperación paso 1

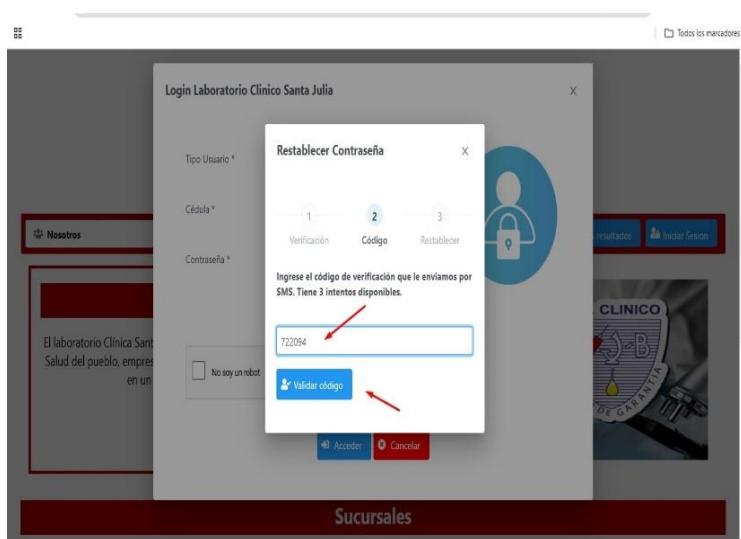


Ilustración 30 Recuperación paso 2

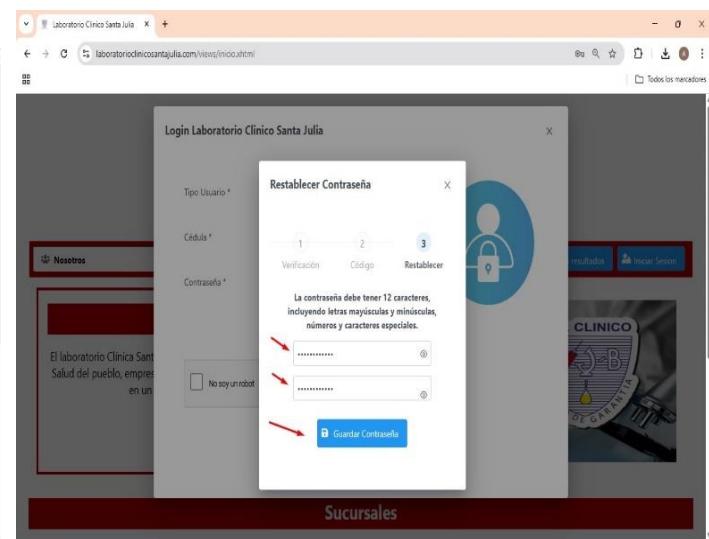


Ilustración 31 Recuperación paso 3

# **ETAPA 3: CODIFICACIÓN**

## XI. Codificación del Sistema

Una vez completadas las etapas de modelado y diseño del sistema, se procede a la fase de codificación, en la cual los modelos definidos se traducen a un lenguaje de programación; en este caso, Java bajo el patrón MVC.

### 11.1 Arquitectura

Para el desarrollo del sistema se empleará la arquitectura Modelo–Vista–Controlador (MVC), la cual permite separar los componentes de la aplicación según su responsabilidad. Esta separación facilita la mantenibilidad del sistema, ya que las modificaciones en una capa no afectan directamente a las demás.

A pesar de ser un patrón consolidado desde hace varios años, MVC continúa siendo uno de los más utilizados a nivel mundial en sistemas de pequeña y gran escala, debido a la eficacia que ofrece en la organización, mantenimiento y escalabilidad del código.

En el presente sistema, el flujo comienza con la carga de una pantalla de inicio, seguido de las acciones solicitadas por el usuario. El funcionamiento general de la arquitectura MVC en este contexto puede describirse del siguiente modo:

- El usuario accede a la vista desde el navegador.
- El controlador recibe la petición a través de la vista y gestiona la lógica correspondiente.
- El controlador solicita la información requerida al modelo.
- El modelo consulta la base de datos y retorna los datos al controlador.
- El controlador procesa la información y la remite a la vista.
- La vista muestra en pantalla los datos solicitados por el usuario

## 11.2 Estructura del Sistema

Nombre	Descripción
<b>Laboratorio Clínico Santa Julia</b>	En éste se encontrará el Proyecto de Desarrollo completo (modelo- vista-controlador)

*Tabla 35 Estructura del sistema*

Dentro del Proyecto **Laboratorio Clínico Santa Julia** encontramos la siguiente estructura:

Nombre	Descripción
<b>resources</b>	Dentro de esta carpeta encontramos las imágenes, documentos y archivos CSS utilizados en las vistas.
<b>backbeans</b>	Contiene las clases Java que actúan como controladores, manejan la lógica de negocio y sirven de enlace entre la vista y el modelo.
<b>views</b>	Carpeta donde se encuentran las vistas del sistema, usualmente archivos .xhtml de JSF.
<b>modelo</b>	Contiene las clases Java que gestionan la conexión a la base de datos y la lógica de acceso a datos (DAO).
<b>pom.xml</b>	Archivo que define la configuración del proyecto, sus dependencias (librerías), plugins y otros ajustes de compilación, utilizando la herramienta de gestión de proyectos Maven.

*Tabla 36 Estructura del sistema*

### 11.3 Modelado de la aplicación

Este apartado define el comportamiento preciso del sistema web.

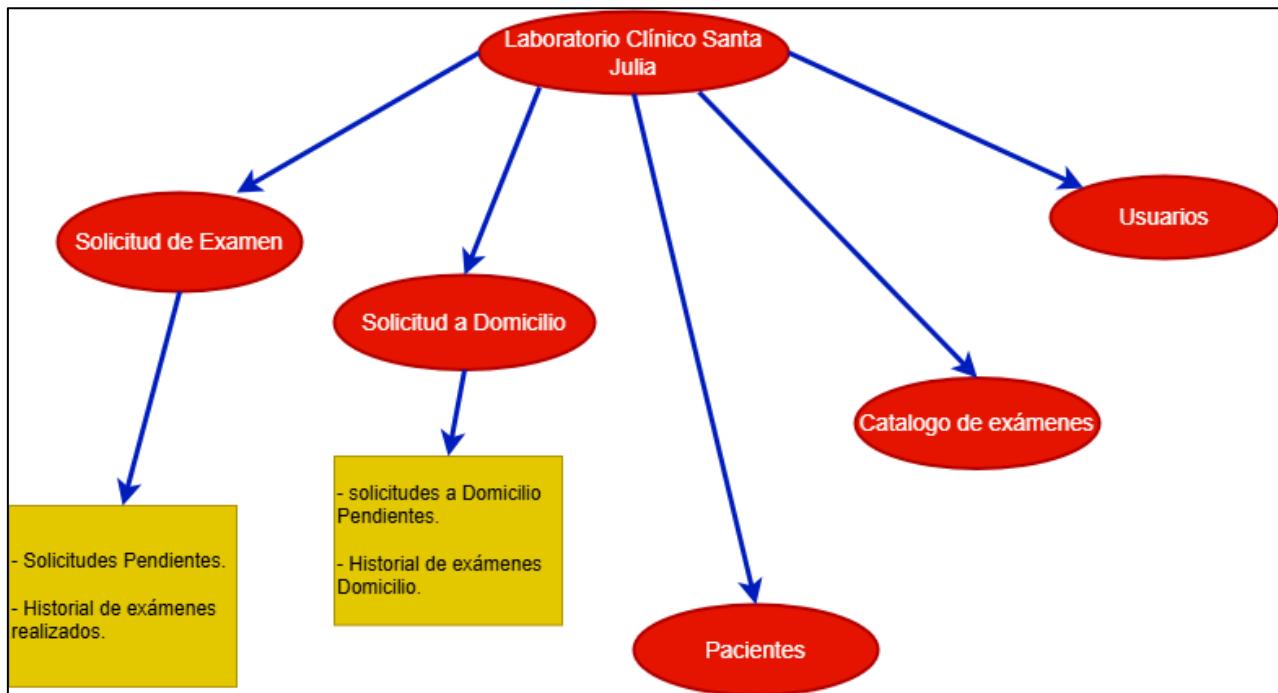


Ilustración 32 modelado de la aplicación

**Solicitudes de Examen:** En este módulo se lleva a cabo la gestión de las solicitudes de examen clínico en donde el paciente asiste al laboratorio para proporcionar la muestra, ofreciendo las opciones de pantalla:

- Solicitudes Pendientes.
- Historial de Exámenes Realizados.

En caso de acceder como paciente, la única pantalla disponible será para consultar y descargar archivos de resultados correspondientes a los exámenes que se ha realizado el paciente autenticado.

**Solicitudes a Domicilio:** En este módulo se lleva a cabo la gestión de las solicitudes de examen clínico en donde la muestra se extrae con una cita a domicilio, ofreciendo las opciones de pantalla:

- **Solicitudes a Domicilio Pendientes.**
- **Historial de Exámenes a Domicilio.**

Al autenticarse como paciente, se mostrará una pantalla con la lista de exámenes a domicilio solicitados, para la consulta y descarga de archivo de resultados, además de poder solicitar una nueva cita a domicilio si no tiene otra en proceso

**Pacientes:** En este módulo encontraremos la lista de pacientes que se han realizado algún examen clínico, para la administración de sus datos y código de acceso a su cuenta.

**Catálogo de Exámenes:** En este módulo encontramos la lista de exámenes clínicos que ofrece el laboratorio, en donde se podrá agregar, editar y eliminar los mismos.

**Usuarios:** En este módulo se muestra la tabla de usuarios analistas y administradores, con el fin de administrar la información, permanencia y acceso de cada uno.

# **ETAPA 4: PRUEBA**

## XII. Desarrollo de pruebas funcionales

Las pruebas funcionales permiten verificar que cada uno de los módulos del sistema cumplan correctamente con los requisitos establecidos. En esta etapa se evalúan las funcionalidades desde la perspectiva del usuario final, asegurando que el sistema responda de forma adecuada ante diferentes acciones y escenarios previstos.

Estas pruebas se desarrollan tomando como referencia los requerimientos funcionales definidos previamente, y se enfocan en validar aspectos como el ingreso de datos, el comportamiento de los formularios, los filtros de búsqueda, los niveles de acceso y la generación de resultados, todo para tener controlado el comportamiento del sistema.

Realizar estas validaciones garantiza que el sistema sea confiable, funcional y esté preparado para su uso real por parte del personal del laboratorio y los pacientes.

Caso de prueba N° 1: Agregar nuevo examen al catálogo	
Identificador	PF_AgrExamen
Función a probar	Agregar examen al catálogo.
Objetivo	Verificar que se puede agregar un examen al catálogo.
Descripción	Se realiza la prueba de agregar un examen al catálogo para detectar errores al momento de realizar el proceso.
Criterios de éxito	El sistema envía mensaje de éxito al guardar los datos del examen.
Criterios de falla	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
Pre-Condiciones	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li><li>2. Accede al formulario de agregar un examen al catálogo.</li><li>3. Ingresar la información al formulario.</li><li>4. Pulsa el botón guardar.</li></ol>
Perfil de usuario	Administrador.
Flujo del caso de prueba	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selecciona administrar catálogo de exámenes.</li><li>• Selecciona agregar examen.</li><li>• Se ingresan los datos del nuevo examen.</li><li>• Selecciona guardar.</li></ul>
Autor	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
Fecha	20/04/2025
Resultados obtenidos	Examen agregado al catálogo con éxito.

Tabla 37 Agregar nuevo examen al catálogo.

Caso de prueba N° 2: Editar examen del catálogo.	
<b>Identificador</b>	PF_EditExamenCat
<b>Función a probar</b>	Editar un examen del catálogo.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede editar un examen al catálogo.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de editar un examen al catálogo para detectar errores al momento de realizar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al guardar los datos del examen.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de editar un examen al catálogo.</li> <li>3. Ingresar la información al formulario.</li> <li>4. Pulsa el botón guardar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona administra catálogo de exámenes.</li> <li>• Se selecciona el examen a editar.</li> <li>• Selecciona editar.</li> <li>• Se ingresan los nuevos datos del examen.</li> <li>• Selecciona guardar</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	20/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Examen editado con éxito.

Tabla 38 Editar examen del catálogo

Caso de prueba N° 3: Eliminar examen del catálogo.	
<b>Identificador</b>	PF_ElimExamenCat
<b>Función a probar</b>	Eliminar un examen del catálogo.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede eliminar un examen al catálogo.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de eliminar un examen al catálogo para detectar errores al momento de realizar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al guardar los datos del examen.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de eliminar un examen al catálogo.</li> <li>3. Aceptar la advertencia de eliminación.</li> <li>4. Pulsa el botón guardar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona administra catálogo de exámenes.</li> <li>• Se selecciona el examen a eliminar.</li> <li>• Selecciona eliminar.</li> <li>• Confirmar la eliminación en la ventana de advertencia.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	20/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Examen eliminado con éxito.

Tabla 39 Eliminar examen del catálogo

Caso de prueba N° 4: Agregar nuevo usuario.	
<b>Identificador</b>	PF_AgrNuevoUsuario.
<b>Función a probar</b>	Agregar nuevo usuario.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede agregar un nuevo usuario.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de agregar un nuevo usuario para detectar errores al momento de realizar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al guardar los datos del usuario.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de agregar nuevo usuario.</li> <li>3. Se ingresan los datos del usuario.</li> <li>4. Pulsa el botón guardar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione administrar usuarios.</li> <li>• Seleccione agregar usuario.</li> <li>• Ingresar datos del usuario.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	20/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Usuario agregado con éxito.

Tabla 40 Agregar nuevo usuario.

Caso de prueba N° 5: Editar datos del usuario.	
<b>Identificador</b>	PF_EditUsuario
<b>Función a probar</b>	Editar datos de un usuario.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede editar un usuario.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de editar los datos de un usuario para detectar errores al momento de realizar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al guardar los datos del usuario.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de editar usuario.</li> <li>3. Se cambian los datos del usuario.</li> <li>4. Pulsa el botón guardar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione administrar usuarios.</li> <li>• Seleccione el usuario a editar</li> <li>• Seleccione editar usuario.</li> <li>• Ingresar datos del usuario.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	20/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se edito un usuario con éxito.

Tabla 41 Editar datos del usuario

Caso de prueba N° 6: Eliminar usuario.	
Identificador	PF_ElimUsuario
Función a probar	Eliminar usuario.
Objetivo	Verificar que se puede eliminar un usuario.
Descripción	Se realiza la prueba de eliminar un usuario para detectar errores al momento de realizar el proceso.
Criterios de éxito	El sistema envía mensaje de éxito al eliminar un usuario.
Criterios de falla	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
Pre-Condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de eliminar usuario.</li> <li>3. Aceptar la advertencia de eliminación.</li> <li>4. Pulsa el botón aceptar.</li> </ol>
Perfil de usuario	Administrador.
Flujo del caso de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione administrar usuarios.</li> <li>• Se selecciona el usuario a eliminar.</li> <li>• Seleccione eliminar.</li> <li>• Confirmar la eliminación en la ventana de advertencia.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> </ul>
Autor	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
Fecha	20/04/2025
Resultados obtenidos	Se eliminó un usuario con éxito.

Tabla 42 Eliminar usuario

Caso de prueba N° 7: Restablecer Contraseña.	
Identificador	PF_ResContr
Función a probar	Restablecer Contraseña.
Objetivo	Verificar que el sistema restablece correctamente las contraseñas de acceso.
Descripción	Se realiza prueba para verificar que se restablece correctamente la contraseña de acceso a cuenta de usuario administrador o analista.
Criterios de éxito	Se restablece exitosamente la contraseña de acceso del usuario.
Criterios de falla	No se restablece la contraseña de acceso del usuario.
Pre-Condiciones	El usuario deberá estar visualizando la ventana de inicio de sesión.
Perfil de usuario	Administrador/Analista.
Flujo del caso de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Click en link “¿Olvidaste tu contraseña?”.</li> <li>• Ingresar cédula, dar click en check captcha y en botón “Enviar Código”.</li> <li>• Ingresar correctamente el código de 6 dígitos recibido por SMS.</li> <li>• Ingresar nueva contraseña, confirmar nueva contraseña y dar click en guardar.</li> </ul>
Autor	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
Fecha	20/04/2025
Resultados obtenidos	Se restablece correctamente la contraseña de acceso del usuario y se inicia sesión automáticamente.

Tabla 43 Regenerar código de acceso

Caso de prueba N° 8: Editar información de pacientes.	
<b>Identificador</b>	PF_EditPaciente
<b>Función a probar</b>	Editar información de pacientes.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede editar información de paciente.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de editar información de paciente para detectar errores al momento de realizar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al editar información de paciente.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de editar paciente.</li> <li>3. Se cambian los datos del usuario.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione pacientes.</li> <li>• Buscar el usuario del paciente mediante un filtro y seleccionarlo.</li> <li>• Selecciona editar.</li> <li>• Rellenar los nuevos datos.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	20/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se editó la información del paciente.

Tabla 44 Editar información de pacientes.

Caso de prueba N° 9: Restablecer Código de Acceso.	
<b>Identificador</b>	PF_RegCodAcceso
<b>Función a probar</b>	Restablecer Código de Acceso.
<b>Objetivo</b>	Verificar que el sistema restablece correctamente el código de acceso.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para verificar que se restablece correctamente el código de acceso a cuenta de usuario paciente.
<b>Criterios de éxito</b>	Se restablece exitosamente el código de acceso del usuario.
<b>Criterios de falla</b>	No se restablece el código de acceso del usuario.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá estar visualizando la ventana de inicio de sesión como paciente.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Paciente.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Click en link “¿Olvidaste tu código de acceso o está caducado?”.</li> <li>• Ingresar usuario único, dar click en check captcha y en botón “Enviar Código”.</li> <li>• Ingresar correctamente el código de 6 dígitos recibido por SMS.</li> <li>• Ingresar nuevo código, confirmar nuevo código y dar click en guardar.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	20/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se restablece correctamente el código de acceso del usuario y se inicia sesión automáticamente.

Tabla 45 Regenerar código de acceso de un paciente

Caso de prueba N° 10: Exportar lista de pacientes en Excel.	
Identificador	PF_ExportLista
Función a probar	Exportar lista de pacientes.
Objetivo	Verificar que se puede exportar la lista de paciente.
Descripción	Se realiza la prueba de exportar lista de paciente para detectar errores al momento de realizar el proceso.
Criterios de éxito	El sistema envía mensaje de éxito al exportar lista de pacientes.
Criterios de falla	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
Pre-Condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de exportar lista de paciente.</li> <li>3. Seleccione exportar</li> <li>4. Se descarga la lista de pacientes en un archivo Excel.</li> </ol>
Perfil de usuario	Administrador.
Flujo del caso de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione pacientes.</li> <li>• Selecciona exportar.</li> <li>• Rellenar los nuevos datos.</li> <li>• Se descarga un archivo Excel con la lista de pacientes.</li> </ul>
Autor	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
Fecha	20/04/2025
Resultados obt.	Se exportó lista de pacientes con éxito.

Tabla 46 Exportar lista de pacientes en Excel.

Caso de prueba N° 11: Agregar nueva solicitud de examen.	
Identificador	PF_AgrNuevaSoliExamen
Función a probar	Agregar nueva solicitud de examen
Objetivo	Verificar que se puede agregar nueva solicitud de examen.
Descripción	Se realiza la prueba de agregar nueva solicitud de examen para detectar errores al momento de realizar el proceso.
Criterios de éxito	El sistema envía mensaje de éxito al agregar nueva solicitud de examen.
Criterios de falla	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
Pre-Condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de agregar solicitud de examen</li> </ol>
Perfil de usuario	Administrador / Analista.
Flujo del caso de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione nueva solicitud.</li> <li>• Llenar los datos del paciente.</li> <li>• Seleccione siguiente.</li> <li>• Seleccione los exámenes mediante un filtro de búsqueda.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> <li>• Se observa el archivo PDF que se generó con el resumen de la solicitud en una nueva ventana.</li> </ul>
Autor	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
Fecha	20/04/2025
Resultados obt.	Se agregó una solicitud de examen con éxito.

Tabla 47 Agregar nueva solicitud de examen

Caso de prueba N° 12: Eliminar solicitud de examen.	
<b>Identificador</b>	PF_ElimSoliExamen
<b>Función a probar</b>	Eliminar solicitud de examen.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede eliminar solicitud de examen.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de eliminar una solicitud de examen para detectar errores al momento de realizar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al eliminar nueva solicitud de examen.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de eliminar solicitud de examen.</li> <li>3. Aceptar la advertencia de eliminación.</li> <li>4. Pulsa el botón aceptar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud de examen a eliminar.</li> <li>• Seleccione anular solicitud.</li> <li>• Confirmar la anulación en la ventana de advertencia</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	20/04/2025
<b>Resultados obt.</b>	Se eliminó la solicitud de examen con éxito.

Tabla 48 Eliminar solicitud de examen.

Caso de prueba N° 13: Importar archivo de resultados de un examen clínico.	
<b>Identificador</b>	PF_ImportArchResultExamen
<b>Función a prob.</b>	Importar archivo de resultados de un examen clínico.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se importan los resultados de una solicitud de examen.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de importar archivo de resultados de examen para detectar errores al momento de realizar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	Se muestra la solicitud de examen con el campo de resultado como subido.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede a la pantalla con la tabla de solicitudes pendientes.</li> <li>3. seleccionar la solicitud de examen.</li> <li>4. Agregar el archivo PDF con los resultados.</li> <li>5. finalizar la importación.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud a subir el resultado.</li> <li>• Seleccione subir archivo.</li> <li>• Agregar el archivo PDF a la ventana que aparece.</li> <li>• Seleccione subir.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	20/04/2025
<b>Resultados obt.</b>	Se importó el archivo de resultados de un examen con éxito.

Tabla 49 Importar archivo de resultados de un examen clínico.

Caso de prueba N° 14: Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico.	
<b>Identificador</b>	PF_ReemArchResultExamen
<b>Función a probar</b>	Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede reemplazar el archivo de resultados de examen.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de reemplazar los resultados de examen para detectar errores al momento de realizar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al reemplazar los resultados de examen.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede a la tabla de solicitudes pendientes.</li> <li>3. seleccionar la solicitud de examen.</li> <li>4. seleccione importar resultados.</li> <li>5. Agregar el archivo PDF con los resultados</li> <li>6. finalizar la importación.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud a subir el resultado.</li> <li>• Seleccione subir archivo.</li> <li>• Agregar el archivo PDF a la ventana que aparece.</li> <li>• Seleccione subir.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	20/04/2025
<b>Resultados obt.</b>	Se reemplazó el archivo de resultados de un examen con éxito.

Tabla 50 Reemplazar archivo e resultados de un examen clínico.

Caso de prueba N° 15: Finalizar proceso de un examen clínico.	
Identificador	PF_FinProcExamen
Función a probar	Finalizar proceso de un examen clínico.
Objetivo	Verificar que se puede finalizar el proceso de examen.
Descripción	Se realiza la prueba de finalizar el proceso de una solicitud examen clínico para detectar errores al momento de ejecutar la acción.
Criterios de éxito	El sistema envía mensaje de éxito al finalizar proceso de examen.
Criterios de falla	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
Pre-Condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. El usuario accede a solicitudes pendientes.</li> <li>3. El usuario selecciona una solicitud de examen.</li> <li>4. El usuario hace clic en el botón finalizar solicitud.</li> </ol>
Perfil de usuario	Administrador / Analista.
Flujo del caso de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud de examen a finalizar.</li> <li>• Seleccione finalizar solicitud.</li> <li>• Se muestra un mensaje de confirmación.</li> <li>• Seleccione “Ok” en el mensaje de confirmación.</li> <li>• La solicitud desaparece de la tabla solicitudes pendiente y pasa a solicitudes realizadas.</li> </ul>
Autor	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
Fecha	20/04/2025
Resultados obt.	Se finalizó el proceso de examen con éxito.

Tabla 51 Finalizar proceso de un examen clínico.

Caso de prueba N° 16: Exportar tabla de solicitudes pendientes y finalizadas.	
Identificador	PF_ExpTablaSolicitud
Función a probar	Exportar tabla de solicitudes pendientes y finalizadas.
Objetivo	Verificar que se pueden exportar la tabla de solicitudes pendientes y finalizadas.
Descripción	Se realiza la prueba de exportar la tabla de solicitudes pendientes y finalizadas para detectar errores al momento de ejecutar la acción.
Criterios de éxito	Se descarga un archivo Excel desde el navegador en el dispositivo local con la tabla correspondiente y se envía un mensaje de éxito.
Criterios de falla	No se descarga el archivo o no se muestran mensajes de éxito ni validación.
Pre-Condiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. El usuario accede a la tabla correspondiente.</li> <li>3. El usuario hace clic en el botón Exportar.</li> </ol>
Perfil de usuario	Administrador / Analista.
Flujo del caso de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicarse en la pantalla con la tabla que desea exportar.</li> <li>• Seleccione Exportar.</li> </ul>
Autor	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
Fecha	26/04/2025
Resultados obtenidos	Se Exportó con éxito la tabla de solicitudes pendientes y finalizadas.

Tabla 52 Exportar tabla de solicitudes pendientes y finalizadas

Caso de prueba N° 17: Genera un PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada.	
<b>Identificador</b>	PF_Gen_PDF_resumen
<b>Función a probar</b>	Genera un PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se genera un PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para verificar que se genera un PDF con el resumen de la solicitud agregada después de presionar el botón guardar al final del formulario.
<b>Criterios de éxito</b>	Se muestra un archivo PDF con el resumen de la solicitud agregada.
<b>Criterios de falla</b>	No se envían mensajes de validación ni éxito y no se muestra el PDF esperado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de agregar solicitud de examen.</li> <li>3. Se ingresan los datos del usuario.</li> <li>4. Se ingresan los exámenes</li> <li>5. Pulsa el botón guardar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitud de examen.</li> <li>• Seleccione solicitudes pendientes.</li> <li>• Seleccione nueva solicitud.</li> <li>• Llenar los datos del paciente.</li> <li>• Seleccione siguiente.</li> <li>• Seleccione los exámenes mediante un filtro de búsqueda.</li> <li>• Seleccione agregar.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> <li>• Se observa el archivo PDF que se generó con el resumen de la solicitud en una nueva ventana.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se generó con éxito el PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada.

Tabla 53 Genera un PDF con el resumen de la solicitud de examen registrada

Caso de prueba N° 18: Agregar nueva solicitud de cita a domicilio.	
<b>Identificador</b>	PF_AgrNuevaSolCitaADomicilio
<b>Función a probar</b>	Agregar nueva solicitud de cita a domicilio
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede agregar nueva solicitud de cita a domicilio.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de agregar nueva solicitud de cita a domicilio para detectar errores al momento de ejecutar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al agregar nueva solicitud de cita a domicilio.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede al formulario de agregar solicitud de cita a domicilio.</li> <li>3. Se ingresan los datos del usuario.</li> <li>4. Se ingresan los exámenes</li> <li>5. Pulsa el botón guardar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione nueva solicitud.</li> <li>• Llenar los datos del paciente.</li> <li>• Indicar fecha y hora de la cita.</li> <li>• Seleccione siguiente.</li> <li>• Seleccione los exámenes mediante un filtro de búsqueda.</li> <li>• Seleccione agregar.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> <li>• Se observa el archivo PDF que se generó con el resumen de la solicitud en una nueva ventana.</li> <li>• Cierra la ventana de visualización del archivo PDF.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se agregó una solicitud de cita a domicilio con éxito.

Tabla 54 Agregar nueva solicitud de cita a domicilio

Caso de prueba N° 19: Eliminar solicitud de cita a domicilio.	
<b>Identificador</b>	PF_ElimSolCitaADomicilio
<b>Función a probar</b>	Eliminar solicitud de cita a domicilio.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede eliminar solicitud de cita a domicilio.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de eliminar una solicitud de cita a domicilio.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al eliminar solicitud.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede a solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>3. Aceptar la advertencia de eliminación.</li> <li>4. Pulsa el botón aceptar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud a eliminar.</li> <li>• Seleccione anular solicitud.</li> <li>• Confirmar la anulación en la ventana de advertencia</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obt.</b>	Se eliminó la solicitud de cita a domicilio con éxito.

Tabla 55 Eliminar solicitud de cita a domicilio.

Caso de prueba N° 20: Importar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.	
<b>Identificador</b>	PF_ImportArchResultExamADomicilio
<b>Función a probar</b>	Importar archivo de resultados de un examen clínico.
<b>Objetivo</b>	Se importa el archivo de resultados de una solicitud.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de importar archivo de resultados de examen a domicilio para detectar errores al realizar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema muestra la solicitud de examen a domicilio con el campo de resultado como subido.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede a la tabla de solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>3. seleccionar la solicitud de examen.</li> <li>4. Agregar el archivo PDF con los resultados.</li> <li>5. finalizar la importación.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud a subir el resultado.</li> <li>• Agregar el archivo PDF a la ventana que aparece.</li> <li>• Seleccione subir.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se importó el resultado de un examen a domicilio con éxito.

Tabla 56 Importar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.

**Caso de prueba N° 21: Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.**

<b>Identificador</b>	PF_ReemArchResultExamADomicilio
<b>Función a probar</b>	Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.
<b>Objetivo</b>	Verificar que reemplaza el archivo de resultados de un examen a domicilio.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de reemplazar los resultados de examen a domicilio para detectar errores al momento de ejecutar el proceso.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al reemplazar los resultados de examen.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. Accede a la pantalla con la tabla de solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>3. seleccionar la solicitud de examen.</li> <li>4. seleccione importar resultados.</li> <li>5. Agregar el archivo PDF con los resultados</li> <li>6. finalizar la importación.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud a subir el resultado.</li> <li>• Seleccione subir archivo.</li> <li>• Agregar el archivo PDF a la ventana que aparece.</li> <li>• Seleccione subir.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se reemplazó el archivo de resultados de un examen a clínico a domicilio.

*Tabla 57 Reemplazar archivo de resultados de un examen clínico a domicilio.*

**Caso de prueba N° 22: Finalizar proceso de un examen clínico a domicilio.**

<b>Identificador</b>	PF_FinProcExamADomicilio
<b>Función a probar</b>	Finalizar proceso de un examen clínico a domicilio.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se puede finalizar el proceso de un examen clínico a domicilio.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de finalizar el proceso de una solicitud de examen clínico a domicilio para detectar errores al momento de ejecutar la acción.
<b>Criterios de éxito</b>	El sistema envía mensaje de éxito al finalizar proceso de examen a domicilio.
<b>Criterios de falla</b>	El sistema no retorna mensajes de validación ni de guardado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>2. El usuario accede a solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>3. El usuario selecciona una solicitud de examen.</li> <li>4. El usuario hace clic en el botón finalizar solicitud.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>• Seleccione la solicitud de examen a finalizar.</li> <li>• Seleccione finalizar solicitud.</li> <li>• Seleccione “Ok” en el mensaje de confirmación.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obt.</b>	Se finalizó el proceso de examen clínico a domicilio con éxito.

*Tabla 58 Finalizar proceso de un examen clínico a domicilio.*

<b>Caso de prueba N° 23: Exportar tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas.</b>	
<b>Identificador</b>	PF_ExpTablaSolADomicilio
<b>Función a probar</b>	Exportar tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se pueden exportar la tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas.
<b>Descripción</b>	Se realiza la prueba de exportar la tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas para detectar errores al ejecutar la acción.
<b>Criterios de éxito</b>	Se descarga un archivo Excel desde el navegador en el dispositivo local con la tabla correspondiente y se envía un mensaje de éxito.
<b>Criterios de falla</b>	No se descarga el archivo o no se muestran mensajes de éxito ni validación.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>El usuario accede a la pantalla con la tabla correspondiente.</li> <li>El usuario hace clic en el botón Exportar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicarse en la pantalla con la tabla que deseada exportar.</li> <li>Seleccione Exportar.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obt.</b>	Se exportó la tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas.

Tabla 59 Exportar tabla de solicitudes a domicilio pendientes y finalizadas.

<b>Caso de prueba N° 24: Genera un PDF con el resumen de la solicitud a domicilio registrada.</b>	
<b>Identificador</b>	PF_Gen_PDF_resumen_ADomicio
<b>Función a probar</b>	Genera un PDF con el resumen de la solicitud de examen a domicilio registrada.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se genera un PDF con el resumen de la solicitud de examen a domicilio registrada.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para verificar que se genera un PDF con el resumen de la solicitud a domicilio agregada, después de presionar el botón guardar.
<b>Criterios de éxito</b>	Se muestra un archivo PDF con el resumen de la solicitud a domicilio agregada.
<b>Criterios de falla</b>	No se envían mensajes de validación ni éxito y no se muestra el PDF esperado.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario deberá autenticarse en el sistema.</li> <li>Accede al formulario de agregar solicitud de examen.</li> <li>Se ingresan los datos del usuario.</li> <li>Se ingresan los exámenes</li> <li>Pulsa el botón guardar.</li> </ol>
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccione solicitudes a domicilio.</li> <li>Seleccione solicitudes a domicilio pendientes.</li> <li>Seleccione nueva solicitud.</li> <li>Llenar los datos del paciente.</li> <li>Seleccione siguiente.</li> <li>Seleccione los exámenes mediante un filtro de búsqueda.</li> <li>Seleccione agregar.</li> <li>Seleccione guardar.</li> <li>Se observa el archivo PDF que se generó con el resumen.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obt.</b>	Se generó con éxito el PDF con el resumen de la solicitud a domicilio registrada.

Tabla 60 Genera un PDF con el resumen de la solicitud a domicilio registrada.

Caso de prueba N° 25: Consultar el manual de usuario	
<b>Identificador</b>	PF_ConsManUsuario
<b>Función a probar</b>	Consultar el manual de usuario
<b>Objetivo</b>	Verificar que el manual de usuario está disponible para lectura.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para verificar el manual esta accesible ante alguna duda administrativa.
<b>Criterios de éxito</b>	Se muestra un archivo PDF con una guía completa sobre la parte funcional del sistema para el administrador / analista.
<b>Criterios de falla</b>	No se encuentra el botón accesible y no se muestra el PDF esperado.
<b>Pre-Condiciones</b>	1. El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Perfil de usuario</b>	Administrador / Analista
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione manual de usuario.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se observo el manual de usuario con éxito.

Tabla 61 Consultar el manual de usuario

Caso de prueba N° 26: Consultar y aplicar filtros a historial de exámenes realizados.	
<b>Identificador</b>	PF_ConHistExamRealizados
<b>Función a probar</b>	Consultar y aplicar filtros a historial de exámenes realizados.
<b>Objetivo</b>	Verificar que la tabla de historial de exámenes realizados muestra toda la información correctamente.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para verificar que la tabla del historial de exámenes realizados se muestre con éxito.
<b>Criterios de éxito</b>	Se muestra una tabla con el historial de exámenes realizados por el paciente que revisa, puede consultar mediante filtros de búsqueda.
<b>Criterios de falla</b>	No se muestra la tabla.
<b>Pre-Condiciones</b>	El usuario debe estar autenticado. Seleccione mis exámenes. Buscar exámenes realizados mediante filtros de búsqueda.
<b>Perfil de usuario</b>	Paciente.
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione mis exámenes.</li> <li>• Buscar exámenes realizados mediante filtros de búsqueda.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se consulta en la tabla de historial de exámenes realizados con éxito.

Tabla 62 Consultar y aplicar filtros a historial de exámenes realizados.

<b>Caso de prueba N° 27: Descargar archivo de resultados de sus exámenes realizados.</b>	
<b>Identificador</b>	PF_DesArchResultExamenes
<b>Función a probar</b>	Descargar archivo de resultados de sus exámenes realizados.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se realiza la descarga de los resultados con éxito.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para verificar que realiza la descarga de los resultados con éxito.
<b>Criterios de éxito</b>	Se descarga el archivo PDF con los resultados.
<b>Criterios de falla</b>	No se descarga el archivo.
<b>Pre-Condiciones</b>	1. El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Perfil de usuario</b>	Paciente
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione mis exámenes.</li> <li>• Seleccione descargar resultados.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se descargó los resultados con éxito.

Tabla 63 Descargar archivo de resultados de sus exámenes realizados.

<b>Caso de prueba N° 28: Agregar nueva solicitud de cita a domicilio si no tiene una en proceso.</b>	
<b>Identificador</b>	PF_AgregSoliCitaDomicilio
<b>Función a probar</b>	Agregar nueva solicitud de cita a domicilio si no tiene una en proceso.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se agrega una nueva solicitud de cita a domicilio con éxito.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para agregar una nueva solicitud de cita a domicilio con éxito.
<b>Criterios de éxito</b>	Se agrega una nueva solicitud de cita a domicilio.
<b>Criterios de falla</b>	No se guarda la solicitud.
<b>Pre-Condiciones</b>	1. El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Perfil de usuario</b>	Paciente
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione mis solicitudes a domicilio.</li> <li>• Seleccione nueva solicitud.</li> <li>• Llenar los datos del paciente.</li> <li>• Seleccione siguiente.</li> <li>• Seleccione los exámenes mediante un filtro de búsqueda.</li> <li>• Seleccione agregar.</li> <li>• Seleccionar siguiente.</li> <li>• Seleccionar fecha y hora disponibles.</li> <li>• Seleccione guardar.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se agregó una nueva solicitud de cita a domicilio con éxito.

Tabla 64 Agregar nueva solicitud de cita a domicilio si no tiene una en proceso

<b>Caso de prueba N° 29: Consultar y aplicar filtros a su historial de citas a domicilio.</b>	
<b>Identificador</b>	PF_ConsultHistCitasDomicilio
<b>Función a probar</b>	Consultar y aplicar filtros a su historial de citas a domicilio.
<b>Objetivo</b>	Verificar que la tabla de historial de citas a domicilio muestre toda la información correctamente.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para verificar que la tabla del historial de citas a domicilio se muestre con éxito.
<b>Criterios de éxito</b>	Se muestra una tabla con el historial de citas a domicilio por el paciente que revisa.
<b>Criterios de falla</b>	No se muestra la tabla.
<b>Pre-Condiciones</b>	1. El usuario deberá estar autenticado en el sistema.
<b>Perfil de usuario</b>	Paciente
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione mis solicitudes a domicilio.</li> <li>• Buscar exámenes realizados mediante filtros de búsqueda.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se consulta el historial de citas a domicilio con éxito.

Tabla 65 Consultar y aplicar filtros a su historial de citas a domicilio.

<b>Caso de prueba N° 30: Comunicarse con laboratorio por redes sociales.</b>	
<b>Identificador</b>	PF_CомуRedSociales
<b>Función a probar</b>	Comunicarse con laboratorio por redes sociales.
<b>Objetivo</b>	Verificar que los enlaces lleven a los contactos correspondientes.
<b>Descripción</b>	Se redirige a los contactos del laboratorio.
<b>Criterios de éxito</b>	Se redirige a los contactos del laboratorio ya sea por Facebook o WhatsApp.
<b>Criterios de falla</b>	No se redirige.
<b>Pre-Condiciones</b>	1. El usuario deberá estar en la pantalla principal del sistema.
<b>Perfil de usuario</b>	Paciente
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione el símbolo de WhatsApp.</li> <li>• Seleccione el símbolo de Facebook.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se comunica con el laboratorio con éxito.

Tabla 66 Comunicarse con laboratorio por redes sociales

**Caso de prueba N° 31: Consultar y aplicar filtros al catálogo de exámenes del laboratorio.**

<b>Identificador</b>	PF_ConsCatExamenes
<b>Función a probar</b>	Consultar y aplicar filtros al catálogo de exámenes del laboratorio.
<b>Objetivo</b>	Verificar que la tabla catálogo de exámenes muestra toda la información correctamente.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para verificar que se puede consultar y hacer búsqueda en el catálogo de exámenes con éxito.
<b>Criterios de éxito</b>	Se muestra el catálogo de exámenes clínicos disponibles en el laboratorio.
<b>Criterios de falla</b>	No se muestra la tabla.
<b>Pre-Condiciones</b>	El usuario deberá estar en la pantalla principal del sistema.
<b>Perfil de usuario</b>	
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione exámenes y requisitos.</li> <li>• Aplique búsqueda mediante el nombre del examen y observe la información.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se consulta el catálogo de exámenes clínicos que ofrece el laboratorio.

Tabla 67 Consultar y aplicar filtros al catálogo de exámenes del laboratorio.

**Caso de prueba N° 32: Descargar catálogo de exámenes.**

<b>Identificador</b>	PF_DescCatExamenes
<b>Función a probar</b>	Descargar catálogo de exámenes.
<b>Objetivo</b>	Verificar que se descarga el catálogo de exámenes correctamente.
<b>Descripción</b>	Se realiza prueba para verificar que se descarga el catálogo de exámenes con éxito.
<b>Criterios de éxito</b>	Se descarga el archivo Excel con el catálogo de exámenes clínicos disponibles en el laboratorio.
<b>Criterios de falla</b>	No se procesa ninguna descarga.
<b>Pre-Condiciones</b>	El usuario deberá estar en la pantalla principal del sistema.
<b>Perfil de usuario</b>	Paciente
<b>Flujo del caso de prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione exámenes y requisitos.</li> <li>• Seleccione exportar.</li> <li>• Se descarga la tabla en un archivo Excel.</li> </ul>
<b>Autor</b>	Ervin Silva, Alejandro Ruiz
<b>Fecha</b>	26/04/2025
<b>Resultados obtenidos</b>	Se descarga el archivo Excel con el catálogo de exámenes clínico correctamente.

Tabla 68 Descargar catálogo de exámenes.

## **ETAPA 5: INTEGRACION**

## **XII. Implementación**

Con el sistema ya finalizado, se procede a su implementación en el entorno de producción. Esta fase es crucial, ya que representa el momento en que la solución desarrollada comienza a ser utilizada para atender las necesidades identificadas al inicio del proyecto.

Dado que su correcto funcionamiento depende en gran medida del uso adecuado por parte del personal, esta etapa va de la mano con el proceso de capacitación. Como respaldo de esta entrega formal del sistema al propietario y administrador, se incluye el acta correspondiente. (Ver anexo 7)

# **ETAPA 6: MANTENIMIENTO**

## XIV. Mantenimiento

Una vez en funcionamiento, el sistema web no debe considerarse estático, ya que requiere ajustes continuos ante cambios del entorno, nuevas demandas del cliente o actualizaciones tecnológicas. La falta de mantenimiento puede volverlo obsoleto o poco funcional con el tiempo.

En este contexto, el mantenimiento del sistema adquiere un papel fundamental. Este se puede clasificar en tres tipos principales:

1. **Mantenimiento correctivo:** Se encarga de resolver errores o fallos detectados durante el uso del sistema, los cuales no fueron identificados en fases anteriores.
2. **Mantenimiento perfectivo:** Busca mejorar el rendimiento del sistema o facilitar su uso, ya sea optimizando tiempos de respuesta, reduciendo el consumo de recursos o ajustando aspectos funcionales.
3. **Mantenimiento evolutivo:** Se enfoca en adaptar el sistema a nuevas necesidades o entornos tecnológicos, incorporando funcionalidades adicionales o ajustándose a nuevas plataformas de hardware o software.

### Consideraciones específicas del sistema Santa Julia

Debido a que el sistema involucra el acceso de diferentes perfiles (administrador, analistas y pacientes), el mantenimiento debe contemplar aspectos diferenciados para cada uno. Se recomienda realizar una verificación periódica de accesos y roles para garantizar que los permisos estén correctamente asignados y no existan brechas de seguridad, mantener actualizado el catálogo de exámenes para reflejar cualquier ampliación o modificación de los servicios del laboratorio, y asegurar la compatibilidad del sistema con los navegadores modernos y dispositivos utilizados por los pacientes.

## **Proceso de gestión del mantenimiento**

Puede ser útil explicar brevemente cómo se planificará el mantenimiento:

- Se mantendrá una bitácora de incidencias para registrar errores detectados y su resolución.
- Se establecerán rondas periódicas de revisión (por ejemplo, mensual o trimestral) para identificar oportunidades de mejora.
- El equipo de desarrollo podría brindar soporte técnico remoto durante los primeros meses después de la entrega.

## **XV. Conclusiones**

Se logró desarrollar el **Sistema Web para el Registro de Pacientes, Control de Exámenes Clínicos y Administración de Citas a Domicilio en el Laboratorio Clínico Santa Julia**, cumpliendo con el objetivo principal de optimizar y agilizar los procesos administrativos y operativos del laboratorio.

Esta implementación permite reducir el esfuerzo manual del personal al gestionar solicitudes, exámenes y citas, así como disminuir el uso de papel, ya que los registros y resultados ahora se manejan de forma digital. Asimismo, se mejora la accesibilidad de la información médica para los pacientes, quienes pueden consultar su historial y resultados desde su cuenta mediante un código de acceso.

El sistema ha sido desarrollado siguiendo buenas prácticas de programación y bajo una arquitectura clara, lo cual facilita su comprensión y posible mantenimiento por parte de otros desarrolladores en el futuro.

## XVI. Recomendaciones

Se recomienda a los dueños del laboratorio clínico santa julia agregar nuevos módulos al sistema web, tales como:

- Módulo para administración del inventario (Utensilios para extracción de muestras y análisis clínico): para el registro de cantidades en stock para el uso en exámenes clínicos en el laboratorio y a domicilio.
- Módulo para llevar el control de las finanzas: para llevar el control de los ingresos y egresos.
- Función de pago online con tarjeta para citas a domicilio: para poder agilizar la parte de pago en las solicitudes de exámenes en línea para realizar el pago para la cita a domicilio.
- Actualizar el sistema operativo del equipo del Laboratorio Clínico Santa Julia, ya que actualmente utiliza Windows 10, el cual pronto dejará de recibir soporte técnico de Microsoft. Se recomienda la actualización a Windows 11 para garantizar seguridad y compatibilidad con nuevas aplicaciones.
- Se recomienda adquirir 10 GB adicionales de almacenamiento en la base de datos en la nube de TiDB Cloud, con un costo mensual de 2 dólares (73 córdobas), que se suman a los 5 GB incluidos en el plan gratuito, logrando un total de 15 GB disponibles.

## **XVII. Referencias bibliográficas**

1. Alvarez, M. Á. (8 de Julio de 2002). Desarrollo Web. Recuperado de  
<https://desarrolloweb.com/articulos/831.php>
2. análisisclínico.es. (05 de Mayo de 2009). Recuperado de  
<https://www.analisisclinico.es/tipos-de-analisis-clinicos/>
3. Arsys. (2023). Recuperado de [https://www.arsys.es/blog/tomcat-servidores-cloud#:~:text=Apache%20Tomcat%20\(o%C2%A0sencillamente%C2,Server%20Pages\)%20o%20Java%20Sockets](https://www.arsys.es/blog/tomcat-servidores-cloud#:~:text=Apache%20Tomcat%20(o%C2%A0sencillamente%C2,Server%20Pages)%20o%20Java%20Sockets).
4. B., G. (13 de Mayo de 2019). Hostinger. Recuperado de  
<https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-css/>
5. Chavéz, G. (20 de Enero de 2024). (A. Ruiz, Entrevistador)
6. Coremain. (14 de Agosto de 2018). Recuperado de  
<https://www.coremain.com/desarrollo-software-agil-scrum/>
7. Drake, J. M. (2010). Recuperado de  
[https://www.ctr.unican.es/asignaturas/MPESTR/Doc/M1\\_Proceso.pdf](https://www.ctr.unican.es/asignaturas/MPESTR/Doc/M1_Proceso.pdf)
8. educativo.net. (01 de Noviembre de 2017). Recuperado de  
<https://www.educativo.net/articulos/que-son-los-analisis-clinicos-1142.html>
9. Esan. (10 de Octubre de 2018). Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/las-etapas-del-scrum-como-aplicar-este-metodo/>

10. Genbeta. (2023). Recuperado de  
<https://www.genbeta.com/desarrollo/primefaces-framework-sobre-jsf-2-0-primeros-pasos>
11. Goodwill Community Foundation. (s.f.). ¿Qué son las aplicaciones web?  
Recuperado de <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-son-las-aplicaciones-web/1/>
12. IBM. (30 de Enero de 2024). Recuperado de <https://www.ibm.com/docs/es/was-liberty/nd?topic=liberty-java-persistence-api-jpa>
13. INTERNET YA. (13 de Julio de 2020). Aplicaciones Web Vs Software de Escritorio. Recuperado de <https://www.internetya.co/aplicaciones-web-vs-escritorio-2/>
14. java. (2023). Recuperado de  
[https://www.java.com/es/download/help/java8\\_es.html](https://www.java.com/es/download/help/java8_es.html)
15. Laboratorio Clínico Inmaculada Concepción. (s.f.). Recuperado de  
<https://www.laboratorioinmaculada.com.ni/historia>
16. MySQL. (s.f.). Recuperado de <https://www.mysql.com/products/workbench/>
17. Ortiz, M. (2012). Recuperado de <http://isw-udistrital.blogspot.com/2012/09/ingenieria-de-software-continuacion.html>
18. Torralba, M. A. (2015). Definición de aplicación web. Recuperado de  
<http://mialtoweb.es/definicion-de-aplicacion-web/#:~:text=En%20otras%20palabras%2C%20es%20una,conf%C3%A3da%20la%20ejecuci%C3%B3n%20al%20navegador>

## Anexos

### Anexo #1

#### Estudio de factibilidad

##### Factibilidad técnica

La factibilidad técnica del proyecto contempla los equipos disponibles en el Laboratorio Clínico Santa Julia, los cuales son apropiados para asegurar el buen funcionamiento del sistema web que se implementará.

**Tabla 1**

*Equipos Disponibles en la Clínica*

Hardware	
Equipo	Características
Computadora “Desktop HP Pavilion HPE h8-1020”	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador Intel® Core™ i7 i7-2600 3,4 GHz.</li><li>• Memoria RAM 8 GB DDR3-SDRAM.</li><li>• Sistema operativo Windows 10 pro.</li><li>• Disco duro 1TB HDD</li></ul>
Módem de Internet Arris con dos bandas (2.4GHz y 5GHz) servicio Tigo.	Para el acceso a internet.

*Tabla 69 Factibilidad Técnica.*

La computadora cuenta con un procesador potente y suficiente RAM para el desarrollo y operación del sistema web. Sin embargo, el almacenamiento HDD podría ralentizar el acceso a grandes volúmenes de datos. Se recomienda ampliar la RAM y actualizar a un SSD para mejorar el rendimiento.

## **Hardware opcional**

Esto sirve solamente como sugerencia para mejorar el rendimiento del equipo, no es necesario y está a la decisión del dueño del equipo.

**Tabla 2**

### *Hardware Opcional Recomendado*

<b>Hardware opcional</b>	
Equipo	Características
Disco Duro SSD Samsung 870 EVO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad: 1 TB.</li><li>• Velocidad de Lectura/Escritura: Hasta 560/530 MB/s.</li><li>• Tipo: SSD SATA III.</li><li>• Características: Excelente fiabilidad y rendimiento, con buena relación calidad-precio.</li></ul>
Memorias Ram Corsair Vengeance DDR4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad: 16 GB (2 x 8 GB).</li><li>• Velocidad: 3200 MHz.</li><li>• Características: Es fiable y ofrece un buen rendimiento para aplicaciones de oficina, navegación y tareas cotidianas.</li></ul>

*Tabla 70 Hardware opcional*

Con respecto al software, todos los productos necesarios para el buen funcionamiento del sistema web y su desarrollo están disponibles y con su debida licencia a excepción del servicio de Google One y de Hosting que deben pagarse mensualmente (Servicios que se requieren para el despliegue del sistema web):

**Software:**

**Sistema Operativo Windows 10 professional (en “Desktop HP Pavilion HPE h8-1020”).**

**Software de Java: para el desarrollo del sistema se usará el JDK de Java 8, el JRE de java 8 y el IDE NetBeans 11.3 (que integra tecnología JSP).**

**Apache Tomcat: para el despliegue del sistema en el navegador web.**

**MySQL Workbench: para la base de datos.**

**Hosting Heroku: para alojar el sistema en la web.**

**Servicio para alojamiento de base de datos en la nube con TiDB Cloud (Plan Gratuito),**

**Dominio adquirido en Namecheap.**

**Servicio externo de mensajería y telefonía Twilio**

**Google Chrome: como navegador de prueba.**

## Anexo #2

### Factibilidad Económica

**Recursos Humanos:** En este caso el costo es el sueldo mensual de los desarrolladores y diseñadores del software.

**Tabla 3**

*Costo de Recursos Humanos*

Recursos Humanos			
Cantidad de Empleados	Cargo	Pago mensual	Tiempo de Trabajo
1	Diseñador de software	C\$ 10,000	8 meses Aprox.
1	Desarrollador de software	C\$ 10,000	8 meses Aprox.

*Tabla 72 Recursos humanos*

*Nota: El costo indicado es solo una representación y no refleja un cobro real, ya que no se realizará ningún pago por el desarrollo ni diseño del sistema.*

Según fuentes de internet, “la mayoría de desarrolladores web y multimedia ganan un salario entre C\$8,320 y C\$28,140 al mes en 2024” (Tusalario.org, 2024). Teniendo en cuenta que el sistema web para el laboratorio Santa Julia también es un proyecto monográfico, se ha acordado por ambas partes no cobrar un salario o una remuneración por el sistema realizado.

**Evaluación del costo de hardware necesarios para llevar a cabo el proyecto con alternativa “A” (alternativa seleccionada por el cliente).**

**Tabla 4**

*Alternativa de hardware A*

Hardware		
Dispositivo	Tipo	Precio C\$
Desktop HP Pavilion HPE h8-1020	Computadora de escritorio.	C\$0
Módem de Internet Arris con dos bandas (2.4GHz y 5GHz) Servicio de internet Tigo.	Módem	C\$ 1244.85
Total		C\$ 1244.85

*Tabla 73 Alternativa*

El precio del equipo de escritorio se indica como 0, ya que el dueño del laboratorio ya cuenta con el equipo necesario, por lo que no se requiere una inversión adicional. Sin embargo, si el dueño opta por adquirir el hardware opcional mencionado previamente en la factibilidad técnica, se incurría en ese gasto.

**Evaluación del costo de los software necesarios para llevar a cabo el proyecto con alternativa “A” (alternativa seleccionada por el cliente).**

**Tabla 5**

*Alternativa de software A*

<b>Software para “Alternativa A”</b>		
Software	Tipo	Precio C\$
Windows 10 Professional	Sistema Operativo	C\$ 0
MySQL	Gestor de Base de Datos	C\$ 0
Java	Lenguaje de Programación	C\$ 0
NetBeans 11.3	Entorno de Desarrollo	C\$ 0
Apache Tomcat	Servidor de Aplicaciones	C\$ 0
Navegador web (Multinavegador)	Google Chrome como navegador de prueba	C\$ 0
Heroku	Hosting	C\$ 919.93 Mensual
TIDB Cloud	Servicio para alojamiento de base de datos	C\$ 0
Dominio Namecheap	Dominio adquirido en Namecheap	C\$ 552.15 Anual
Servicio de mensajería Twilio	servicio que funciona con saldo, cada mensaje tiene un costo	C\$ 736.20 saldo
<b>Total</b>		<b>C\$ 2,208.28</b>

*Tabla 74 alternativa*

Ventajas:

- Utiliza el equipo ya adquirido anteriormente por el laboratorio.
- Uso de software libre para el desarrollo del Sistema Web.
- Capacidad máxima de almacenamiento en Nube de 100 GB.
- Alternativa más económica.

Desventajas:

- Requiere los servicios de otra empresa para gestionar el despliegue del sistema y los respaldos de base de dato.

## **Capacitación**

Además de los costos en hardware, software y recursos humanos, se ha considerado una inversión en capacitación para garantizar el correcto uso del sistema por parte del personal del laboratorio Santa Julia. La capacitación se llevará a cabo durante 6 días y estará a cargo de un especialista en el sistema desarrollado. A continuación, se presenta un resumen de los costos del proyecto.

**Tabla 6**

*Costos de capacitación*

Categoría	Descripción	Costo Diario (C\$)	Días	Costo Total (C\$)
Capacitación	Entrenamiento para el uso del sistema	C\$ 500	6	C\$ 3,000

*Tabla 75 costos de capacitación*

## **Costos del Proyecto**

A continuación, se presentan las tablas que detallan los costos asociados con el desarrollo del sistema web para el laboratorio Santa Julia. En primer lugar, se muestra un desglose detallado de los costos, separando las categorías de hardware, software y recursos humanos. Esta información proporciona una visión clara de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Finalmente, se presenta una tabla resumen que consolida los costos totales estimados para el proyecto, permitiendo una visión general de la inversión requerida. Es importante destacar que los valores indicados en las tablas son representaciones estimadas, ya que no se realizarán cobros reales por los servicios de desarrollo o diseño del sistema.

**Tabla 7**

*Costos Detallados del Proyecto*

Categoría	Descripción	Costo C\$
Hardware	Computadora, componentes, internet, etc.	C\$ 1,244.85
Software	Licencias, Herramientas de desarrollo, etc.	C\$ 2,208.28
Recursos Humanos	Salarios de desarrolladores, diseñadores, etc.	C\$ 160,000 (C\$ 20,000 al mes por 8 meses)
Capacitación	Entrenamiento para el uso del sistema	C\$ 3,000

*Tabla 76 costos*

**Tabla 8**

*Resumen de los Costos Totales del Proyecto*

Descripción	Costo Total (C\$)
Costo total del proyecto	C\$ 166,453.13

*Tabla 77 costos totales*

## **Anexo #3**

### **Factibilidad legal**

La factibilidad legal es clave para asegurar que el desarrollo e implementación del sistema web para el laboratorio Santa Julia cumpla con todas las leyes y normativas vigentes, protegiendo la propiedad intelectual, el uso adecuado de las tecnologías y la seguridad de la información que manejará el sistema. Este análisis es esencial para garantizar que el proyecto sea viable desde un punto de vista legal y evitar posibles problemas o sanciones.

#### **Cumplimiento de normativas y leyes nacionales**

A lo largo del proceso de desarrollo del sistema web, se cumplirá con todas las leyes nacionales relevantes, especialmente aquellas que protegen la propiedad intelectual, los derechos de autor y los datos personales.

La información que se almacene en el sistema será tratada de manera confidencial y se utilizará exclusivamente para los fines operativos del laboratorio Santa Julia, siempre siguiendo las mejores prácticas en cuanto a seguridad de la información. En caso de existir una Ley de Protección de Datos Personales en el país, el sistema se ajustará a sus disposiciones para garantizar la privacidad de los usuarios y clientes del laboratorio.

Además, se respetarán los derechos de autor de terceros, asegurándonos de utilizar solo herramientas de desarrollo que estén correctamente licenciadas o sean de uso libre, conforme a las condiciones establecidas por cada proveedor.

#### **Propiedad y derechos sobre el sistema desarrollado**

El sistema web será entregado al Laboratorio Santa Julia con su documentación y manuales, otorgándole derechos exclusivos de uso interno. Sin embargo, no podrá venderlo, cederlo ni modificarlo sin autorización de los desarrolladores, garantizando así la protección de la propiedad intelectual y el uso adecuado del sistema.

## **Licencias de software utilizado**

Para la elaboración del sistema web se utilizarán herramientas tecnológicas que cuentan con las licencias necesarias para su uso dentro del proyecto. A continuación, se describen las principales herramientas junto con sus respectivas licencias:

**Windows 10 Professional** es un software de licencia propietaria que se utilizará en los equipos de desarrollo y pruebas. El proyecto se ejecutará en computadoras que cuenten con licencias legales previamente adquiridas, asegurando así el uso correcto y autorizado del sistema operativo.

**MySQL** es un sistema de gestión de bases de datos de código abierto que será utilizado para el almacenamiento y manejo de la información dentro del sistema web. Esta herramienta se encuentra bajo la licencia GPL (General Public License), permitiendo su uso, modificación y distribución de forma libre y legal.

**Java** es el lenguaje de programación seleccionado para el desarrollo del sistema. Será utilizado en su versión de desarrollo, la cual es gratuita y distribuida por Oracle bajo términos que permiten su uso en proyectos académicos y de desarrollo de software.

**NetBeans 11.3** es el entorno de desarrollo integrado (IDE) utilizado para programar el sistema. Este software es de código abierto y está licenciado bajo Apache License 2.0, lo cual permite su uso y modificación sin restricciones comerciales.

**Apache Tomcat** será utilizado como servidor web para desplegar la aplicación. Es un software de código abierto y se encuentra bajo la Apache License 2.0, permitiendo su uso y distribución de manera gratuita y legal en el proyecto.

**Google Chrome** será utilizado como navegador web principal para la ejecución y pruebas del sistema. Aunque es un software propietario, su uso es gratuito y está regulado por los términos y condiciones establecidos por Google.

**JDBC (Java Database Connectivity)** JDBC es una API de Java que permite la conexión y manipulación de bases de datos, proporcionando clases e interfaces para establecer conexión, ejecutar sentencias SQL y procesar resultados.

**PrimeFaces** es un framework de componentes gráficos para Java Server Faces (JSF), que será utilizado para el diseño de la interfaz gráfica del sistema. Se empleará su versión comunitaria, la cual está bajo la licencia MIT, permitiendo su uso, modificación y distribución de forma libre.

Cada una de estas herramientas será utilizada respetando sus respectivas licencias, asegurando la legalidad de su uso en el desarrollo del proyecto.

### **Conclusión de la factibilidad legal**

Después de realizar el análisis correspondiente, se concluye que el proyecto es legalmente viable y no presenta riesgos jurídicos, tanto en su desarrollo como en su implementación. Las herramientas y tecnologías que se utilizarán tienen permisos de uso claramente definidos y están al alcance del equipo de desarrollo, lo que garantiza que no se infringirán derechos de autor y se respetará la propiedad intelectual.

Además, el sistema estará alineado con las normativas actuales sobre privacidad y protección de datos, asegurando que la información personal de los clientes del laboratorio Santa Julia esté protegida. En resumen, el proyecto cumple con todas las condiciones legales necesarias para su ejecución y entrega al cliente.

## **Anexo #4**

### **Factibilidad Operativa**

El análisis de factibilidad operativa tiene como propósito determinar si el sistema web propuesto para el Laboratorio Clínico Santa Julia puede ser implementado de manera efectiva dentro del entorno actual de la entidad, tomando en cuenta las habilidades del personal, los procesos operativos y la compatibilidad con la dinámica de trabajo.

El proyecto propuesto es viable tanto en inversión como en esfuerzo por los beneficios que ofrece. Pero puede provocar descontento e incertidumbre entre los analistas clínicos que lo usarán por ser una herramienta nueva, por esto es importante la capacitación completa y correcta donde cada uno se familiarice con el software.

En cuanto al conjunto de analistas que trabaja para el laboratorio, se requieren los siguientes atributos:

- Manejo de computadoras y navegadores web.
- Capacidad de aprender el funcionamiento de las interfaces graficas.
- Comunicación clara con pacientes.

Para el personal que dará mantenimiento del sistema se desean los siguientes atributos:

- Manejo del lenguaje Java en arquitectura MVC.
- Manejo de HTML y CSS.
- Manejo de bases de datos SQL, de preferencia MySQL.
- Manejo del framework PrimeFaces.
- Capacidad de Análisis y compresión de problemas.

El equipo de desarrollo cuenta con los conocimientos para mantenimiento y ampliaciones futuras, mientras que el sistema mejora los procesos operativos y permite a los pacientes consultar sus resultados en línea.

## Anexo #5

Manual de usuario.

<https://drive.google.com/file/d/11XRNbMWvkeJKLAmdNNuswWyny9zU0d4/view?usp=sharing>

## Anexo #6

URL del sistema web laboratorio clínico santa julia.

[www.laboratorioclinicosantajulia.com](http://www.laboratorioclinicosantajulia.com)

## Anexo #7

Carta de aceptación



Ilustración 33 Carta de aceptación